



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Estudio de factibilidad para la implementación de un fondo de agua en la  
subcuenca del río Casacay**

**GOMEZ BRAVO AARON JOAO  
INGENIERO AMBIENTAL**

**MACHALA  
2023**



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Estudio de factibilidad para la implementación de un fondo de agua  
en la subcuenca del río Casacay**

**GOMEZ BRAVO AARON JOAO  
INGENIERO AMBIENTAL**

**MACHALA  
2023**



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

**Estudio de factibilidad para la implementación de un fondo de  
agua en la subcuenca del río Casacay**

**GOMEZ BRAVO AARON JOAO  
INGENIERO AMBIENTAL**

**ESPINOZA CORREA JESUS ENRIQUE**

**MACHALA  
2023**

---

# TITULACION\_GOMEZ

*por Aaron Gomez Bravo*

---

**Fecha de entrega:** 29-feb-2024 03:04 p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2308185844

**Nombre del archivo:** FONDOS\_DE\_AGUA.docx (2.86M)

**Total de palabras:** 24037

**Total de caracteres:** 132276

# TITULACION\_GOMEZ

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>7</b> %	<b>9</b> %	<b>1</b> %	<b>5</b> %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>www.mendoza.gov.ar</b> Fuente de Internet	<b>2</b> %
<b>2</b>	<b>vdocuments.com.br</b> Fuente de Internet	<b>2</b> %
<b>3</b>	<b>www.regulacionagua.gob.ec</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>4</b>	<b>app.sni.gob.ec</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>5</b>	<b>s3.amazonaws.com</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>6</b>	<b>kipdf.com</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>7</b>	<b>fdocuments.mx</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>8</b>	<b>www.repositorio.cenpat-conicet.gob.ar</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, GOMEZ BRAVO AARON JOAO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Estudio de factibilidad para la implementación de un fondo de agua en la subcuenca del río Casacay, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

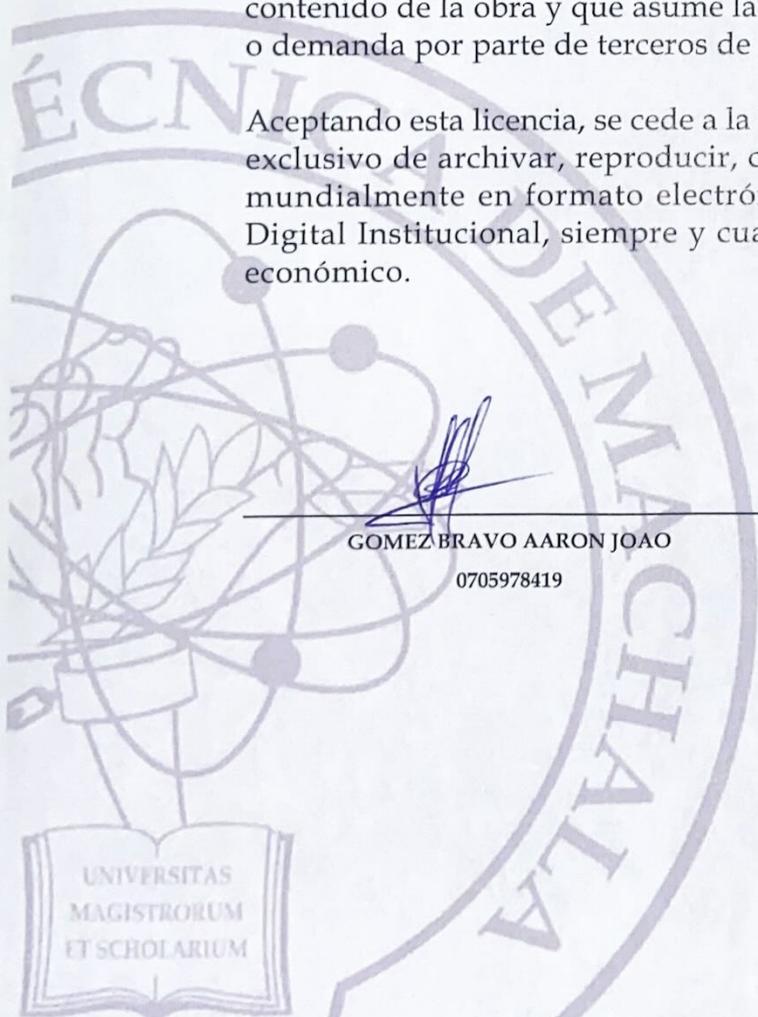
El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



GOMEZ BRAVO AARON JOAO

0705978419



## **Dedicatoria**

El siguiente trabajo de titulación está dedicado para cada ser que forma parte de mi familia de manera directa e indirectamente y para aquellos que ya no están en esta vida terrenal, donde han sido un factor importante para mí crecimiento profesional y personal con el apoyo de ellos he podido continuar a pesar de todo momento difícil que se ha presentado en mi vida. Aquellos amigos que han estado en las buenas y malas y los que formaron parte temporalmente de mi línea de tiempo también dar gracias por las enseñanzas adquiridos.

Por la invaluable paciencia, enseñanza, guía y sabiduría brindada por cada uno de nuestros docentes que han sido parte de esta primera promoción de ingenieros ambientales, a pesar de las limitaciones ha sido un trabajo en conjunto para llegar a terminar 5 años de recorrido académico. Por la perseverancia, la dedicación y el esfuerzo que dediqué a este proyecto. Estoy orgulloso de haber logrado este objetivo y sé que este es solo el comienzo de un camino lleno de nuevas oportunidades.

## **Agradecimientos**

Primer lugar doy gracias a Dios nuestro padre celestial que me brinda salud, vida y ánimos para sobresalir a todas las adversidades que la vida me presenta cada día para ser mejor ser humano.

Doy gracias también a mis familiares, amigos y personas que he ido conociendo en el camino universitarios que me han apoyado de manera directa e indirecta en cada momento difícil que se ha presentado y en toda situación que uno quiere rendirse como estudiante, por el soporte y por el apoyo.

Finalmente, agradezco a mi tutor Jesús Espinoza y mi cotutor Luis Vargas por la paciencia, por el apoyo y por brindarme la ayuda con los conocimientos necesarias y específicos para elaborar mi documento de titulación, que ha sido un desafío que debe continuar debido que aporta y recopila información muy importante para encontrar un modelo sostenible en el desarrollo sustentable de la subcuenca del río Casacay.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>ABSTRACT</b> .....	8
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	11
<b>A. Antecedentes</b> .....	11
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b> .....	12
<b>IV. OBJETIVOS</b> .....	14
<b>A. Objetivo general</b> .....	14
<b>B. Objetivos específicos</b> .....	14
<b>V. HIPÓTESIS</b> .....	15
<b>VI. MARCO TEÓRICO</b> .....	16
<b>A. Breve contexto de la regulación del agua en Ecuador</b> .....	16
<b>B. Contextualización de Fondos de Agua</b> .....	16
<b>C. Ciclo de Proyecto de los Fondos de Agua</b> .....	17
<b>D. Importancia de los estudios de factibilidad</b> .....	20
<b>E. Recurso Hídrico en el Ecuador</b> .....	20
<b>G. Cambio y uso de suelo de cobertura de suelo en Casacay</b> .....	21
<b>H. Servicios ecosistémicos de una Cuenca Hidrográfica</b> .....	22
<b>I. Demanda Hídrica</b> .....	23
<b>J. Fondo ambiental del agua como fideicomiso mercantil</b> .....	24
<b>K. Estrés hídrico</b> .....	24
<b>L. Seguridad Hídrica en Ecuador</b> .....	25
1) <b>Seguridad Hídrica Ambiental</b> .....	26
2) <b>Seguridad Hídrica Doméstica</b> .....	26

3) Seguridad Hídrica en Resiliencia ante desastres naturales .....	27
4) Seguridad Hídrica Urbana .....	27
5) Seguridad Hídrica Económica.....	27
M. Modelo de gobernanza para la gestión integral del recurso hídrico.....	27
<b>VII. METODOLOGÍA .....</b>	<b>29</b>
<b>A. Diseño Metodológico .....</b>	<b>29</b>
1) Enfoque de la investigación .....	29
2) Tipo de investigación .....	29
<b>B. Metodología en la identificación del diagnóstico actual de la subcuenca del río Casacay</b>	<b>29</b>
1) Evaluación de la elegibilidad [Ver Anexo 1] .....	30
2) Informe de análisis de la situación [Ver Anexo 2].....	31
3) Documento de apoyo a la decisión [Ver Anexo 3].....	31
<b>VIII. RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
<b>A. Diagnóstico actual de la subcuenca del río Casacay .....</b>	<b>32</b>
<b>Resultado 2. Evaluación de cada componente de la subcuenca del Río Casacay, según lo</b>	<b>establecido la metodología TNC.....</b>
<b>Informe de Análisis de Situación del Fondo de Agua .....</b>	<b>39</b>
Resultado 2.1. Documento de apoyo a la decisión [Ver Anexo 3].....	79
<b>IX. DISCUSION .....</b>	<b>80</b>
<b>X. CONCLUSIONES .....</b>	<b>82</b>
<b>XI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>XII. REFERENCIAS .....</b>	<b>86</b>
<b>XIII. ANEXOS.....</b>	<b>91</b>

## Índice de Figuras

<i>Figura 1. Diagrama de identificación de problema .....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2. Fondos de Agua en América Latina [10]. .....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 3. Generalización de los recursos financieros necesarios para implementar un fondo de agua [10]. .....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 4. Estrategia financiera para los Fondos de Agua [10]. .....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 5. Cuadro de cambio y uso de suelo Casacay .....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 6. Promedio de Seguridad Hídrica en el Ecuador [28]......</i>	<i>26</i>
<i>Figura 7: Diagrama de flujo metodológico para el estudio de factibilidad de un Fondo de Agua .....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 8. Mapa de ubicación geográfica de la Subcuenca del río Casacay .....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 9. Mapa de Afluentes Subcuenca Río Casacay .....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 10. Mapa de Isotermas Subcuenca Río Casacay.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 11. Mapa de Isoyetas Subcuenca Río Casacay.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 12. Gráfico referencial al cambio y uso de suelo Casacay .....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 13. Uso de la tierra en Casacay .....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 14. Actividades Antrópicas presentes en la subcuenca de Casacay. ....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 15. Estructura Orgánica y Responsabilidades de cada área de proceso .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 16. Identificación de colores de la Seguridad Hídrica .....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 17. Recursos Naturales bajo presión .....</i>	<i>73</i>

## Índice de tablas

<i>Tabla 1. Fases de la creación en un Fondo de Agua [10]. .....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 2. Fuentes de Financiamiento para Fondos de Agua .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3. Datos de disponibilidad de agua en Ecuador [15]......</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 4. Análisis comparativo del Cambio y uso de suelo de Casacay año 2000 – 2020 [17]. .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 5. Servicios Ambientales de Casacay [17]. .....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 6: Características Físicas de la subcuenca de Casacay.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 7: Uso de suelo y área de cobertura Subcuenca Casacay.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 8. Área de influencia en el uso de la tierra - Casacay.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 9. Pliego tarifario por los servicios de Agua Potable y Alcantarillado con micro medidor .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 10. Pliego tarifario por los servicios de Agua Potable y Alcantarillado sin micro medidor.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 11. Tarifario de consumo Aguas Machala EP .....</i>	<i>50</i>

## SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

<b>TNC</b>	The Nature Conservancy
<b>ANN</b>	Autoridad Ambiental Nacional
<b>MAATE</b>	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>UTMACH</b>	Universidad Técnica De Machala
<b>IPCC</b>	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
<b>FMAM</b>	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
<b>FEMSA</b>	Fomento Económico Mexicano
<b>SEH</b>	Servicios Ecosistémicos Hidrológicos
<b>SH</b>	Seguridad Hídrica
<b>ONG</b>	Organización No Gubernamental
<b>FONAPA</b>	Fondo del Agua para la Conservación de la Cuenca del Río Paute
<b>FONAG</b>	Fondo para la protección del Agua
<b>ODS</b>	Objetivo de Desarrollo Sostenible
<b>UICN</b>	Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza
<b>BVP</b>	Bosque y Vegetación Protectora
<b>NBI</b>	Necesidades Básicas Insatisfechas
<b>NWR</b>	Agua No Facturada
<b>FA</b>	Fondos de Agua
<b>INAMHI</b>	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
<b>GAD</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado
<b>COOTAD</b>	Código Orgánico de Ordenamiento Territorial
<b>ONU</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>SENAGUA</b>	Secretaría Nacional del Agua
<b>USAID</b>	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

## RESUMEN

El presente documento se enfocó en determinar mediante los componentes reglamentarios que establece la metodología The Nature Conservancy, realizar el estudio de factibilidad y viabilidad para la implementación de un Fondo de Agua en una subcuenca hidrográfica, con la finalidad de obtener un mecanismo que establezca políticas de gobernanza e inversión a largo plazo para la protección y conservación de los servicios ecosistémicos y a su vez garantice la seguridad hídrica de la subcuenca; de modo que se potencie la disponibilidad y calidad del recurso hídrico a los cantones beneficiados y a las actividades económicas que precisan de acceso al agua de la subcuenca del Río Casacay.

La implementación de un Fondo de Agua permite que las tasas ambientales de los usuarios sean direccionadas, por parte de los gobiernos descentralizados hacia la gestión y el suministro sostenible del agua, empleando soluciones naturales para una seguridad hídrica de alto nivel, a través de mecanismos financieros innovadores y estructuras de gobernanza participativa.

El estudio de factibilidad ha sido elaborado en base a la metodología The Nature Conservancy, en conjunto con Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua la misma que brinda las pautas principales para implementar cada una de las etapas comenzando desde la factibilidad, diseño, creación, funcionamiento y hasta su madurez; con la finalidad de obtener una gestión integral de la subcuenca del Casacay garantizando una seguridad hídrica hacia un periodo de tiempo extenso.

***Palabras clave* — Recurso Hídrico, Seguridad Hídrica, Cuencas Hidrográficas, Fondos de Agua, Estudio de factibilidad, Elegibilidad.**

## ABSTRACT

This document focused on determining, through the regulatory components established by The Nature Conservancy methodology, to carry out the feasibility and viability study for the implementation of a Water Fund in a hydrographic subbasin, with the purpose of obtaining a mechanism that establishes water management policies. long-term governance and investment for the protection and conservation of ecosystem services and at the same time guarantee the water security of the sub-basin; so that the availability and quality of the water resource is enhanced for the benefited cantons and the economic activities that require access to water from the Casacay River sub-basin.

The implementation of a Water Fund allows environmental user fees to be directed by decentralized governments towards sustainable water management and supply, using natural solutions for high-level water security, through financial mechanisms. innovative and participatory governance structures.

The feasibility study has been prepared based on The Nature Conservancy methodology, in conjunction with the Latin American Alliance of Water Funds, which provides the main guidelines to implement each of the stages starting from feasibility, design, creation, operation and until maturity; with the purpose of obtaining comprehensive management of the Casacay sub-basin, guaranteeing water security for an extended period of time.

***Keywords* — Water Resources, Water Security, Watersheds, Water Funds, Feasibility Study, eligibility.**

## I. INTRODUCCIÓN

Ecuador, en las últimas décadas ha sido marcado por diferentes retrocesos y avances en lo que se refiere a la gestión integrada de los recursos hídricos, a partir del 2008 mediante la Constitución se han establecido nuevas formas para el respectivo uso y manejo sostenible de los recursos naturales, decretando a las cuencas hidrográficas como patrimonio estratégico en conjunto con la secretaria nacional del Agua (SENAGUA) con la finalidad de brindar una mejor seguridad hídrica al país [1].

En 2011, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fundación Económica Mexicana (FEMSA), Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y The Nature Conservancy (TNC) dieron paso a la creación de la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua para brindar apoyo y recursos a los Fondos de Agua implementados y por implementarse. Este modelo empezó de manera pionera en los pastizales altoandinos a fines de la década de 1990, debido a eso la estructura de los Fondos de Agua varía dependiendo de las condiciones locales del lugar a conservar [2].

Dentro de las últimas décadas, los Fondos de Agua han tomado un realce importante y han sido definidos como aquellos mecanismos financieros para implementar una gobernanza territorial enfocada a la conservación y protección de los recursos hídricos; además, uno de los objetivos principales es mantener una seguridad hídrica estable mediante una gestión participativa social y fomentando el buen manejo de los cambios y uso de suelos alrededor de las fuentes generadora de agua [3].

La Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua tiene como objetivo de brindar credibilidad, respaldo metodológico y veracidad a estos fondos implementados con la finalidad de lograr una seguridad hídrica a largo plazo. Además, son definidos más que una unidad de obtención financiera, si no a una gestión participativa de los distintos actores que se benefician y comparten los servicios que ofrecen las cuencas hidrográficas [4].

Hasta el 2020, The Nature Conservancy detalla que existen un total de 43 réplicas de implementaciones de fondos de aguas en 13 países diferentes; en Latinoamérica se encuentra al sur los fondos de Argentina, Ecuador, Colombia, Perú, Uruguay, Brasil y Chile; al centro los de México, Guatemala, Panamá, Costa Rica, República Dominicana y Jamaica; con el objetivo de garantizar la seguridad hídrica de los cuerpos hídricos y buscar mantener fideicomisos destinados a la protección y conservación de las cuencas hidrográficas [5].

Debido a la importancia que tienen las cuencas hidrográficas dentro de Ecuador y dado que se encuentran creados solo 4 Fondos de Agua a nivel nacional, entonces es importante la elaboración de este trabajo de titulación donde se busca determinar la factibilidad de la subcuenca del río Casacay de la provincia de El Oro del cantón Pasaje y determinar si es elegible o no es elegible para implementar un Fondo de Agua.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*¿Es o no es elegible para la implementación de un fondo la subcuenca del Río Casacay?*

### A. Antecedentes

El Ecuador ha sido pionero en la creación e implementación del fondo de agua FONAG, con el objetivo de conservar y recuperar los nacimientos de aguas en la ciudad de Quito que se han ido reduciendo por una mala organización, después apareció FONAPA en la ciudad de Cuenca, FONDAGUA (Fondo de Agua de Guayaquil en la protección del río Daule) y FONDO DE PÁRAMOS DE TUNGURAHUA bajo una figura de fideicomiso mercantil para generar un presupuesto y financiar las estrategias para la protección y conservación de las cuencas hidrográficas con un enfoque técnico, social y de sostenibilidad [5].

La subcuenca del río Casacay tiene una de las captaciones más importantes para abastecer de agua potable a la planta La Esperanza, Tanque de reserva El Vergel y Planta de reservorio en El Cambio con una cantidad de caudal de 870 lt/seg hasta 1 m<sup>3</sup>/s; ofreciendo del servicio de agua potable a los cantones de Machala, Pasaje y El Guabo con la finalidad de tener una mejor calidad de vida y desarrollo económico.

Además, tomando en cuenta el aumento de los diferentes problemas ambientales que se están presentando en las cuencas hidrográficas, se presenta un nivel alto de estrés hídrico y una falta de seguridad hídrica en la cantidad y calidad del recurso hídrico; por eso mediante proyectos y en conjunto con todos los actores tanto político como las comunidades presentes se pretende generar una gestión integral y participativa para proteger y conservar los servicios ecosistémicos presentes en toda la subcuenca.

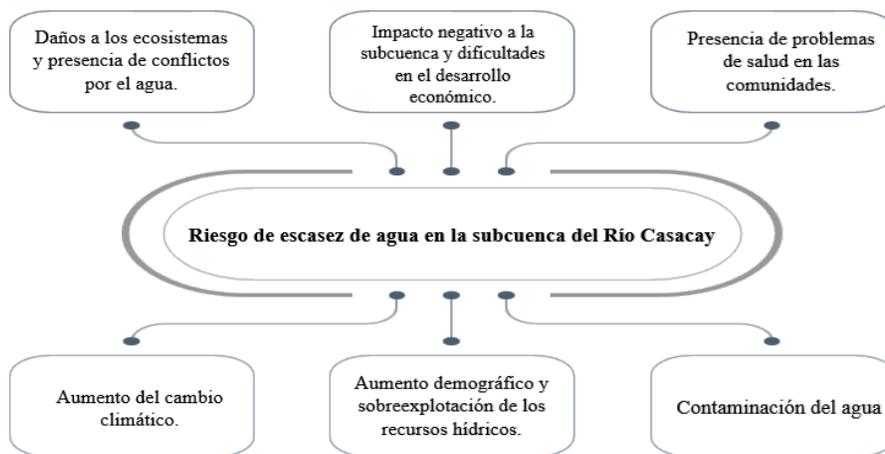


Figura 1. Diagrama de identificación de problema

**Fuente:** Elaborado por el autor

### III. JUSTIFICACIÓN

La finalidad de implementar un Fondo de Agua es de generar soluciones a largo plazo y así comunidades puedan obtener un servicio de calidad y de cantidad en lo que es abastecimiento y consumo del agua. La subcuenca del Río Casacay destaca por la captación de agua que ofrece agua a los cantones de Machala, Pasaje y el Guabo. Esta subcuenca a pesar de ser una porción menor a una cuenca provee una gran variedad de servicios como: Abastecimiento de agua potable, Ecología y Biodiversidad, Control de inundaciones, Calidad del Agua, Recreación y Turismo; entre otras.

Debido a la ausencia de un modelo de gobernanza de protección hídrica en la provincia de El Oro - Ecuador dirigida a las cuencas hidrográficas; se ve la necesidad de realizar un estudio de factibilidad para el respectivo análisis y evaluación si es elegible o no la subcuenca del Río Casacay, dado que los fondos de protección ambiental ayudan a mantener una gestión sostenible a largo plazo y permiten obtener un financiamiento ya sea del sector privado o público, así mismo reducir la escasez del agua y desarrollar nuevas tecnologías para generar mayores soluciones a la gestión del agua.

Cabe recalcar que la implementación de los fondos de agua contribuye al cumplimiento de los Objetivo de Desarrollo Sostenible tales como:

- **ODS 4:** Educación de Calidad
  - o Mediante programas educativos y sensibilización cultural del agua
- **ODS 6:** Agua limpia y saneamiento
  - o Contribuir a encontrar una seguridad hídrica y un manejo sustentable de la cuenca hidrográfica mediante soluciones naturales.
- **ODS 11:** Ciudades y comunidades sostenibles
  - o Implementación en los sectores agrícolas, industriales o domésticos las buenas prácticas en el uso del agua con la finalidad de establecer un buen manejo de este recurso hídrico.
- **ODS 12:** Producción y consumos responsable
  - o Identificación de los problemas e implementar soluciones que permitan tener ciudades más saludables y con una cultura de menos consumismo.
- **ODS 13:** Acción por el clima

- Estrategias de mitigación y resiliencia de las comunidades ante el cambio climático
- **ODS 15:** Vida de ecosistemas terrestres
  - Encontrar estrategias de intervención para la restauración, rehabilitación y conservación de los ecosistemas como parte del manejo integral de cuencas.
- **ODS 16:** Paz justicia e instituciones solidas
  - Fortalecimiento de los esquemas de gobernanza del agua para evitar conflictos a futuro por disponibilidad y distribución del recurso hídrico.
- **ODS 17:** Alianzas para lograr los objetivos
  - Vinculación de distintos sectores con la finalidad de visionar unidireccionalmente de manera conjunta y con interés en común en los proyectos a implementarse para fortalecer la seguridad hídrica.

## IV. OBJETIVOS

### ***A. Objetivo general***

- I. Realizar el estudio de factibilidad de la subcuenca del río Casacay mediante la metodología

The Nature Conservancy para la implementación de un fondo de agua.

### ***B. Objetivos específicos***

- I. Analizar el estado del arte de la subcuenca del Río Casacay.
- II. Evaluar mediante revisión bibliográfica cada uno de los componentes reglamentarios que establece la metodología The Nature Conservancy dentro de la subcuenca del Río Casacay.
- III. Determinar si la subcuenca del Río Casacay es elegible o no es elegible, en base a los desafíos encontrados en cada componente evaluado según la metodología The Nature Conservancy.

## V. HIPÓTESIS

Este estudio de viabilidad y factibilidad de acuerdo a la metodología de The Nature Conservancy permite definir elegible a la subcuenca del Río Casacay para la implementación de un Fondo de Agua.

Por lo tanto, mediante la implementación de la metodología The Nature Conservancy se podrá determinar si:

- La implementación de un fondo de agua ayudará a prevenir el problema de escasez de agua en la subcuenca.
- Los fondos de agua ayudan a mejorar la eficiencia del recurso agua, mediante proyectos y programas para la conservación del mismo.
- Los fondos de agua ayudan a causar una equidad en el uso del agua, mediante programas de relaciones comunitarias y educación ambiental.
- Los fondos de agua permiten ayudar a promover la sostenibilidad del agua, mediante respectivos proyectos de protección de los ecosistemas que regulan los ciclos hidrológicos.
- Los fondos de agua permiten unir fuerzas del sector tanto público como privado con la finalidad de involucrar a todos los actores que se presentan y obtener una equidad social y una gestión participativa lineal de todos los sectores.
- Los Fondos de Agua permite implementar las estrategias correspondientes para obtener una seguridad hídrica estable en todas sus dimensiones.

## **VI. MARCO TEÓRICO**

### ***A. Breve contexto de la regulación del agua en Ecuador***

La gestión del recurso hídrico dentro del Ecuador se dio a partir de la creación de la Constitución del 2008, dado que el agua fue tomada en como sujeto de acción con la finalidad de garantizar el respectivo manejo, recuperación, protección y conservación integral de cada una de las fuentes hidrográficas y todo aquello que se encuentre asociado al ciclo hidrológico. Además, a partir de esto fue el punto de inflexión en cuestión de temas ambientales, por lo tanto, comenzó la época de regularización a todas aquellas actividades antrópicas que generaban un daño al medio ambiente, provocando cambios en la cantidad y calidad del agua que ocupaban afectando a sus características y el equilibrio del ecosistema que almacena esa fuente hídrica [6].

### ***B. Contextualización de Fondos de Agua***

Los FA (Fondos de Agua) son empleados como futuras soluciones basado en la seguridad hídrica del recurso hídrico de la naturaleza, canalizando los pagos de los usuarios hacia los esfuerzos de conservación que garantizan la gestión y el suministro sostenibles del agua. Por lo tanto, los fondos de agua están diseñados para promover la sostenibilidad ambiental, pero también abordan otras dimensiones de la sostenibilidad a través de mecanismos de financiación innovadores y estructuras de gobernanza participativa [2].

Un FA debe considerarse sostenible cuando logra garantizar rentabilidad financiera, posicionamiento institucional y apropiación local a largo plazo confianza en el mecanismo y demuestra su contribución con los objetivos para los que fue creado [7]. Como resultado, las herramientas necesarias para lograr este objetivo se encuentran en las economías ecológica, ambiental y circular. Las áreas naturales protegidas necesitan financiación tanto para sus costos operativos continuos como para su sostenibilidad a largo plazo.

Los FA son una herramienta financiera que permite garantizar la sostenibilidad de las inversiones en las cuencas hidrográficas. Estos fondos se crean a través de la capitalización de recursos provenientes de diferentes fuentes, como las tasas ambientales, los impuestos o las donaciones. Esta herramienta tiene una vigencia de hasta 80 años, lo que permite generar acuerdos de conservación de largo plazo con los propietarios de predios ubicados en las cuencas [8, p. 13]. Según [9] analiza que los acuerdos de conservación son un mecanismo de corresponsabilidad fuentes de agua – gente - ciudad, se basan en consensos y trabajo conjunto entre el directorio del

fondo de agua y la comunidad, con el fin de generar alianzas duraderas para reducir presiones que afecten la disponibilidad, acceso y gobernanza del agua [9, p. 4].

### Fondos de Agua Existentes



Figura 2. Fondos de Agua en América Latina [10].

**Fuente:** The Nature Conservancy

### C. Ciclo de Proyecto de los Fondos de Agua

La creación de los Fondos de agua se da por etapas como se puede observar a continuación:

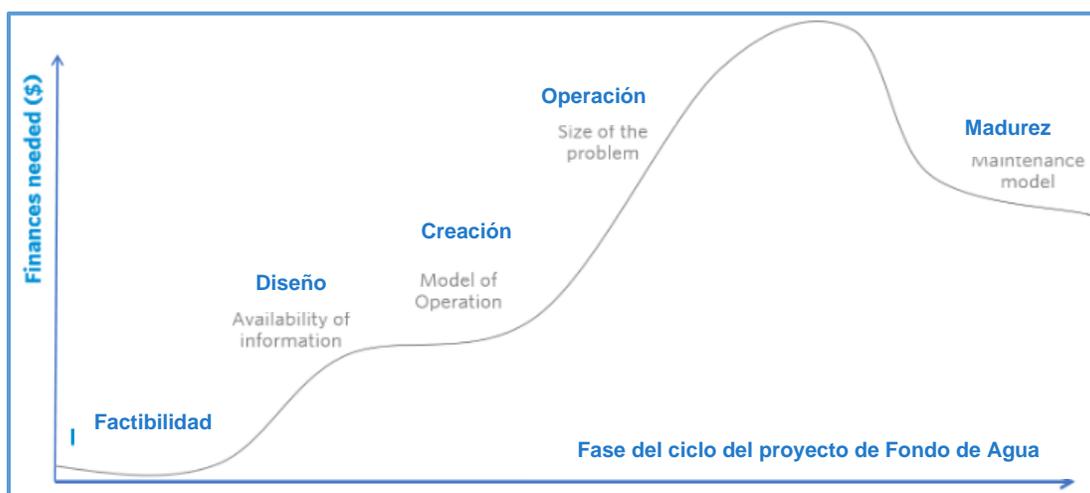


Figura 3. Generalización de los recursos financieros necesarios para implementar un fondo de agua [10].

**Fuente:** The Nature Conservancy

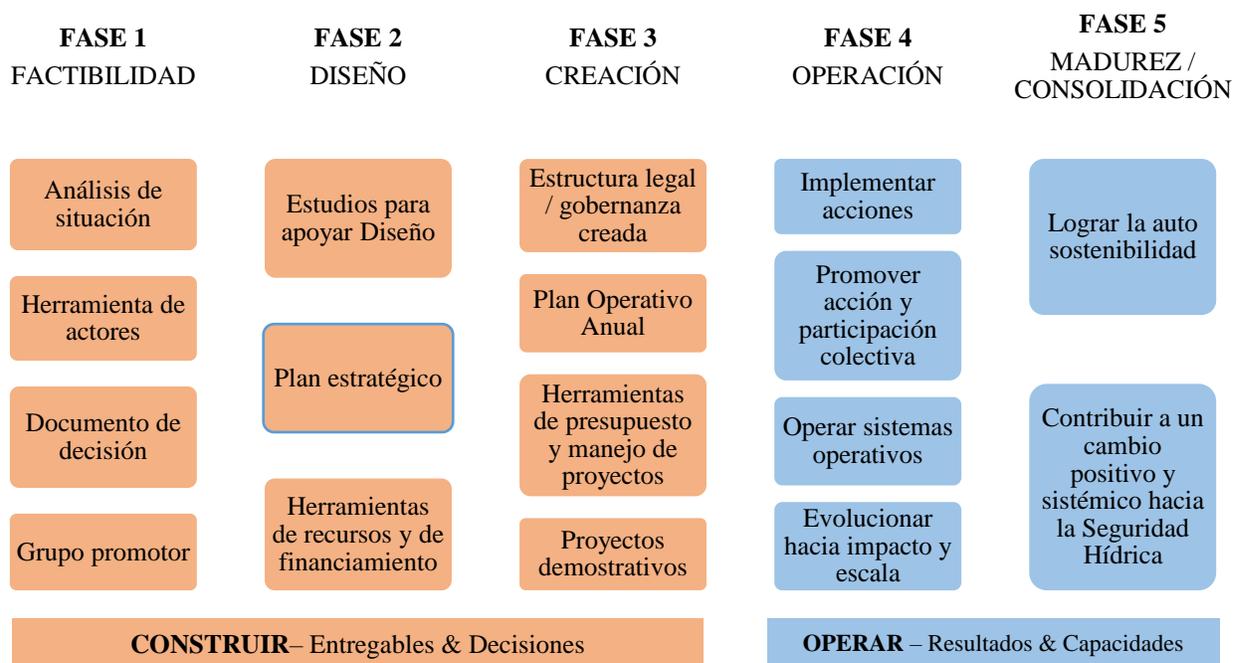


Tabla 1. Fases de la creación en un Fondo de Agua [10].

**Fuente:** The Nature Conservancy

Los Fondos de Agua tiene su inicio desde la etapa de estudio de la factibilidad hasta su misma implementación que es la etapa de operación, los recursos financieros necesario para cada fase van aumentando de manera significativa. Cada fase tiene un factor clave que tomar en cuenta, dado que intervienen y afectan a los costos asociados; además, se debe analizar cuanta información se encuentra disponible y cuanto es necesario de recopilar para ser analizada [11].

### Estrategias financieras en la creación de Fondos de Agua

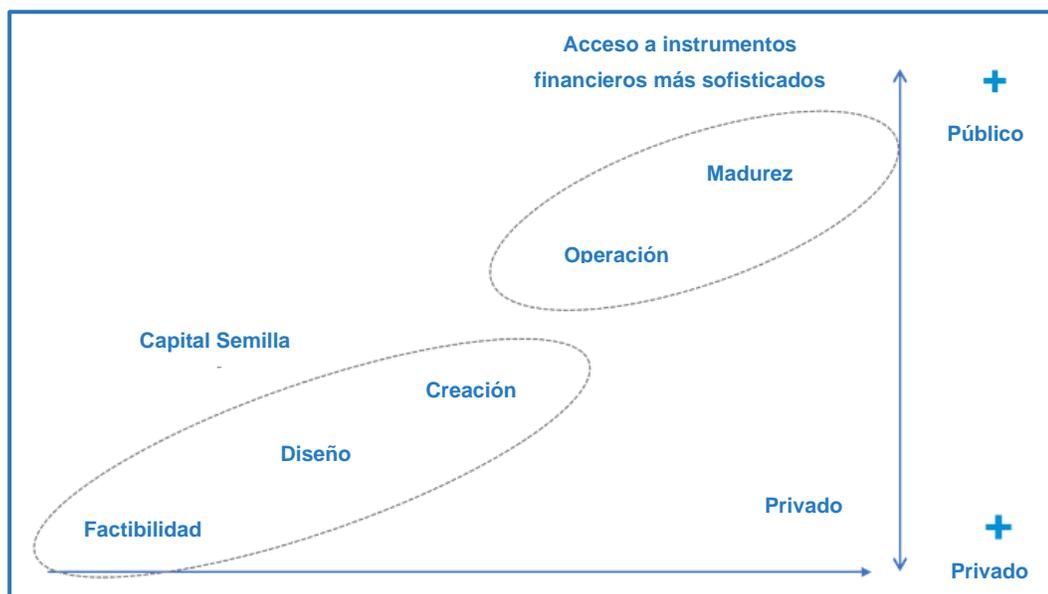


Figura 4. Estrategia financiera para los Fondos de Agua [10].

**Fuente:** The Nature Conservancy

El financiamiento de los Fondos de Agua tiene una semejanza con los modelos financieros para implementar una nueva empresa, dado que se basa en un capital semilla para atraer a grandes inversores que se considera los recursos públicos. Es importante para la creación establecer una fuente estable, pueden ser aquellas sofisticadas o consideradas de impacto o créditos; por lo tanto, se identifica según el gráfico que las tres primeras fases del ciclo como es la factibilidad, diseño y creación se financian mediante capital inicial (fuentes privadas) y las otras dos fases como es operación y maduración mediante instrumentos financieros más sofisticadas (fuentes públicas) [11].

FUENTES PÚBLICAS	FUENTES PRIVADAS
Mecanismos de política pública	Gestión corporativa y riesgo
	Estrategia de sostenibilidad
Compensaciones	- Agrícola
	- Bebidas
	- Alimentos
	- Construcción
Ordenanzas municipales	Donaciones privadas
Recursos voluntarios	ONGS

Tabla 2. Fuentes de Financiamiento para Fondos de Agua

**Fuente:** The Nature Conservancy [10]

#### ***D. Importancia de los estudios de factibilidad***

Los estudios de factibilidad son análisis previo o etapa 0 de verificación que tan viable es el proyecto que se desea implementar y aquellos factores sociales, ambientales y económicos que intervendrán en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto. Por lo tanto, toda actividad económica debería contar con un estudio de factibilidad para conocer las “modificaciones para que pueda ser desarrollado cumpliendo con todas las regulaciones y legislaciones vigentes en materia ambiental” [12].

#### ***E. Recurso Hídrico en el Ecuador***

El agua es un factor importante para el desarrollo de la vida, fortalece el aumento de las actividades socioeconómicas e interviene en el mantenimiento de los ecosistemas, por lo tanto, su gestión sostenible debe enfocarse con miras a futuro con la finalidad de garantizar el acceso para las generaciones por venir [13].

El Ecuador está conformado por una gran cantidad de cuerpos de agua dulce por unidad del área del mundo y maneja importantes recursos hídricos que tienen un aproximado de 289.000.000.000 m<sup>3</sup>/año en sus cauces, lagos y respectivos embalses localizadas en las vertientes del Océano Pacífico con 72 cuencas y la Vertiente Oriental o Amazónica con 7 cuencas [14].

Los mayores desafíos ambientales que Ecuador atraviesa son: los vertidos de aguas residuales sin tratamientos adecuados generados por las diferentes ciudades, la extracción de oro por el uso del mercurio - cianuro, la extracción de petróleo, el sector pecuario con prácticas nocivas para el medioambiente por presencia del monocultivo del banano dado al uso intensivo de pesticidas y por último, el sector camaronero cuyas actividades provocan un impacto negativo en la calidad de los cuerpos de agua.

#### ***F. Disponibilidad del agua en Ecuador***

A nivel mundial el consumo de agua va en aumento y se duplica cada 20 años, por lo tanto, es de suma importancia implementar las diferentes estrategias para promover de manera integral su gestión con la finalidad de tener una participación colectiva de todas las entidades que tienen potestad en la preservación de este servicio [15]. En Ecuador el 70% de la población cuentan con acceso al servicio, el 30% incluido las zonas rurales está en proceso de obtención y se encuentran en peligro de exposición de consumir agua con gran cantidad de coliformes fecales; es decir, agua no tratada correctamente para consumo humano.

**La disponibilidad de agua en Ecuador por vertientes se divide según la siguiente tabla:**

VERTIENTE	RECURSO EN RÉGIMEN NATURAL 90% hm <sup>3</sup> /año	m <sup>3</sup> / hab / año
Amazonas	228.917	340.000
Pacífico	60.563	4.600
<b>TOTAL</b>	<b>289.480</b>	<b>21.067</b>

Tabla 3. Datos de disponibilidad de agua en Ecuador [15].

**Fuente:** EKOPARK

Los recursos subterráneos casi siempre son desconocidos, por lo que la información sobre este recurso es limitada. En algunas zonas del Ecuador, el agua subterránea es el único recurso disponible para abastecer de agua a la población o para regar los cultivos [16].

### ***G. Cambio y uso de suelo de cobertura de suelo en Casacay***

El Plan de Ordenamiento Territorial de Casacay detalla la siguiente información que se ha presentado durante los periodos del año 2000 al año 2020 [17]:

Casacay cuenta con un área de tierras de 6057,06 ha, donde se puede identificar el uso del suelo para **bosques** en el año 2000 fueron de 4395,53 y comparando con el dato más cercano del 2020 la cantidad de área boscosa fue de 8953,56 ha, representado un 35,46% de aumento de bosques por las diferentes acciones por parte del Ministerio del Ambiente para proteger esta zona.

**Para uso agropecuario** el área de tierra ocupada en el año 2000 es de 1657,57 ha y para el año 2020 tuvo un crecimiento agrícola notorio con un área de 3170,71 ha representando un incremento de 12,56%.

En lo que se refiere a los **cuerpos de agua** dentro de Casacay en el año 2000 existió un área de 3,97 ha, pero para el 2020 se identificó un gran aumento de cuerpos hídricos con un área de 13087 representando un 0,14%; esto se debe al aumento de los cultivos y pastizales produciendo mayor cantidad de agua.

**Las zonas intervenidas** por las actividades humanas y la expansión de las áreas pobladas hasta el año 2020 han copado un área de 35,36 ha lo que representa un daño del 0,14% de los suelos intervenidos.

Unidad de uso o cobertura vegetal	Año 2000 (ha)	%	Año 2020 (ha)	%	Diferencia (ha)	%
<b>Bosque</b>	4395,53	72,57	8953,56	35,46	<b>4558,03</b>	37,11
<b>Uso agropecuario</b>	1657,57	27,36	3170,71	12,56	<b>1513,14</b>	14,81
<b>Cuerpo de agua</b>	3,966	0,070	13087	51,84	<b>9121</b>	51,77
<b>Zona antrópica</b>	0	0	35,36	0,14	<b>35,36</b>	0,14
<b>Total</b>	10019,10	100	25246,30	100		

Tabla 4. Análisis comparativo del Cambio y uso de suelo de Casacay año 2000 – 2020 [17].

Fuente: Equipo Consultor - PDOT GAD Casacay

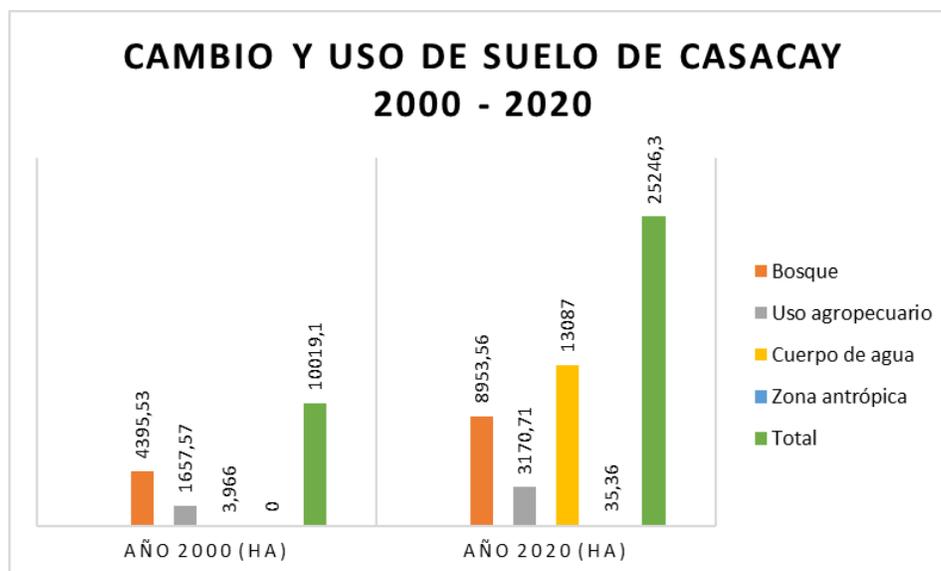


Figura 5. Cuadro de cambio y uso de suelo Casacay

#### H. Servicios ecosistémicos de una Cuenca Hidrográfica

Los SEH (Servicios Ecosistémicos Hidrológicos) abarca desde la provisión de agua para diferentes usos, de regulación de los flujos de agua y reducción de riesgos por crecientes, de soporte para el mantenimiento funcional de ecosistemas, y culturales para la recreación humana; la provisión de agua por los bosques comprende la infiltración, la retención y almacenamiento de agua en el suelo, esteros, lagos y acuíferos. Por otra parte, se considera que los SEH proveen también identidad, legado cultural y sentido de pertenencia a los pueblos que comparten la cuenca [18].

Según [19] algunos de los servicios ecosistémicos de los ríos son de abastecimiento de agua dulce tanto para el sector urbano y agropecuario; servicio de regulación hídrica en la recarga de acuíferos y transporte del recurso a través de todo el territorio de la subcuenca; servicio cultural enfocado en dar un servicio de calidad y cantidad para el desarrollo de las diferentes actividades y abastecimiento a los sectores estratégicos para mantener un crecimiento.

“El ecosistema de ríos y riberas se constituye por los diferentes cursos de agua presentes en el territorio, así como las llanuras y acuíferos aluviales y sus bosques ribereños. Además, en él se tienen en cuenta los embalses o balsas incorporados por el hombre” [19, p. 36].

Servicios de Soporte	Provisión	Servicios Ambientales
		Provisión de Agua
		Protección Forestal
Bosque Protector Casacay	Recursos Naturales	Protección de fuentes de agua
		Producción agrícola

Tabla 5. Servicios Ambientales de Casacay [17].

**Fuente:** Equipo Consultor - PDOT GAD Casacay

### ***I. Demanda Hídrica***

La demanda de agua está determinada por una serie de factores, que incluyen las características del territorio y el clima, así como los factores culturales, poblacionales y económicos; por lo tanto, esto se ve influido por las divisiones territoriales que existen alrededor de la subcuenca y las presiones antrópicas hacia el recurso hídrico [20].

La Gobernanza de la Calidad del Agua en Ecuador se divide en varios niveles, donde participan el Ministerio de Salud, Ministerio del Ambiente, a su vez el Ministerio de Desarrollo Urbano y de Vivienda. Los GADS Municipales tienen la responsabilidad de garantizar que se proporcionen servicios de agua tanto en las zonas urbanas y en las zonas rurales del país el GAD Provincial estableciéndose juntas de agua para gestionar un servicio de calidad en lo que es agua y servir como vínculo entre los municipios y los residentes del lugar. Aunque esto pueda parecer un sistema dimensional bien pensado, genera bastantes problemas [21].

El principal problema en Ecuador es la ineficiencia en la comunicación entre los actores, esto conduce a una distribución desigual del suministro de agua, informes falsos sobre la escasez y las necesidades de agua y discrepancias entre protocolos en diferentes áreas.

### ***J. Fondo ambiental del agua como fideicomiso mercantil***

Fondo ambiental del agua es considerado un fideicomiso mercantil desarrollado con una duración mayor a 10 años, con la finalidad que los municipios locales puedan invertir de manera segura recursos que los ciudadanos aportan mediante el consumo del agua potable en pocas palabras una tasa ambiental.

Según [22] define lo que es un fideicomiso mercantil: “En el Ecuador es un negocio fiduciario, que consiste en el aporte de bienes muebles o inmuebles, corporales o incorporales a un patrimonio autónomo, con la finalidad de garantizar distintos tipos de obligaciones y como medio alternativo a la prenda o a la hipoteca”.

Ha sido la primera medida creada en Ecuador desde el año 2007, pero las necesidades intrínsecas de los gobiernos locales no les han permitido invertir de manera adecuada porque les dan mayor importancia a las necesidades de primer nivel dentro de las instituciones por la falta de recursos que presentan para su desarrollo adecuado de las actividades.

Se ha venido buscando un modelo como tal desde aquellos tiempos para evitar que el recurso destinado para la protección ambiental sea ocupado en emergencias y otras necesidades si no que sea aplicado como tal, por lo tanto, se da paso a la aplicación del término fideicomiso fondo de agua para asegurar los recursos que los ciudadanos venían pagando, entonces mediante un contrato con duración de 80 años en conjunto con otras ONG'S se pone en marcha para comenzar a realizar proyectos y generar un patrimonio para la conservación de los bienes ambientales.

El Fideicomiso Mercantil de administración de un fondo ambiental administra las recaudaciones financieras que son adquiridas por parte de los Gad's Municipales mediante el cobro las tasas ambientales en las planillas para ser destinadas en la conservación, manejo y recuperación de los escenarios ecosistémicos que brindan servicios ambientales a las cuencas, microcuencas y subcuencas abastecedoras de recurso hídrico y en conjunto con otros espacios de interés biótico que benefician a las actividades de la mancomunidad [23].

### ***K. Estrés hídrico***

El estrés hídrico aquella temática de gran importancia y desarrollo en la gestión del recurso hídrico, dado que indica las características de los ecosistemas, así también la disponibilidad del recurso en términos de cantidad o de calidad [24]. El estrés hídrico puede tener una serie de impactos negativos, tanto para las personas como para el medio ambiente. Para las personas, se presenta como disminución de la cantidad y calidad del agua, lo que puede llevar a provocar

afectaciones en la salud humana, a su vez la deshidratación y las enfermedades transmitidas por el agua. También puede provocar conflictos sociales entre diferentes usuarios del agua, tales como el sector agrícola e industrial.

Este suceso se presenta cuando la demanda de agua excede a la cantidad disponible durante un periodo determinado de tiempo, o cuando la mala calidad limita su uso, provocando un deterioro de los recursos hídricos en términos de cantidad (sobrexplotación del acuífero, ríos secos, etc.) y calidad (eutrofización, contaminación por materia orgánica, intrusión salina, etc.) [24]. Por lo tanto, la gran diferencia que representa la disponibilidad como la demanda esto depende mucho de algunos factores ya sean antrópicos como naturales debido que el desajuste climático está produciendo la presencia del estrés de los ecosistemas como lo aclara el IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático).

#### ***L. Seguridad Hídrica en Ecuador***

La seguridad hídrica se la define como la capacidad de un territorio para garantizar el acceso equitativo en calidad y cantidad a servicios hídricos resilientes que permitan el desarrollo humano y económico de forma sostenible con su población [25]. The Nature Conservancy elabora proyectos de conservación para mejorar en la toma de decisiones en el manejo de cuencas con la finalidad de reducir los riesgos de seguridad hídrica. Los recursos naturales del Ecuador son el principal mayor activo y aliado para el desarrollo de los Fondos de Agua [26].

Las organizaciones no gubernamentales como del CAF – Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe propone y destina la cantidad de 4000 millones de dólares para financiar proyectos que estén direccionados a promover una gestión integrada de los recursos hídricos y tener como resultado una mejor gobernanza del agua en lo que corresponde al marco del ODS numero 6 planificada en la Agenda 2030 [27] .

A su vez, la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, contribuye en la Seguridad Hídrica en el Ecuador mediante una agrupación de manera voluntaria entre actores tanto públicos, privados, académicos y las comunidades que desean tener una conservación del recurso hídrico [28]. Además, la Seguridad Hídrica en su capacidad de mantener la integridad de los ecosistemas se basa en cinco dimensiones tales como:

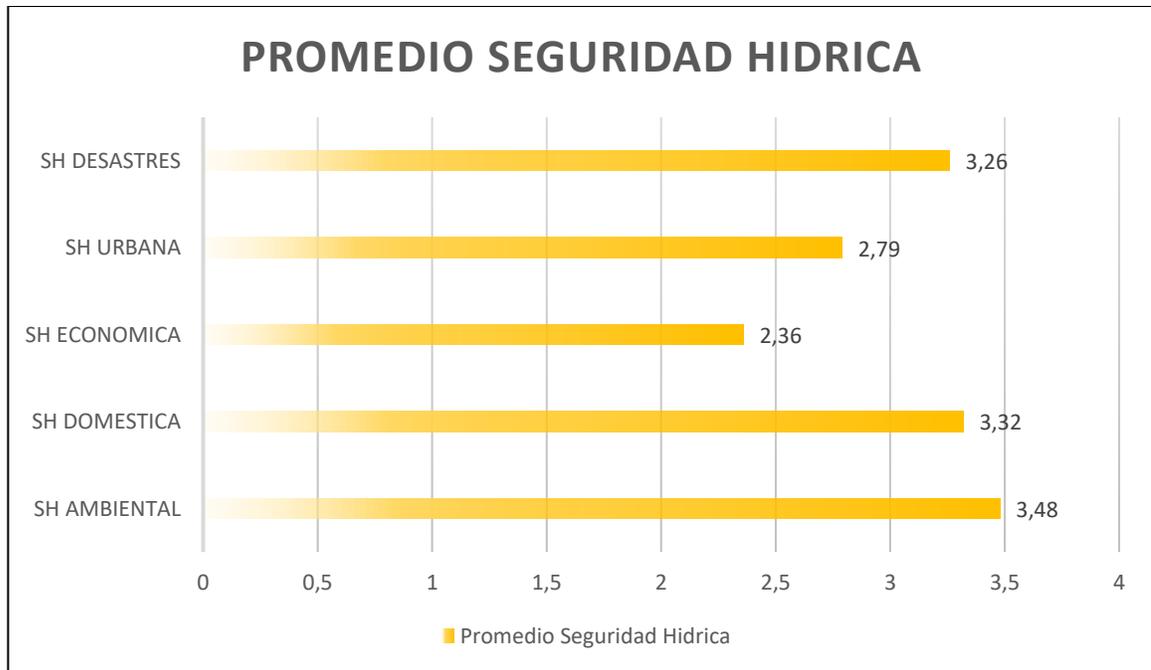


Figura 6. Promedio de Seguridad Hídrica en el Ecuador [28].

**Fuente:** ATUK

0 → SH Muy Baja

5 → SH Muy Alta

### 1) Seguridad Hídrica Ambiental

La SH Ambiental se ve afectada por la reducción de ecosistemas naturales tanto lo terrestre como acuático, la expansión no regularizada de las actividades antrópicas y por la presencia de las industrias extractivas que provoca la contaminación del recurso suelo [28].

- Alcanza un puntaje de 3.48 considerándose en nivel moderado.
- Objetivo - Implementar una política ambiental en las comunidades y actividades; de restaurar ecosistemas, agua subterránea y agua superficial.

### 2) Seguridad Hídrica Doméstica

La SH Doméstica se ve afectada por la cobertura de agua potable, por deficiencia del alcantarillado, por los servicios de agua potable y saneamiento y por los diferentes fallos en los análisis de calidad microbiológico y físico – químicos en la calidad del agua potable [28].

- a. Alcanza un puntaje de 3.32 considerándose en nivel moderado

- b. Satisfacer necesidades en abastecimiento de agua para consumo de las comunidades y servicio sanitario.

### **3) Seguridad Hídrica en Resiliencia ante desastres naturales**

La SH en la resiliencia ante desastres naturales tales como: movimientos de masas, cambio climático, incendios, sequías, inundaciones o a su vez la presencia de altas temperaturas y lluvias intensas.

- c. Alcanza un puntaje de 3.26 considerándose en nivel moderado
- d. Construcción de comunidades que se adaptan a los cambios de la naturaleza.

### **4) Seguridad Hídrica Urbana**

La SH Urbana se ve impacta por la presencia de enfermedades a la salud pública por contaminación de las aguas y la poca eficiencia en el tratamiento de las aguas residuales y por la falta de estrategias para proteger las fuentes hídricas [28].

- e. Alcanza una calificación de 2.79 considerándose en nivel baja [Baja seguridad].
- f. Desarrollo de comunidades dinámicas y con una educación ambiental en la protección del agua.

### **5) Seguridad Hídrica Económica**

La SH Económica se encuentra impactada por un alto nivel de estrés hídrico dado que existe una gran demanda de agua superando a la oferta hídrica existente en las cuencas y se debe adjuntar la presencia de grandes industrias económicas como las hidroeléctricas y actividades agrícolas [28].

- g. Alcanza una calificación de 2.36 considerándose en nivel bajo.
- h. Objetivo - Brindar apoyo al crecimiento de las actividades productivas.

### ***M. Modelo de gobernanza para la gestión integral del recurso hídrico***

Los modelos de gobernanza con dirección a la gestión del agua de las cuencas hidrográficas, se basa en un modelo de sostenibilidad destinado en mantener una buena relación y suscripción de acuerdos entre la autoridad local, fondo ambiental del agua y los actores propietarios de las comunidades; acuerdos que tienen como finalidad de regular el buen manejo y uso de los suelos, en conjunto con la creación de áreas de conservación municipal y uso sostenible.

El mayor de los problemas dentro de una cuenca hidrográfica es la gestión eficiente de los recursos naturales, debido que Ecuador enfrenta los retos del desarrollo económico, la problemática ambiental y la creciente demanda de agua con un esquema institucional descentralizado para la

GIRH encabezado por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) prevé una dirección estratégica para el uso, conservación y protección del agua y está organizado a nivel de cuenca. Se han establecido nueve límites de vías fluviales y varios consejos de cuencas fluviales para garantizar una mejor participación y accesibilidad de los residentes, comunidades y usuarios en la toma de decisiones [14].

#### ***N. Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento***

Las juntas de agua potable y saneamiento son organizaciones sociales sin fines de lucro y tienen como objetivo brindar servicios de agua potable en las comunidades y son nombradas así si y solo si prestan estos dos servicios. Estos comités son formados cuando existe una petición formal por parte de las comunidades interesadas hacia la autoridad ambiental competente y delegar mediante el comité si es factible o no. Este tipo de organizaciones son importantes en lo que se refiere las zonas rurales porque de ello depende el suministro y la gestión integral del agua potable para satisfacer las necesidades básicas humanas e industriales [29].

Según lo que establece la LORHUyA acerca de las juntas de agua es:

**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. La Autoridad Única del Agua, los Gobiernos Autónomos Descentralizados, los usuarios, las comunas, pueblos, nacionalidades y los propietarios de predios donde se encuentren fuentes de agua, serán responsables de su manejo sustentable e integrado, así como de la protección y conservación de dichas fuentes, de conformidad con las normas de la presente Ley y las normas técnicas que dicte la Autoridad Única del Agua, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional y las prácticas ancestrales [30].

## VII. METODOLOGÍA

### A. *Diseño Metodológico*

El diseño metodológico de un trabajo de investigación hace referencia al método o estrategia que se va aplicar para obtener la información necesaria para poder resolver el problema de investigación planteado [31]; por lo tanto, se debe definir el tipo, enfoque y el método de estudio:

#### 1) *Enfoque de la investigación*

El estudio de factibilidad tiene un enfoque descriptivo dado que con la información obtenida se debe realizar un análisis cualitativo y cuantitativo para evaluar las diferentes variables. Este trabajo de investigación tiene un *enfoque cualitativo* aplicando una investigación Bibliográfico, Histórico y Teoría fundamentada. Se debe complementar con un *enfoque cuantitativo* aplicación una investigación con un enfoque: Descriptivo, Explicativo y Analítico.

#### 2) *Tipo de investigación*

El tipo de estudio está directamente relacionado según el nivel de conocimiento e investigación científica y para cumplir con el enfoque cualitativo se aplica un tipo de investigación *Bibliográfico* y para cumplir con el enfoque cuantitativo se aplica un tipo de investigación *Exploratorio o Formulativo*.

#### 3) *Población de estudio y muestra*

Se tomará en cuenta la población de la parroquia de Casacay y Chilla en conjunto con la cantidad de población de los actores beneficiados de los cantones de Machala, Pasaje y El Guabo; para evaluar el impacto que le causan a la subcuenca del río Casacay y aquellos que serán involucrados para la gestión sostenible en la creación del Fondo de Agua.

### B. *Metodología en la identificación del diagnóstico actual de la subcuenca del río Casacay*

Para conocer el estado del arte de la subcuenca del río Casacay se obtuvo mediante investigación bibliográfica secundaria tanto en trabajos de investigación como en el PDOT de cada cantón que forma parte la subcuenca, en conjunto con la utilización del software ArcGIS que mediante capas geográficas respectivamente georreferenciadas permiten obtener información satelital de características hídricas, geomorfológicas, climáticas y demográficas.

### C. Metodología para implementar el estudio de factibilidad diseñada por The Nature Conservancy

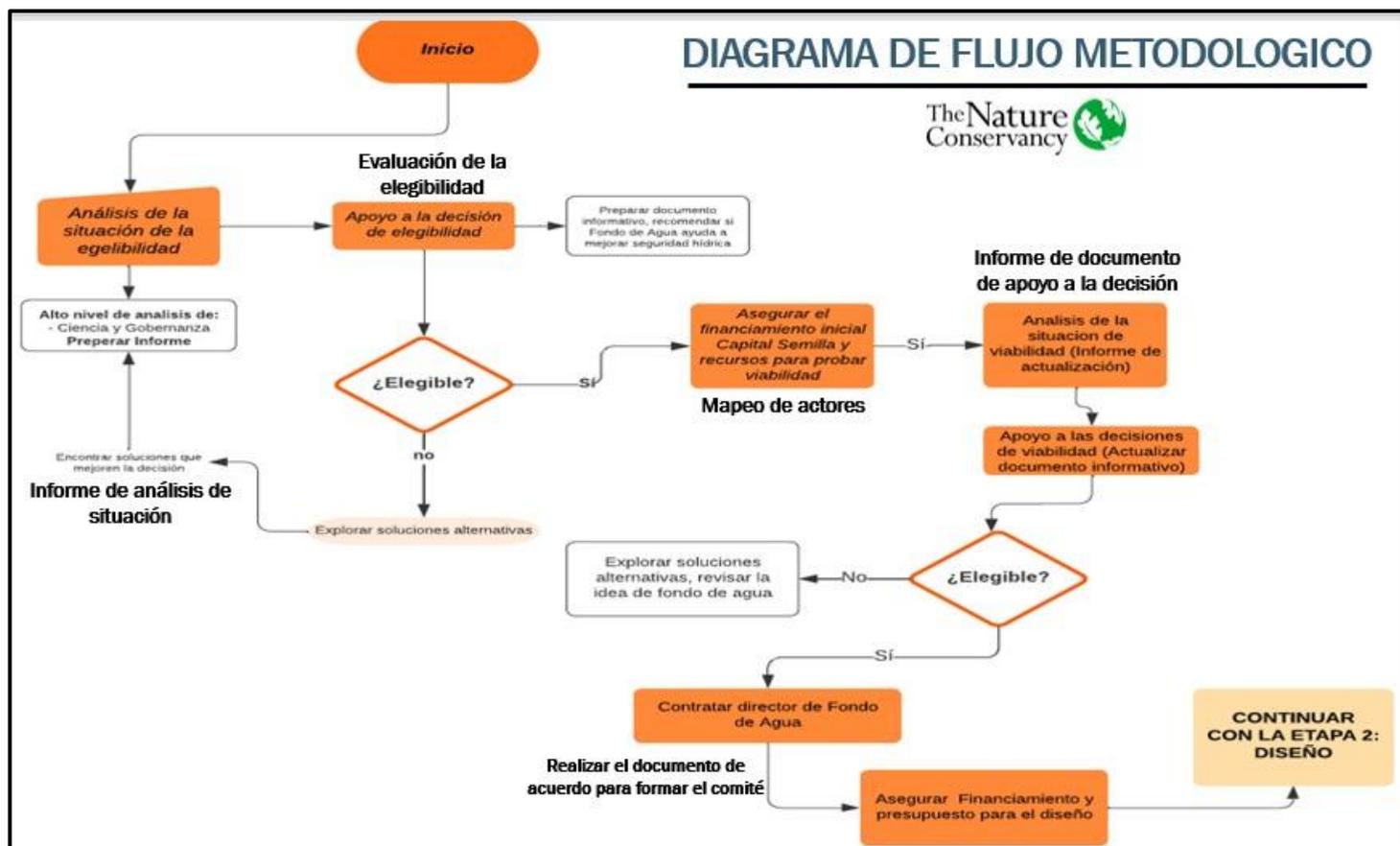


Figura 7: Diagrama de flujo metodológico para el estudio de factibilidad de un Fondo de Agua

*Fuente:* The Nature Conservancy, elaborado por el autor.

Las variables correspondientes para realizar el estudio de factibilidad para implementar un fondo de agua han sido propuestas por la organización The Nature Conservancy y las presenta en diferentes matrices para ser evaluadas y descritas en cada una de ellas:

#### 1) *Evaluación de la elegibilidad [Ver Anexo 1]*

Para la de evaluación de elegibilidad se definen los siguientes parámetros:

- a. Detalles de la cuenca sobre geografía, demografía, hidrología e hidrogeología de la subcuenca a estudiar (*Ver Anexo 1 - A*).
- b. Identificar los elementos de la matriz para describir la situación actual de la seguridad hídrica de la subcuenca del Río Casacay (*Ver Anexo 1- B*).
- c. Conclusiones de la Seguridad Hídrica del área (*Ver Anexo 1- C*)

## 2) *Informe de análisis de la situación [Ver Anexo 2]*

Dentro de este informe se realiza la evaluación del contexto local y se determina si un Fondo de Agua es la herramienta adecuada para abordar problemas conocidos de seguridad hídrica. El informe presenta aspectos hidrológicos, un contexto relevante de los cantones que contiene la subcuenca y así poder realizar un análisis de los desafíos presente en lo que corresponde a seguridad hídrica del área.

La técnica del mapeo de partes interesada se realiza en base al método Latin American Water Funds Partnership (*LAWFP*) [Asociación Latinoamericana de Fondos de Agua]

### **2.1. Identificación de las partes interesadas donde se evalúan tres (3) variables:**

- a) Interés de las partes interesadas [Ver Anexo 2 - A],
- b) Influencia de las partes interesadas [Ver Anexo 2 - B] y
- c) Voluntad de cooperar [Ver Anexo 2 - C].

### **2.2. Evaluación y clasificación de partes interesadas [Ver Anexo 2 - D]**

Los actores identificados deben ser categorizados mediante la metodología LAWFP con la finalidad de crear coherencia en la terminología y la clasificación de las partes interesadas y mejorará las estrategias de participación. En la herramienta Partes interesadas se debe realizar la clasificación más adecuada:

### **2.3. Planificación y seguimiento de la participación de las partes interesadas [Ver Anexo 2 - E]**

En esta sección se analiza las acciones que realizarán cada una de las partes identificadas, además, la información que se va obteniendo el llenado de la matriz formando parte de la planificación operativo anual y esta se debe actualizar cada año; por lo tanto, se debe realizar un barrido de información adecuado e ir cumpliendo con cada una de las variables que se presenta en el Excel.

## 3) *Documento de apoyo a la decisión [Ver Anexo 3]*

Una vez realizado el análisis correspondiente a la situación del área, este documento tiene la finalidad de dar a conocer si es recomendable o no de avanzar con el estudio para implementar un Fondo de Agua; debido que, se conocerá de manera detallada. Por lo tanto, este documento tiene el propósito de informar que tipo de decisión se debe tomar para seguir o no seguir con la etapa de diseño del Fondo de Agua.

## VIII. RESULTADOS

### A. Diagnóstico actual de la subcuenca del río Casacay

#### 1) Caracterización del área de estudio

La subcuenca del río Casacay está localizada en lo que corresponde a los cantones de Pasaje [cuenca baja] y Chilla [cuenca media y alta] ubicados respectivamente dentro de la provincia El Oro, al suroeste del Ecuador. Esta cuenca es definida de tipo exorreica que tiene como característica que su punto de salida de las aguas es un río que tiene como punto de desembocadura directamente al océano [32], con un área total de 12195 Ha que pertenece a la demarcación de la cuenca del Jubones. Además, el 19.13% de la superficie de la subcuenca ocupa en el cantón pasaje y el 80.87% pertenece al cantón chilla.

*Características Físicas Subcuenca Río Casacay*

Area	121,95 km <sup>2</sup>
Perimetro	55,90 km
Longitud del Cauce	22,67 km
Longitud de la Cuenca	27,32 km
Forma	4
Indice de Gravelius	1,43
Pendiente	22,07 - 49,04
Tiempo de retencion [Formula de Kirpich]	63,53 min
Densidad de Drenaje	0,55
Precipitación anual	941,51 mm anuales

**Tabla 6:** *Características Físicas de la subcuenca de Casacay*

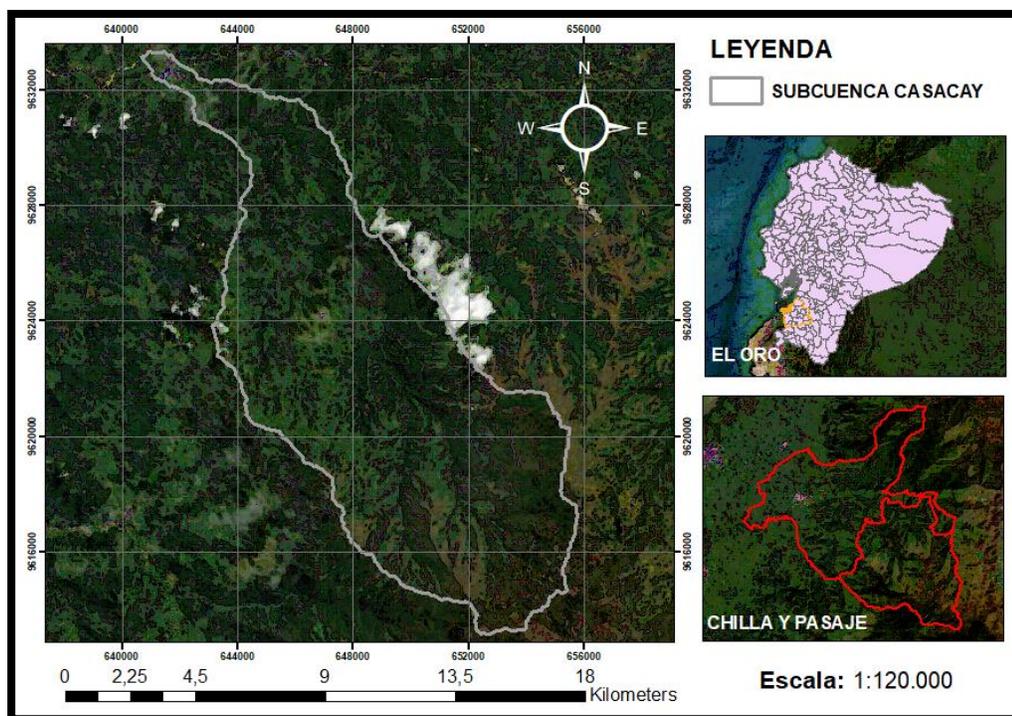


Figura 8. Mapa de ubicación geográfica de la Subcuenca del río Casacay

*Fuente: Elaborado por el autor*

Lo que caracteriza a la subcuenca del Casacay es la heterogeneidad de la topografía que presenta, dado que, en sus 12577 Ha que tiene su afluente principal va desde sureste a noroeste desde los 3560 msnm hasta los respectivos 160 msnm que esta su desembocadura en lo que corresponde al río Jubones.

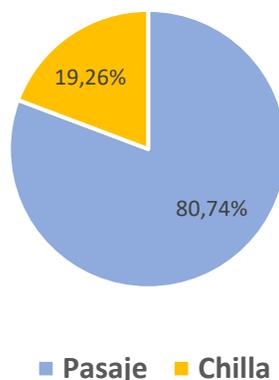
Además, se ha podido identificar en lo que respecta al área del BPC (Bosque Protector de Casacay) comprende un área de 2405,16 ha destinadas a la protección de los servicios ecosistémicos debido que por su categorización en base a UICN define esta área para reducir la expansión agrícola, la tala indiscriminada a su vez la pérdida de los hábitats con la finalidad de evitar conflictos socioambientales [33].

## 2) Demografía

La población aproximada de la subcuenca de Casacay es de 3043, donde el 80,74% representa al sector de Casacay [Pasaje] y en lo que corresponde al 19,26% representa al sector medio y alto de la subcuenca en Chilla [34].

## DEMOGRAFIA SUBCUENCA RIO CASACAY

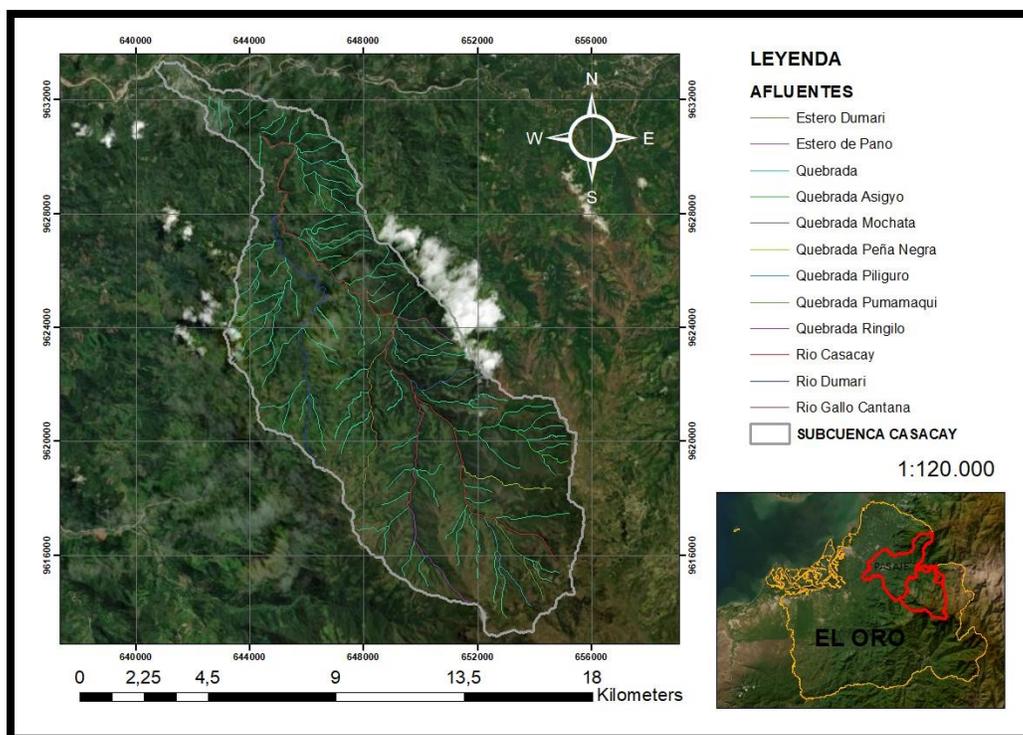
3043 Habitantes



Dentro del área definida como BVP Casacay en su 40% de la población está pasando por NBI, dado que estas comunidades no cuentan con los distintos servicios como acceso al agua potable, salud pública, saneamiento ambiental y acceso vial.

### 3) Hidrografía

La subcuenca del río Casacay cuenta con varios afluentes que son necesarios para mantener su caudal, estos son el río Tobar, río Quera, río Dumari, estero Dumari, quebrada Pano, quebrada Peña Negra, quebrada Mochata y por último la quebrada Ringilo que juntándose dan paso a la formación del Río Gallo Cantana. El conjunto de todos estos afluentes da paso a la formación del río Casacay que tiene como punto de desembocadura el río Jubones y por último al océano pacífico.



*Figura 9. Mapa de Afluentes Subcuenca Río Casacay*

*Fuente: Elaborado por el autor*

#### 4) Características climáticas

El punto más alto de lo que corresponde la ubicación geográfica de la cuenca por influencia de la cordillera de los Andes conlleva a que se encuentre a una altura de 3560 msnm y con una longitud de cauce de 25.47 km, hasta la parte más baja a la altura de mar de 160 msnm.

#### 5) Temperatura

El promedio de temperatura existente en la subcuenca del Casacay es de 16°C, donde se ve influenciada por la corriente de Humboldt que llega desde el Sur y a su vez afectada por el Fenómeno del Niño, pero mediante la generación del mapa de isotermas se puede observar que existen algunos microclimas con diferentes temperaturas desde la parte alta hasta la baja de la subcuenca.

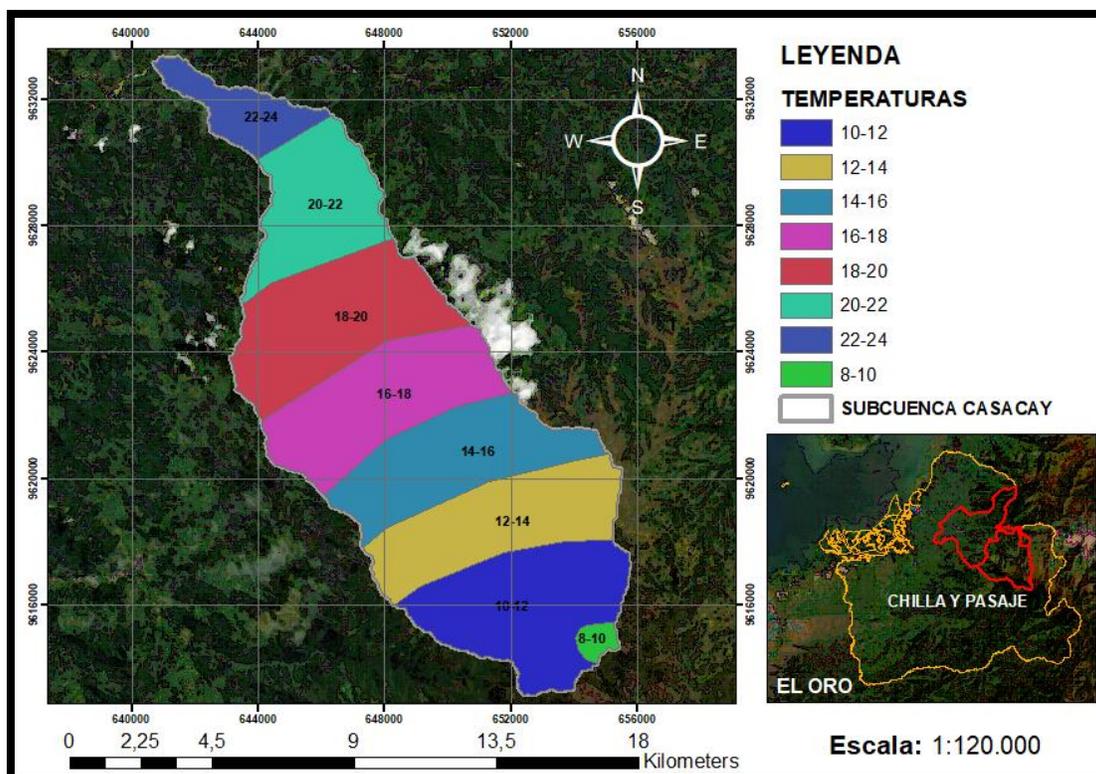


Figura 10. Mapa de Isotermas Subcuenca Río Casacay

Fuente: Elaborado por el autor

## 6) Precipitaciones

Analizando el mapa generado de Isoyectas y mediante el dato de estaciones meteorológicas se puede categorizar en tres diferentes rangos de nivel de precipitaciones que se definen desde la parte más alta de la cuenca con un nivel desde 1250 – 1500 mm, en la parte media 1000 – 1250 mm y la parte más baja de la subcuenca cuenta con 750 – 1000 mm anual.

Cada una de las zonas en la que se divide la subcuenca está conformado por diferentes ecosistemas tales como:

**Cuenca alta:** Herbazal del páramo y bosque siempreverde montano alto

**Cuenca media:** Arbustal semideciduo y bosque siempreverde montano bajo

**Cuenca baja:** Bosque deciduo piemontano

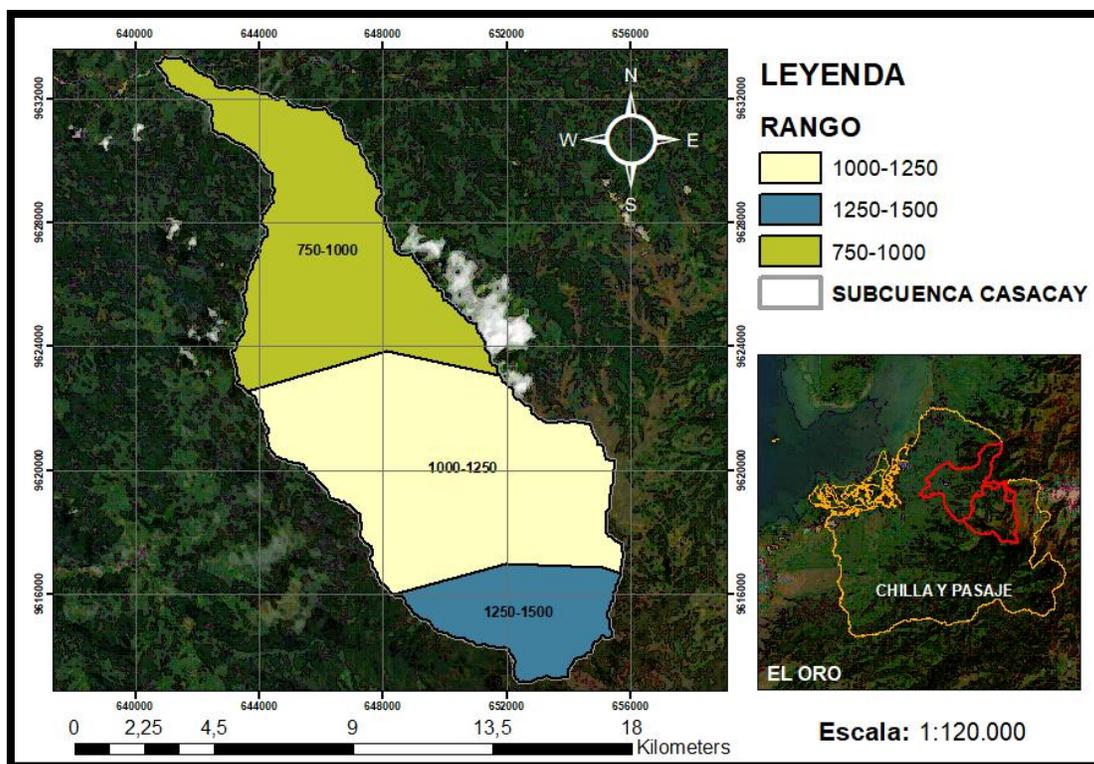


Figura 11. Mapa de Isoyectas Subcuenca Río Casacay

*Fuente: Elaborado por el autor*

### *Uso de suelo*

Tomando en base al PDOT del cantón Chilla el BVP Casacay se ve influencia por diferentes actividades antrópicas tales como:

Uso de suelo	Área de influencia [ha]
Páramo	300,7
Bosque Natural	1177
Zona poblada	29
Matorral	729
Bosque intervenido	791,3
Bosque de galería	488,3
Pastizales	1655,2
Pino	658,96
Cultivos permanentes y bosques	2238,6
Pastizales y cultivos de ciclo corto	41111

Tabla 7: Uso de suelo y área de cobertura Subcuenca Casacay

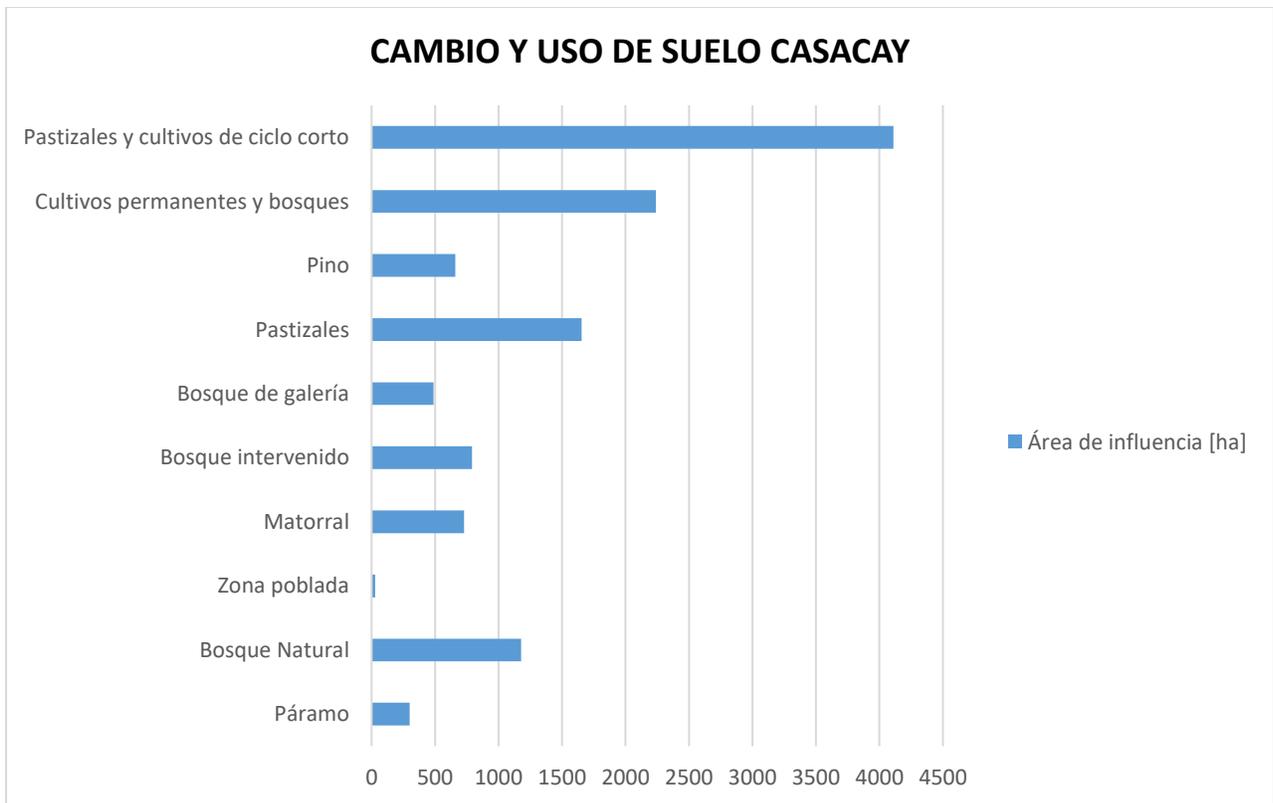


Figura 12. Gráfico referencial al cambio y uso de suelo Casacay

## Resultado 2. **Evaluación de cada componente de la subcuenca del Río Casacay, según lo establecido la metodología TNC.**

Como parte de la evaluación se realiza el respectivo Análisis de Situación del Fondo de Agua que es en base a la siguiente estructura:

### *Informe de Análisis de Situación del Fondo de Agua*

#### **1. Resumen Ejecutivo**

El siguiente reporte está enfocado en describir la situación actual de las fuentes de agua presentes en las ciudades de origen como son los cantones de Pasaje (Cuenca media y baja) y Chilla (Cuenca alta) con la finalidad de brindar un panorama general de los aspectos para obtener un desarrollo sustentable: aspecto social, político/legal y de potencialidad financiera, aspecto ambiental, en conjunto con las 5 dimensiones de evaluación de la seguridad hídrica (domestica, económica, urbana, gestión ambiental del agua, y la resiliencia a desastres naturales). Por lo tanto, evaluando cada uno de estos aspectos se define los desafíos que presenta la subcuenca del Casacay en conjunto con las futuras alternativas para contrarrestarlos.

El estudio de factibilidad toma como fuente principal para evaluar la elegibilidad de la subcuenca la caracterización de varios aspectos como son: biofísicos, productivos y socio-económicos que tengan mayor realce dentro del área de influencia que se desea implementar el Fondo de Agua. Tomando en consideración que cada aspecto toma un protagonismo importante en el modelo estructural en la gestión ambiental y social dentro del territorio de la subcuenca, por eso es importante determinar cada detalle de la información disponible para determinar los diferentes desafíos que en temática de seguridad hídrica.

El río Casacay tiene un valor de conservación muy importante debido que representa uno de los afluentes de la cuenca del río Jubones, además, tiene una importante influencia en el desarrollo socio-económico de la provincia de El Oro con una producción de agua de 528,3 lt/s y brinda la cantidad de 870 lt/s en lo que refiere a caudal para satisfacer de recurso hídrico para consumo humano en 3 cantones: Pasaje, Machala y El Guabo. La subcuenca nace desde los páramos del cantón Chilla en la laguna de Rusiococha con una extensión de 12,17 Ha con pisos altitudinales de 60 a 3400 msnm.

## 2. Recursos Hídricos

### 2.1. Entorno Físico



Área	Descripción
------	-------------

#### Área: Pasaje y Chilla

La subcuenca del río Casacay está localizada en lo que corresponde a los cantones de Pasaje [cuenca baja] y Chilla [cuenca media y alta] ubicados respectivamente dentro de la provincia El Oro, al suroeste del Ecuador. Pasaje se compone en 4 parroquias urbanas y 6 parroquias rurales y Chilla se compone de una sola parroquia urbana en conjunto con varios sectores.

#### Área: Subcuenca del río Casacay

La subcuenca del río Casacay comprende la parte baja de la cuenca del río Jubones, teniendo como origen muy cercano la laguna de Rusiococha y a 4 km una confluencia de las quebradas Pumamaqui y Pilliguro.

La subcuenca se encuentra definida por 10 microcuencas dando como superficie de 121,7 km<sup>2</sup> y representando a 12,17 ha entre los cantones Pasaje y Chilla. Además, por su ubicación geográfica presenta pisos altitudinales entre 60 – 3400 msnm.

La subcuenca tiene una gran importancia dentro de esta zona geográfica dado que tiene influencia en el desarrollo socioeconómico de la provincia de El Oro brindando abastecimiento de recurso agua, debido que, abastece en gran cantidad a las zonas bananeras y otras actividades económicas de la provincia con una producción para riego de alrededor 528,3 lt/s.

Área	Descripción
------	-------------

#### Área: Fuentes/Descargas externas

La subcuenca del río Casacay es un sistema independiente que mantiene un caudal de 2,70 m<sup>3</sup>/s de agua, con una precipitación media anual de 941.51 mm.

Presenta una importante captación de agua “La Esperanza” aproximadamente de 870 lt/s donde distribuye de recurso hídrico a 3 cantones:

- 400 lt/s al cantón Machala
- 270 lt/s al cantón Pasaje
- 200 lt/s al cantón El Guabo

La siguiente tabla proporciona información sobre aspectos físicos relevantes de las cuencas, incluida información disponible sobre geografía, demografía, hidrología e hidrogeología.

Cuenca relevante	Información disponible sobre geografía, demografía, hidrología e hidrogeología
------------------	--------------------------------------------------------------------------------

### Subcuenca del Río Casacay

#### Características geográficas:

- País: Ecuador
- Región: Costa
- Provincia: El Oro
- Cantones: Pasaje y Chilla
- Área de la subcuenca: 121,70 km<sup>2</sup>
- Área de las ciudades: Pasaje [451 km<sup>2</sup>] y Chilla [328 km<sup>2</sup>]

#### Enfoque en su abastecimiento de agua y uso de los recursos naturales:

- Dado que en 1985 el Ministerio del Ambiente [MAE] declara Bosque Protector Casacay como un área de conversación y área protegida. Este Bosque tiene la finalidad de ser un regulador ante las variaciones del clima y un regulador en la calidad del agua.
- Bosque Protector de Casacay [BPC] comprende un área de 2405,16 Ha destinadas a la protección de los servicios ecosistémicos debido que por su categorización en base a UICN define esta zona como área de conservación con la finalidad de reducir la expansión agrícola, la tala indiscriminada y la pérdida de los hábitats con la finalidad de evitar conflictos socioambientales.
- La población aproximada de la subcuenca de Casacay es de 3043 habitantes, donde el 80,74% representa al sector de Casacay [Pasaje] y en lo que corresponde al 19,26% representa al sector medio y alto de la subcuenca en Chilla [34].
- El área de influencia tiene una gran importancia dado que es uno de los puntos más importante para captación de agua que abastece a varios cantones.

#### Geografía de la cuenca, elevación, temperatura media anual y clima.

- La subcuenca se encuentra en dos cantones tanto Pasaje y Chilla con una extensión de 12,17 Ha con pisos altitudinales entre 60 a 3400 msnm.
- En las siguientes coordenadas:
  - X → 640643 m, 655706 m
  - Y → 9633379 m, 9613129 m
- Presenta una temperatura media anual de 16 - 25°C, y un clima tropical húmedo – seco con una humedad relativa de 80%.

- 
- Tiene una pendiente que varía entre 22% a 49%.
- 

### Geología e hidrología relevantes

---

#### Proporcionar una visión de la geología local

El Río Casacay tiene como origen el cerro Portete perteneciente al cantón Chilla, ubicando la subcuenca de este a cuatro kilómetros desde donde se encuentra la confluencia de las quebradas Pilliguro y Pumamaqui, encontrándose cerca de la Laguna Rusiococha, formándose con una superficie de 121,78 km<sup>2</sup> equivalente a 12,17 Ha [35]. Además, según información del PDOT de la parroquia de Casacay la longitud de cauce de la subcuenca es de 27,7 km presentando una cota desde 80 – 3440 msnm.

#### La subcuenca del Río Casacay según su ubicación geográfica se encuentra limitada de la siguiente manera:

- Norte: Río Jubones y parroquia de Pasaje - El Progreso
- Sur: Cantón Chilla – El Oro
- Este: Cantón Chilla y la parroquia de Pasaje – Uzhcurrumi
- Oeste: Cantón Pasaje

#### Proporcionar información sobre la hidrología local y el potencial de las aguas superficiales.

El drenaje principal cantonal es la Cuenca del Río Jubones, este mismo cuenta con microcuencas de los ríos Casacay, Huizho, Muyuyacu, Quera, Cune y Galayacu.

El río Casacay tiene como nacimiento la laguna Chillacocha.

---

## 2.2. Uso de la Tierra



### Uso actual de la tierra

---

#### Tendencias y novedades en el uso de la tierra

---

La tendencia de la tierra ha variado con el pasar de los años, se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 8. Área de influencia en el uso de la tierra - Casacay

Uso de suelo	Área de influencia [ha]
Páramo	300,7

---

---

Bosque Natural	1177
Zona poblada	29
Matorrales	729
<hr/>	
Bosque intervenido	791,3
Bosque de galería	488,3
Pastizales	1655,2
Pinos	658,96
Cultivos permanentes	2238,6
Cultivos de ciclo corto	4111,1

---

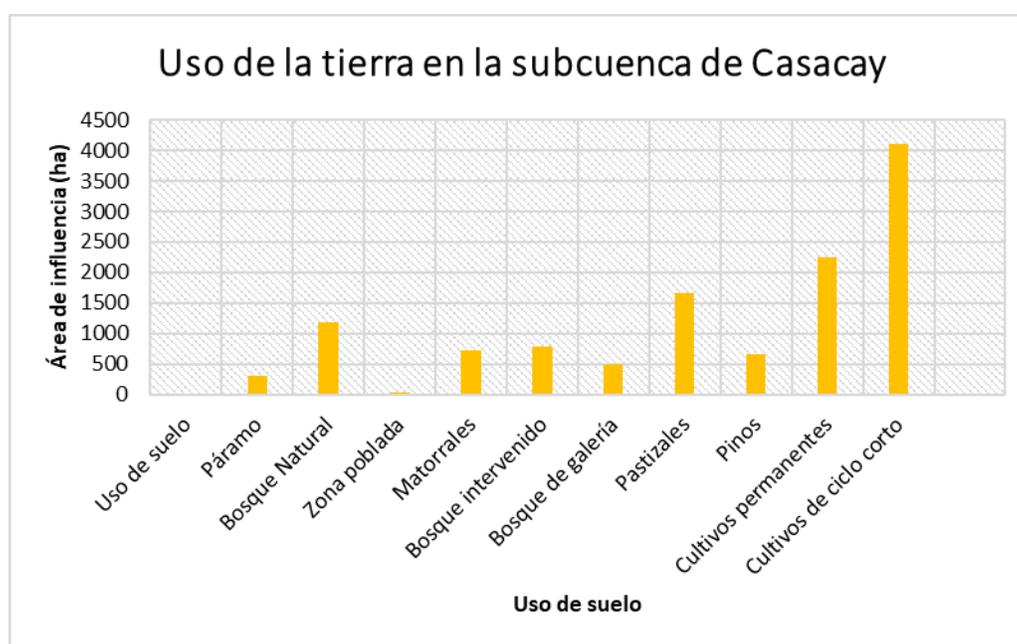


Figura 13. Uso de la tierra en Casacay

*Fuente:* Elaborado por el autor

---

**Actividades Antrópicas que generan un impacto a la subcuenca del río Casacay [36].**

---

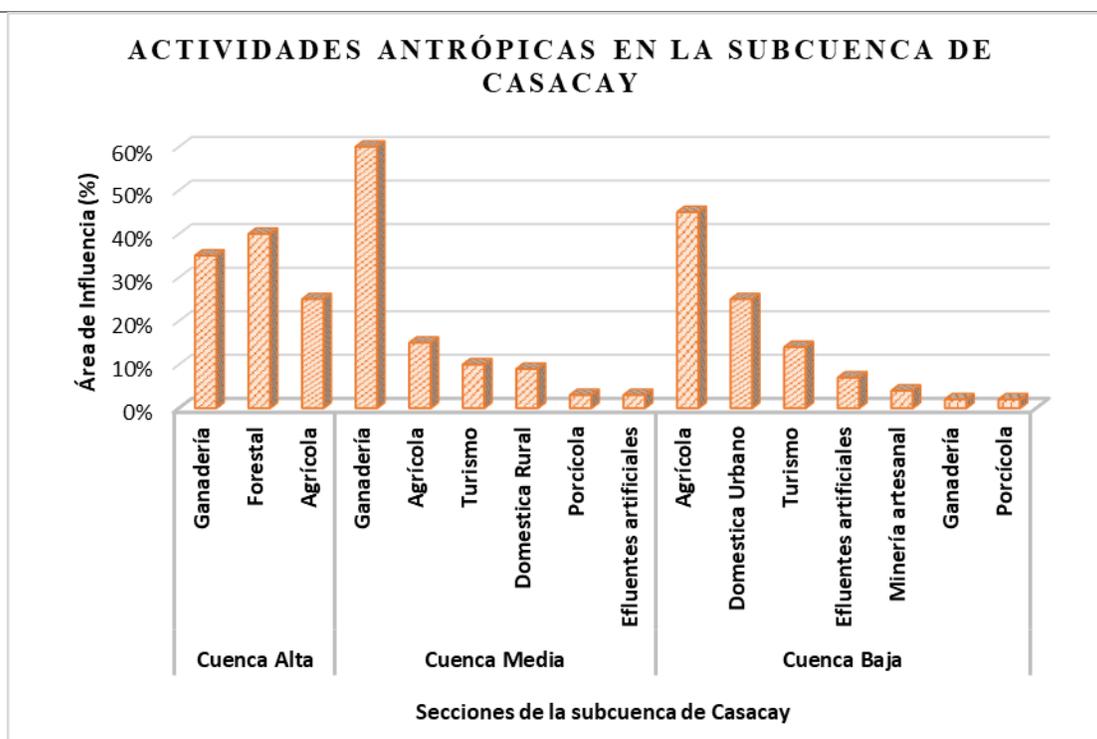


Figura 14. Actividades Antrópicas presentes en la subcuenca de Casacay.

*Fuente:* Elaborado por el autor

### Efectos del cambio de uso de la tierra

Proporcione los efectos de las tendencias antes mencionadas en la situación del agua (cantidad, calidad o ambas).

Cuando existe un cambio en el uso de la tierra, esto provoca algunas alteraciones y efectos negativos en los diferentes procesos naturales que se producen dentro de la subcuenca hidrográfica.

#### Alteración del ciclo del agua

- Disminución del nivel de infiltración, debido al aumento de los niveles de deforestación y expansión urbanística permiten que aumente la escorrentía superficial y sea vea un desnivel en la infiltración del agua en el suelo; provocando una falta de disponibilidad hídrica a las plantas y respectivamente a los acuíferos presentes.
- El aumento de la evapotranspiración es otro efecto provocado por la alteración del ciclo del agua, esto se debe al reemplazo de los bosques por praderas o por cultivos no endémicos provocando un aumento de evapotranspiración y una disminución en la cantidad de agua en la subcuenca.
- El cambio y uso de suelo altera y modifica el nivel de los caudales de los ríos, aumentando los diferentes riesgos tanto el aumento de inundaciones y de sequías.

#### Alteración a la calidad del agua

- Aumento de los niveles de erosión, mientras que los niveles de deforestación y la expansión agrícola intensiva aumenten mayor producción de sedimentos se dará dentro de la subcuenca.
- El mal manejo o uso de los productos agroquímicos en la producción agrícola, traerán consigo niveles de contaminación al cuerpo de agua con la presencia de pesticidas o fertilizantes.
- Un mal manejo de disposición final de los desechos generados por las actividades antrópicas genera descargas de aguas residuales de manera directa o indirecta a los cuerpos de agua, afectando a calidad del agua.

---

### Áreas ecológicamente sensibles

---

*Proporcionar una descripción de zonas con alto valor ecológico. Resalte las áreas oficialmente reconocidas si están presentes. Describa cómo se vinculan con la seguridad hídrica.*

- La zona con mayor valor ecológico en lo que se refiere la subcuenca del río Casacay es la cuenca alta perteneciente al cantón Chilla, donde nace y comienza a distribuirse al resto de cuencas.
  - El bosque protector de Casacay tiene un gran valor de importancia ecológico por todos los servicios ecosistémicos que brinda tanto para los ecosistemas que se forman como para los diferentes usuarios que necesitan del servicio hídrico para las actividades productivas y de consumo humano.
  - El páramo de la subcuenca del Casacay es uno de las zonas con mayor valor ecológico dado que se está viendo afectado por las diferentes presiones humanas, debido al aumento de la deforestación, expansión de la ganadería extensiva, la agricultura y por la minería.
- 

## 2.3. Gestión del Agua




---

### Gestión del Agua

---

#### Entidades involucradas

---

#### EPA AGUA

##### *Misión*

Contribuir al fortalecimiento de la gestión de los recursos hídricos del Estado, a través de la contratación, administración y supervisión de proyectos de infraestructura hídrica en todas sus fases; así como la gestión comercial de los recursos hídricos y la asistencia técnica a los prestadores de los servicios públicos y comunitarios de agua.

#### AGUAPAS EP

##### *Misión:*

---

Proveer los servicios de agua potable, alcantarillado y aseo; con eficiencia, responsabilidad social y ambiental, como elementos comunes de vida y derechos humanos fundamentales.

**Responsabilidades:**

Garantizar a los habitantes del cantón Pasaje el correcto acceso y de calidad a los servicios de agua potable, alcantarillado y aseo.

Brindar un manejo adecuado de los desechos sólidos bajo el cumplimiento de las normativas ambientales.

Garantizar el cumplimiento de los derechos hacia la naturaleza promoviendo la sostenibilidad ambiental del territorio y con lo que plantea el plan del buen vivir.

**AGUAS MACHALA EP**

**Misión:**

Brindar calidad en nuestros servicios de agua potable y alcantarillado en los hogares del cantón Machala, generando bienestar y eficiencia, dentro de las normativas y estándares nacionales e internacionales de calidad.

**Responsabilidades:**

Empresa Pública comprometida con brindar un servicio de calidad a los y las machaleños. La empresa está enfocada en garantizar un acceso eficiente al agua potable y alcantarillado. Además, mantener informados a la ciudadanía de cada proyecto, obra y mejoría que realiza para mantener a los Machaleños en las mejores condiciones de vida.

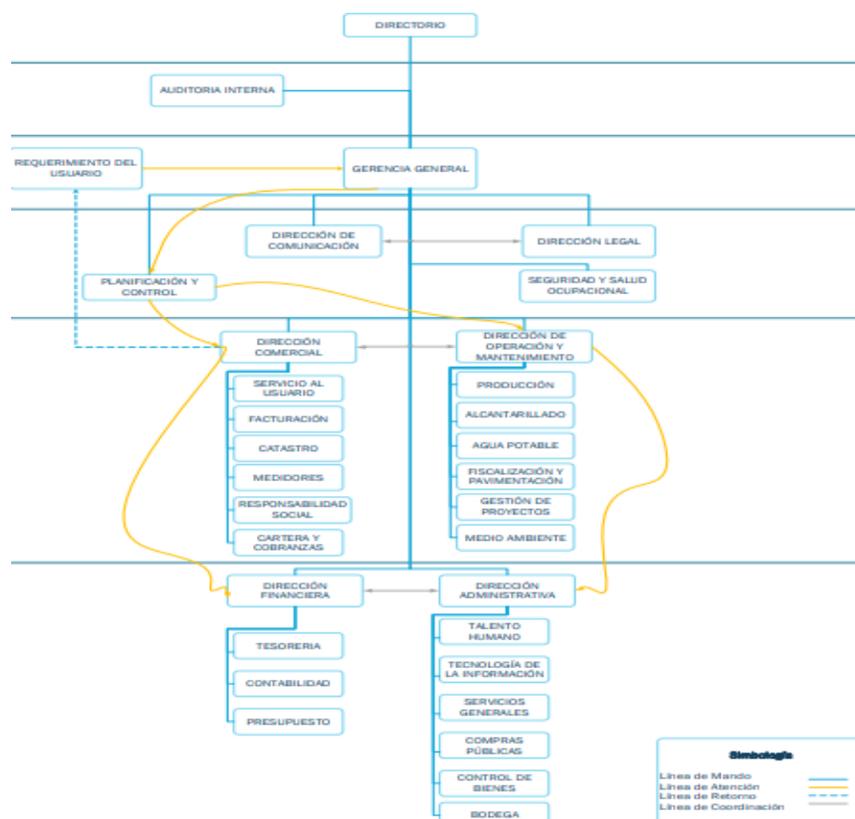


Figura 15. Estructura Orgánica y Responsabilidades de cada área de proceso

Fuente: Aguas Machala EP, 2019 [37]

---

Nombre: AGUAS MACHALA EP

Ing. Goretty González Aguilar

Dirección: Av. 9 de mayo e/. Manuel Serrano y Arizaga

Teléfono: (07) 370-2010

Correo electrónico: [info@aguasmachala.gob.ec](mailto:info@aguasmachala.gob.ec)

Sitio web: <https://aguasmachala.gob.ec/home>

---

Nombre: AGUAPAS EP

Ing. Carlos Saldaña Armijos

Dirección: Eloy Alfaro e/ Piedrahíta y Olmedo, Pasaje, Ecuador

Teléfono: 0996843379 – 0960666990

Correo electrónico: [servicioalusuario@aguapasep.gob.ec](mailto:servicioalusuario@aguapasep.gob.ec)

Sitio web: <https://aguapasep.gob.ec/>

---

Nombre: EPA AGUA EL GUABO

Ing. Carlos Zambrano

Dirección: Av. El Ejército &, El GuaboTeléfono

Teléfono: 0939823303

Correo electrónico: [epaagua\\_01@hotmail.com](mailto:epaagua_01@hotmail.com)

Sitio web: <https://elguabo.gob.ec/epagua/>

---

Nombre

Junta administradora de agua potable y alcantarillado Casacay

Dirección

Calle 10 De oct. Barrio Central -, Casacay.

Teléfono

073081713 - 072937117

---

Nombre

MANCOMUNIDAD LA ESPERANZA

---

---

Dirección

Av. del Ejercito, entre 9 de octubre y 3 de NoviembreTeléfono

Teléfono

072965812

---

### **Fuentes de agua utilizadas**

---

**Describe todas las fuentes con contribución porcentual para cada fuente:**

▪ ***Subcuenca del Río Casacay***

- La subcuenca está ubicada en la provincia de El Oro, Ecuador. [Cordillera de los Andes]
  - Nace en la confluencia entre el río Amarillo y el río Negro, dentro de una altitud de 2500 msnm.
  - Esta subcuenca tiene una formación y da paso por la erosión del agua y el viento por algunos años. Teniendo una superficie de alrededor 447 km<sup>2</sup>.
  - El Río Casacay se considera una de las fuentes más importante de agua potable para los cantones de Machala, Pasaje y El Guabo. Provee gran cantidad de recurso hídrico que es aprovechado para la agricultura, ganadería, consumo humano y biodiversidad de los ecosistemas presentes.
- 

### **Tratamiento y Distribución**

---

**Describe el sistema de tratamiento de agua potable en cada paso y describa el sistema de distribución.**

#### **Planta La Esperanza**

En Casacay existe la presencia de la planta de agua potable “La Esperanza”, se encuentra al 100% operativa, los GADs Municipales de Machala, Pasaje y El Guabo trabajan en conjunto para darle el mantenimiento adecuado y respectivas reparaciones. Esta planta opera con un caudal de 1000 lts/seg, pero SENAGUA autoriza el tratamiento de 722 lt/s del cual se distribuye 205 lt/s al reservorio de Tres Cerritos para la ciudad de Pasaje y 517 lt/s para las ciudades de Machala y El Guabo.

- Captación, Desarenado, Precloración, Coagulación, Floculación, Sedimentación, Filtración, Desinfección, Almacenamiento y Distribución.

#### **Planta de tratamiento por filtración lenta de arena en la parroquia Casacay**

- Ubicada en x: 620885; y: 9586901
  - El sistema de agua potable correspondiente provee de servicios a cada una de las parroquias, sitios, barrios y fue creado en 1987.
  - Cuenta con: 3 filtros lentos, caseta de cloración y cajón de entrada. Además, dos reservas bajas, de 80 m<sup>3</sup> y 100 m<sup>3</sup>, junto a dos cajones de redes de distribución [con estructuras de hormigón].
-

- Utiliza el sistema de cloración utilizando 1.5 lb de cloro/ día),
- Abastece de agua potable a las comunidades de Casacay, barrios internos y sitios externos.

### Limitaciones del uso del agua

#### Problemas y limitaciones que enfrenta el suministro de agua.

- Capacidad limitada de la planta de tratamiento de agua potable.
- Daños en las redes de distribución provocando una falta de suministro a gran parte de la población.
- Problemas ambientales y falta de planes de manejo actualizados para la protección de los recursos naturales.
- Expansión y crecimiento poblacional, en conjunto con el inadecuado tratamiento a los desechos.
- Falta de proyectos de inversión, decisión política y recursos financieros para mejorar el sistema de agua potable y saneamiento.
- Ausencia de programas ambientales para mejorar la cultura en lo que es conservación y protección del recurso hídrico.

### Costos del agua

#### Detalles sobre las estructuras de precios, los costos por m<sup>3</sup>

Para el cantón El Guabo la empresa de agua potable **EPAAGUA** en su ordenanza 2021 [38], define algunas de las tarifas que deben ser cancelada dentro de la planilla dependiendo el consumo y uso del agua.

- Consumo de 0 – 15 m<sup>3</sup> por mes → 0,25 ctvs. x m<sup>3</sup>
- Consumo de 15 – 30 m<sup>3</sup> por mes → 0,30 ctvs. x m<sup>3</sup>
- Consumo de 30 – 50 m<sup>3</sup> por mes → 0,35 ctvs. x m<sup>3</sup>
- Consumo de 50 – 100 m<sup>3</sup> por mes → 0,40 ctvs. x m<sup>3</sup>
- Consumo > 100 m<sup>3</sup> → 0,45 ctvs. x m<sup>3</sup>

En lo que se refiere el cantón Pasaje la empresa **AGUAPAS EP** en su ordenanza 315, 2012 [39] que tiene como objetivo regular las tasas a cobrarse por el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario de Pasaje.

Tabla 9. **Pliego tarifario por los servicios de Agua Potable y Alcantarillado con micro medidor**

Rangos de consumo M <sup>3</sup> x mes	R1 Usd x m <sup>3</sup>	R2 Usd x m <sup>3</sup>	R3 Usd x m <sup>3</sup>	Comercial Usd x m <sup>3</sup>	Oficial Usd x m <sup>3</sup>	Industrial Usd x m <sup>3</sup>
0 – 18	0,05	0,07	0,08	0,12	0,09	0,18
19 – 36	0,07	0,08	0,11	0,16	0,12	0,23
37 - 55	0,08	0,11	0,14	0,21	0,15	0,30
> 56	0,12	0,18	0,26	0,41	0,28	0,66

Tabla 10. Pliego tarifario por los servicios de Agua Potable y Alcantarillado sin micro medidor

Rangos de consumo	R1	R2	R3	Comercial	Oficial	Industrial
M <sup>3</sup> x mes	Usd x m <sup>3</sup>					
Tarifa fija	1,96	2,84	4,12	6,59	4,41	10,55
Alcantarillado	1,18	1,71	2,47	3,96	2,64	6,33

En lo que se refiere el cantón Machala la empresa **AGUAS MACHALA EP** en su ordenanza 2017 [40], define algunas de las tarifas que deben ser cancelada dentro de la planilla dependiendo el consumo del agua.

- Todo consumo y uso tanto comercial como industrial será valorado por 0,47 x m<sup>3</sup>

Tabla 11. Tarifario de consumo Aguas Machala EP

Consumo (m <sup>3</sup> )		Tarifa de pago \$
Min	Max	
0	15	0,47 ctvs.
16	30	0,48 ctvs.
31	60	0,50 ctvs.
61	100	0,54 ctvs.
101	250	0,57 ctvs.
251	500	0,59 ctvs.
501	1000	0,62 ctvs.
1001	> +	0,67 ctvs.

Fuente: Ordenanza Municipal de regulación y fijación de las tarifas por servicio público, Machala 2017.

### Prioridades – Subcuenca Rio Casacay

**Detalles de las prioridades de inversión, financieras, económicas y operativas en la cuenca seleccionada con respecto a la infraestructura y el suministro de agua.**

- Financiamiento de proyectos de reforestación y rehabilitación de bosques.
- Financiamiento de proyectos de buenas prácticas agrícolas.
- Financiamiento de proyectos de desarrollo sustentable pecuario.
- Financiamiento de proyectos en ecoturismo y educación ambiental
- Financiamiento de mejoramiento de la infraestructura en la zona de captación.

- Financiamiento en la potenciación, mejoramiento y mantenimiento de las redes de distribución de agua potable.
- Financiamiento en programas de monitoreo y control de los recursos naturales
- Financiamiento en programas de monitoreo y conversación del caudal.

## 2.4. Balance Hídrico: Subcuenca del Rio Casacay [ver Anexo 1 – C]



Se proporciona el balance hídrico para la subcuenca del río Casacay basado en datos fácilmente disponibles:

### Totalidad de recursos hídricos renovables reales (precipitaciones)

La subcuenca del río Casacay cubre un área de 121,95 km<sup>2</sup>.

**Precipitaciones promedio del año 2012:** 1012,80 mm/año.

La subcuenca produce un caudal promedio anual de 2.7 m<sup>3</sup>/s desde el año 2006, concentrándose en la captación de agua “La Esperanza” almacenando una cantidad de 870 lt/s (0,87 m<sup>3</sup>/s), donde se distribuye a los cantones de Pasaje, Machala y El Guabo.

### Traslados de agua

No significativo, debido que no existe una transferencia de agua desde otras cuencas.

### Evapotranspiración

Proporcionar la evapotranspiración media anual total.

La evapotranspiración real dentro del año 2012 se obtiene un valor de 708,20 mm/año.

### Escapada

**Proporcionar escorrentía promedio anual total en el río de la cuenca. ¡Esta es el agua que sale de la cuenca!**

La escorrentía el agua que sale de la subcuenca es de 304,6 mm/año.

### Salida de agua subterránea

La subcuenca no presenta valor de extracción desde agua subterránea.

### Consumo

Proporcionar el consumo medio anual total. El consumo en un balance hídrico se ha definido como aquel uso de los recursos hídricos que elimina físicamente el agua de la cuenca.

Se calcula que al año se necesita un valor de 27,43 hm<sup>3</sup>/año

### Balance de agua de la subcuenca

$\Delta S = P + Q_{ib} - (E_t + Q_{sw} + Q_{gw} + C)$	
$\Delta S$ = Cambio en almacenamiento de agua	$P$ 123,56 hm <sup>3</sup> /año
$P$ = Precipitación	$Q_{ib}$ 0 hm <sup>3</sup> /año
$Q_{ib}$ = Flujo de transferencia de agua	$E_t$ 86,40 hm <sup>3</sup> /año
$E_t$ = Evapotranspiración	$Q_{sw}$ 37,16 hm <sup>3</sup> /año
$Q_{sw}$ = Escorrentía	$Q_{gw}$ 0 hm <sup>3</sup> /año
$Q_{gw}$ = Flujo de salida de agua subterranea	$C$ 27,43 hm <sup>3</sup> /año
$C$ = Usos consuntivos	$\Delta S$ -27,43 hm <sup>3</sup> /año

### Conclusiones Balance hídrico y verificación

#### Proporcione una conclusión del balance hídrico, los componentes individuales:

El balance hídrico brinda la información necesaria para conocer como la subcuenca satisface de caudal para el abastecimiento de los cantones que realizan captación.

#### Se detalla a continuación:

Referencia: Año 2012

**Precipitación (P):** 1012,80 mm/año

**Temperatura promedio (T):** 24,63 °C

**Evapotranspiración (Et):** 708,20 mm/año

**Escorrentía:** 304,60 mm/año

**Cambio de almacén:** vacío a partir del mes de junio, los meses entre enero a mayo es almacén lleno.

Realizando el análisis respectivo podemos definir que entre los meses de enero a mayo la cantidad de producción (P – Et) de agua de la subcuenca es de 49,36 hm<sup>3</sup>.

Haciendo un análisis más específico según los niveles de Escorrentía la subcuenca tiene un nivel de producción de agua de 37,16 hm<sup>3</sup>.

El nivel de extracción desde la subcuenca para abastecimiento de los cantones en conjunto con los usuarios es de 27,44 hm<sup>3</sup>. Por lo tanto, la subcuenca solo con la producción de 5 meses puede abastecer de manera eficaz y no tener problemas de escasez de agua.

#### Análisis de escasez de agua

Los recursos hídricos disponibles (precipitación menos evapotranspiración) en la subcuenca del Río Casacay alcanza los 49,36 hm<sup>3</sup>/año.

#### Medida Instituto Internacional de Gestión del Agua (IWMI) de escasez de agua

El Instituto Internacional de Gestión del Agua (IWMI) clasifica a los países que se prevé que no podrán satisfacer su demanda futura de agua sin inversión en infraestructura y eficiencia hídrica como agua económicamente escasa; y se prevé que los países no podrán satisfacer su demanda futura, incluso con dicha inversión, debido a la escasez física de agua.



Con base en este análisis, Ecuador presenta los siguientes indicadores de tensión hídrica y escasez del agua [41].

**Índice de Disponibilidad Falkenmark**

> 5000 m<sup>3</sup> per cápita/año

**Índice de vulnerabilidad**

< 10% de extracciones anuales

**IWMI**

Recursos hídricos abundantes relativos al uso, con una extracción de agua de los ríos para fines humanos inferior al 25%.

**Categoría:** poca o ninguna escasez de agua.

Límites humanos, institucionales y financieros al agua, a pesar de existir disponibilidad de agua en la naturaleza para cubrir las demandas humanas.

**Categoría:** Escasez económica del agua.

**Disponibilidad total del agua y productividad per cápita, 2014 [41]**

Ecuador

- 4) Área:  
248.360 km<sup>2</sup>
- 5) Recursos Hídricos Renovables Internos:  
442 billones m<sup>3</sup>
- 6) Capital Hídrico per cápita:  
28.111 m<sup>3</sup>/persona/año
- 7) Productividad hídrica:  
6 \$/m<sup>3</sup>

### 3. Contexto Regional



#### 3.1. Agencias gubernamentales, políticas y marco regulatorio: Inventario de agencias gubernamentales nacionales relevantes y responsabilidades asociadas.

Agencias Gubernamentales:	Descripción
<b>Nivel Nacional</b>	
<b>Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]</b>	Entidad del estado ecuatoriano encargado de regularizar toda actividad que provoque un impacto ambiental considerable al medio ambiente.
<b>Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAGAP]</b>	Entidad del estado ecuatoriano encargado de mantener y organizar la actividad ganadería y agricultura, con la finalidad que se apliquen

	buenas prácticas ambientales y no exista muchos impactos hacia los ecosistemas.
<b>Ministerio de Transporte y Obras Públicas</b> [MTOPI]	Entidad que busca garantizar las obras correspondientes para crear u abastecimiento en el transporte de agua.
<b>Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología</b> [INAMHI]	El objetivo de la institución es controlar los niveles de precipitaciones mediante estaciones meteorológicas con la finalidad de mantener un registro de los niveles de caudales y de las afectaciones meteorológicas dentro de las cuencas hidrográficas.
<b>Agencia de Regulación y Control del Agua</b> [ARCA]	El objetivo de la institución es de realizar la regulación y control de la gestión integral de los recursos hídricos en lo que es cantidad y calidad del agua en las diferentes zonas de recarga para brindar un buen servicio al sector público.
<b>Instituto Nacional de Estadística y Censos</b> [INEC]	Institución de censos que brindan la información necesaria para llevar un registro y control de la expansión demográfica de las ciudades, el nivel de los servicios básicos y las necesidades básicas de las poblaciones.
<b>Secretaría Nacional del Agua</b> [SENAGUA]	Entidad que tiene como objetivo la de gestionar de manera técnica el uso del agua dentro del país.

### **Inventario de agencias gubernamentales locales relevantes y responsabilidades asociadas.**

<b>Agencias:</b>	<b>Descripción</b>
<b>Nivel Local</b>	
<b>Gad de la Provincia de El Oro</b>	Actores claves para mejorar las políticas relacionadas con la seguridad hídrica y ejecutar las intervenciones del Fondo de Agua que son necesarios para generar impacto a escala y fomentar proyectos necesarios para financiar la conservación, protección y potenciación de los servicios ecosistémicos brindados por la subcuenca.
<b>Gad Municipal Pasaje</b>	
<b>Gad Parroquial Casacay</b>	
<b>Gad Municipal Chilla</b>	

<b>Gad Municipal El Guabo</b>	
<b>Gad Municipal Machala</b>	
<b>Junta Administradora de Agua Potable, Saneamiento y Alcantarillado Casacay</b>	Organización comunitaria sin fines de lucro que tiene como objetivo de brindar un servicio público, control de la calidad y cantidad del agua potable y saneamiento.
<b>Universidad Técnica de Machala Grupo IRHIMA</b>	Entidad Educativa encargada en generar estudios científicos relacionados a la subcuenca Río Casacay.

### Políticas y marco regulatorio

Proporcione una descripción detallada de cómo las agencias interactúan entre sí en el establecimiento, implementación y cumplimiento de políticas y regulaciones.

Leyes Nacionales relevantes	Descripción general
<b>Constitución 2008</b>	<p><b>Art 3.</b> El acceso al agua</p> <p><b>Art 12.</b> Derecho humano al agua y el recurso como patrimonio nacional estratégico</p> <p><b>Art 66.</b> El derecho a una vida digna: agua potable y saneamiento ambiental</p> <p><b>Art 261.</b> Competencias exclusivas del estado a nivel constitucional</p> <p><b>Art 281,</b> literal 4</p> <p><b>Art 282.</b> Prohibición de acaparamiento o privatización del agua, uso y manejo del agua de riego.</p> <p><b>Art 313.</b> El agua como un sector estratégico</p> <p><b>Art 411.</b> Conservación y uso del recurso hídrico</p> <p><b>Art 412.</b> Manejo del agua con un enfoque ecosistémico</p>
<b>Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (COOTAD)</b>	<p><b>Art 42.</b> Competencias exclusivas del GAD PROVINCIAL</p> <p><b>Literal c)</b> Ejecutar, obras en cuencas y micro cuencas.</p> <p><b>Literal e)</b> Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego.</p> <p><b>Literal f)</b> Fomentar las actividades productivas provinciales, especialmente las Agropecuarias.</p> <p><b>Art 55.</b> Competencias exclusivas del GAD MUNICIPAL <b>literal b), literal e).</b></p>

---

**Art 65.** Competencias exclusivas del GAD PARROQUIAL RURAL

**Literal a), Literal d), Literal j).**

**Art. 566.- Objeto y determinación de las tasas.** - Las municipalidades y distritos metropolitanos podrán aplicar las tasas retributivas de servicios públicos que se establecen en este Código. Aplicación tasas sobre otros servicios públicos municipales o metropolitanos siempre que su monto guarde relación con el costo de producción de dichos servicios.

---

**Ley orgánica de recursos  
hídricos, usos y  
aprovechamientos del agua  
(LORHUYA)**

**Art 2.** Sectores Estratégicos

El agua constituye un sector estratégico de decisión y de control exclusivo del Estado central. La gestión del agua se orienta al pleno desarrollo de los derechos y al interés social, en atención a su decisiva influencia económica, social, comunitaria cultural, política y ambiental.

**Art 3.** Prohibición de Privatización

El agua por su trascendencia para la vida, la economía y el ambiente, no pueden ser objeto de ningún acuerdo comercial, con gobierno, entidad multilateral o empresa extranjera alguna.

**Art 4.** Principios de la Ley. Esta Ley se fundamenta en los siguientes principios:  
**Literal b), Literal d).**

**Art 8.** Deberes Estatales en la Gestión Integrada.

**Art 37. Servicios públicos básicos.** Para efectos de esta Ley, se considerarán servicios públicos básicos, los de agua potable y saneamiento ambiental relacionados con el agua.

**Art 43. Definición de juntas administradoras de agua potable.** Las juntas administradoras de agua potable son organizaciones comunitarias, sin fines de lucro, que tienen la finalidad de prestar el servicio público de agua potable.

**Art 45. Prestación de servicios comunitarios del agua.**

**Art 46. Servicio comunitario de agua potable.**

**Art 48. Reconocimiento de las formas colectivas y tradicionales de gestión.** Se reconocen las formas colectivas y tradicionales de manejo del agua.

**Art 51. - Incumplimiento de la normativa técnica.** En caso de incumplimiento de la normativa técnica emitida por la Agencia de Regulación y Control del Agua.

**Art 135. Criterios generales de las tarifas de agua.** Se entiende por tarifa la retribución que un usuario debe pagar por la prestación de servicios y autorización para usos y aprovechamiento del agua.

---

---

**Art. 136.- Principios generales para la fijación de tarifas de agua.** En el establecimiento de tarifas por autorización de uso y aprovechamiento del agua, así como de los servicios de agua potable.

**Art. 137.- Componente tarifario para conservación del agua.** La Autoridad Única del Agua, como parte de las tarifas de autorización de uso y aprovechamiento y de servicio del agua.

**Art. 141.- Tarifa por autorización de uso de agua para riego que garantice la soberanía alimentaria.** Los criterios para fijación de la tarifa hídrica volumétrica del agua para riego que garantice la soberanía alimentaria, son los siguientes:

- a) Volumen utilizado;
  - b) Cantidad de tierra cultivada y tipo de suelo; y,
  - c) Contribución a la conservación del recurso hídrico.
- 

**Ley Orgánica de  
Transparencia y Acceso a  
la Información Pública**

**Art. 1.- Principio de Publicidad de la Información Pública.** - El acceso a la información pública es un derecho de las personas que garantiza el Estado.

**Art. 3.- Ámbito de Aplicación de la Ley.** - Esta Ley es aplicable a: **Literal e).**

**Art. 5.- Información Pública del Fondo de Agua.**

---

### 3.2. Resumen de partes interesadas

Las partes interesadas y las organizaciones relevantes identificadas se enumeran a continuación:

Categoría de partes interesadas	Organizaciones
<b>Partes interesadas</b>	
<b>Instituciones académicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Universidad Técnica de Machala</li> </ul>
<b>Gobierno (todos)</b>	<p><b>Gobierno nacional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]</li> <li>● Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAGAP]</li> <li>● Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI]</li> <li>● Agencia de Regulación y Control del Agua [ARCA]</li> <li>● Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]</li> <li>● Secretaria Nacional del Agua [SENAGUA]</li> <li>● Ministerio de Transporte y Obras Públicas [MTOPE]</li> </ul>

---

	<p><b>Gobierno local</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gad Pasaje</li> <li>• Gad Machala</li> <li>• Gad El Guabo</li> <li>• Gad Chilla</li> <li>• Prefectura El Oro</li> <li>• MAATE</li> </ul>
<p><b>Organizaciones internacionales y ambientales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Nature Conservancy</li> <li>• Alianza Latinoamérica de Fondos de Agua</li> <li>• Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)</li> <li>• Global Water Partnership - GWP Sudamérica</li> <li>• Naturaleza &amp; Cultura</li> <li>• Fundación Alianza Río Guayas</li> <li>• FONAG</li> <li>• Banco Mundial</li> <li>• Fondo para el Medio Ambiente Mundial [FMAM]</li> </ul>
<p><b>Asociaciones y organizaciones de uso del Agua</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Junta Administradora de Agua Potable, Saneamiento y Alcantarillado Casacay</li> <li>• Asociaciones de Agricultores y Ganaderos</li> <li>• Corporación Agrícola San Luis de Casacay Coasalca</li> <li>• Asociación De Productores De Cacao Unión De Casacay</li> <li>• Cooperativa de Producción Agrícola Defensores Orenses</li> <li>• Asociación Lácteos 24 DE SEPTIEMBRE – Dumari</li> <li>• Asociación Lácteos 1 DE AGOSTO</li> <li>• Agroartesanal Muyuyacu</li> <li>• Cooperativa de Producción Agrícola Cacao Orense</li> <li>• Productores Nuevo Porvenir de El Oro</li> <li>• Asociación de Agricultores Bananeros del Litoral [ASOAGRIBAL]</li> </ul>
<p><b>Compañías</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguapas Ep - Pasaje</li> <li>• Aguas Machala EP - Machala</li> <li>• EPA AGUA – El Guabo</li> <li>• Holcim</li> <li>• Tesalia Spring Co.</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingaoro Cia Ltda.</li> </ul>
<b>Organizaciones de control del uso de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mancomunidad La Esperanza</li> <li>• Asociaciones barriales</li> </ul>

---

Se realizó la respectiva evaluación de las partes interesadas mediante el uso de la matriz del Anexo 2 que permite evaluar de manera cuantitativa **la importancia, actitud, influencia y fuerza** de cada uno de los actores. En lo que se refiere a la importancia, se toma en consideración el nivel de capacidad técnica, posición social y cada uno de los recursos – mandatos legales que presentan los actores. En la evaluación de la actitud, se analiza el nivel de cooperación, oposición o desinterés que tiene cada uno de los actores que forman parte del Fondo de Agua. En la evaluación de la influencia se toma en consideración el poder en la toma de decisiones sobre las acciones para implementar dentro del Fondo de Agua y por último en la evaluación de la fuerza, se considera el grado de dependencia o independencia existente entre la participación activa de los actores con cada uno de los objetivos planteados en el Fondo de Agua.

Los resultados obtenidos de la evaluación de las partes interesadas se los presenta en el apartado del **Anexo 2 – E**, esta matriz se la actualizara y monitoreara periódicamente por el directorio del Fondo de Agua y miembros del comité para llevar un inventario actualizado y evaluado correctamente.

### **3.3. Iniciativas existentes**

Resumen de importantes iniciativas existentes con relevancia para el Fondo del Agua

---

#### **Generalidades**

En la provincia de El Oro no existe un fideicomiso mercantil como es un Fondo de Agua, pero dentro de la subcuenca del Rio Casacay que es el área de interés cuenta con asociaciones encargadas en gestionar la calidad y cantidad del agua que se extrae, mediante la Junta Administradora del Agua de Casacay y la Mancomunidad La Esperanza intenta mantener en conjunto con otros actores como los GADs y asociaciones privadas en realizar campañas para crear una conciencia local de todos los problemas de seguridad hídrica y uso de suelo que presenta la subcuenca.

La Gestión Participativa es uno de los puntos importantes dentro de la gestión integral de recursos hídricos, por lo tanto, mediante la implementación de un Fondo de Agua se busca generar un accionar en conjunto de todas las partes interesadas que se benefician del recurso hídrico.

---

---

### ¿Existen precedentes de mecanismos de fondos de agua o APP en el país?

Ecuador cuenta con 4 fondos para la protección del agua, donde FONAG es uno de los pioneros como proyecto de Fondos de Agua desde el año 2000 ha brindado apoyo para la conservación y protección de los recursos naturales e hídricos en la cuenca alta del Guayllabamba en Quito [1].

Algunas de las acciones que ha impulsado el fondo de agua es:

- Restauración de la cobertura vegetal mediante la educación ambiental involucrando desde los más pequeños (sector educativo) en la realización e implementación de campañas de reforestación (Campañas de sensibilización ambiental)
- Acuerdo comunitario para la conservación de los páramos andinos.
- Implementación de planes de manejo actualizados para actuar de una manera correcta.
- Implementación de una gestión integral de los valores ecosistémicos de la cuenca hidrográfica.

***Describa la capacidad de la ONG local/trabajador de extensión. ¿Qué tan organizada está la comunidad rural (cooperativas, etc.)?***

Dentro de la parroquia de Casacay existe una organización en interés en conservar los valores ecosistémicos que presenta la subcuenca, todos los productores ganaderos, agrícolas, cacaoteros han formado sus respectivas cooperativas para trabajar en conjuntos en las diferentes actividades para mantener un ecosistema en equilibrio y a su vez una asociación civil comunitaria para gestionar los diferentes problemas que se presenten.

---

### ***Iniciativas Existentes aplicarse con el Fondo de Agua***

Para garantizar una seguridad hídrica dentro de la subcuenca del Río Casacay se establece algunas iniciativas para gestionar la subcuenca. Mediante una planificación estratégica es importante establecer aquellos actores dentro de un periodo de 10 a 20 años determinando el nivel de interés de cada uno de estos y como se puede alcanzar cada objetivo planteado [42].

---

#### **Iniciativa 1: Programa de rehabilitación forestal y recuperación de áreas degradadas.**

- Mediante un mapa de biogeorregiones se determina el diagnóstico ambiental del área estudiada y según lo identificado la subcuenca pertenece al Bosque Siempreverde Montano Alto entonces las especies a utilizar para cumplir con el programa son: *Aegiphila ferrugínea*, *Axinaea macrophylla*, *Buddleja caribaea*.
  - Por sus características ecológicas (germinación entre 80 y 90%) la especie *Buddleja caribaea* es la indicada para cumplir con el programa, utilizando alrededor de 1.5 g semillas / m<sup>3</sup> para obtener una producción de 2000 plántulas.
  - 1 kg de esta especie tiene un costo alrededor de \$ 60 contando con un aproximado de 14 millones de semillas.
-

---

**Iniciativa 2:** Programa de educación y concientización ambiental a la sociedad y asociaciones.

---

**Iniciativa 3:** Programa de buenas prácticas ambientales, agrícolas y ganaderas, con la finalidad de generar una producción sostenible, motivando a las asociaciones de ser parte del programa Socio Bosque.

---

**Iniciativa 4:** Programa de monitoreo participativo de los niveles de deforestación con uso de GFW – NCI.

---

**Iniciativa 5:** Programa de tratamiento de aguas residuales y mejoramiento de las plantas de agua potable.

---

**Iniciativa 6:** Realizar un actualizado Plan de Manejo Integral de la subcuenca del Río Casacay.

---

**Iniciativa 7:** Proyecto de mejoramiento y mantenimiento a las redes de distribución de agua potable.

---

**Iniciativa 8:** Generar proyectos de vinculación en conjunto con la Universidad Técnica de Machala para realizar censos e identificar las autorizaciones para uso de agua.

---

### 3.4. Transparencia y corrupción

A continuación, se resume las consideraciones sobre transparencia y corrupción a nivel del Ecuador.

---

#### Índice de transparencia

---

El Ecuador según el índice de percepción de la corrupción su puntuación equivale a los 36 puntos dentro del Ranking Internacional de Transparencia [43]. Su puntuación es una medida a la corrupción y desigualdad presente, no ha variado en comparación con el *año anterior 2021*. Cuanto mayor sea el puntaje o cercano a 100 representa que será menor la corrupción/desigualdad; por lo tanto, el país se encuentra en el puesto 101 de 180 países.

---

#### Corrupción

---

En el Ecuador la corrupción se presenta de diferentes maneras, cada uno de los poderes del Estado Ecuatoriano se encuentra afectado por decisiones incorrectas que están afectando a todos los sectores de la sociedad. Ecuador presenta varios tipos de corrupción tales como:

- Corrupción Política: Este caso se presenta cuando existen uso de los recursos públicos para suplir necesidades personales o mismo político, esto se consideró como tráfico de influencias.
  - Corrupción Administrativa: Esto se presenta cuando existe un erróneo uso de los recursos públicos con fines extracurriculares o en el incumplimiento de las normas presentes para el manejo de estos recursos.
  - Corrupción en el sector privado: En este caso se debe implementar los diferentes tipos de sobornos, extorsiones o amenazas que reciben los funcionarios públicos por parte del sector privado con fines de beneficios propios.
-

---

Ecuador en función de evitar corrupción en 2021 implemento la Ley Orgánica Reformatoria del Código Orgánico Integral Penal en materia de Anticorrupción, dicha ley está basada en el sistema de gestión ISO 37001. Esta ley determina la responsabilidad pena de toda persona jurídica y la responsabilidad penal de las aquellas personas que no haya podido identificar como persona natural [44].

La ley en materia de anticorrupción declara como delitos aquellos casos de obstrucción de la justicia, es decir, toda conducta que impide la prestación de testimonio o aportación de alguna prueba, induciendo al que declara a decir algún tipo de falso testimonio, también en el caso de existir corrupción en el sector privado se determinara las respectivas sanciones a los representantes legales en el caso de existir incongruencias y por último, se considera un delito grave todo aquel proveedor del Estado que realice sobrepuestos en la contratación pública es decir, que realicen arbitrariamente procesos de contratación con sobrepuesto, el cual será controlado y determinado por parte de la Contraloría General del Estado.

---

**Ejemplos relevantes de corrupción incluyen:**

- Aumento de sobrepuestos en obras públicas para protección y conservación del ambiente, además, se pueden presentar también en los mantenimientos de los diferentes sistemas de agua potable o alcantarillado que brindan un servicio a las comunidades.
- Delincuencia organizada en temática ambiental para atacar contra aquellas especies que se encuentran en peligro según la evaluación que les brindan la UICN.
- Las grandes empresas mediante los subsidios en el uso del agua pagando menores valores que las sociedades de menor tamaño mercantil.

**Proporcione una descripción de las iniciativas anticorrupción y sus acciones:**

- Fortificar todos los establecimientos destinados al control y el aumento de la transparencia en la gestión de los recursos naturales.
  - Educar a la población en temáticas ambientales para brindar la información necesaria de porque es importante conservar y proteger los recursos naturales.
  - Generar leyes anticorrupción como la establecida en el 2021.
  - Plan Nacional de Prevención y Lucha contra la corrupción 2013 – 2017.
  - El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sustentable genera una metodología basada en la lucha contra la corrupción en el sector del agua, brindando métodos, herramientas y buenas prácticas, 2011.
- 

### **3.5.Consideraciones legales y financieras del Fondo de Agua**

---

**Estado Legal**

---

El Fondo de Agua de El Oro en lo que corresponde para la protección de la subcuenca del Río Casacay se encuentra en proceso de formación, realizando primero su estudio de factibilidad con la finalidad de determinar si es viable. Pero bajo revisión a priori, no se detecta algún tipo de restricción para que pueda tener un valor legal, pero cabe

---

---

recalcar que se necesita de una gestión participativa activa entre las entes reguladoras como MAATE y ARCA en conjunto con las gestiones de los gobiernos autónomos municipales y provinciales y a su vez de las asociaciones de control del agua de la subcuenca para mantener un trabajo viable y las organizaciones no gubernamentales (ONG) brinden el financiamiento o mejor conocido como capital semilla para que crezca el proyecto.

---

### **Consideraciones de posibles maneras de financiación del Fondo de Agua**

---

#### **Honorarios de socios**

La financiación procedente de las cuotas de los socios es de rápido acceso y expresa el compromiso de los socios con el fondo. Este mecanismo es un paso importante para comenzar en la financiación porque puede crear incentivos para socios potenciales y generar capital inicial y financiación de contrapartida. Sin embargo, basar toda la financiación en las tarifas de los socios es insostenible y nunca será suficiente para durar toda la duración del fondo. El uso de tarifas de socios también podría crear desincentivos para nuevos socios y requiere una gran cantidad para financiar las operaciones del Fondo de Agua a través de los retornos de la inversión.

#### **Contribuciones del sector privado**

Hay muchos socios naturales para las fases iniciales del Fondo, incluida la financiación de los grandes usuarios de agua. Hay muchos contactos de alto nivel entre los socios y grandes objetivos de sostenibilidad, fiscales y de reputación. Este mecanismo de financiación es menos burocrático y ofrece muchos incentivos para el inversor privado. Sin embargo, muchos contribuyentes privados pueden estar sufriendo recortes presupuestarios y hay muchos interesados en estas oportunidades.

#### **Subsidios y subvenciones (niveles gubernamental, federal y local)**

Las subvenciones y subsidios del gobierno son relevantes para la estabilidad financiera a largo plazo. Estos tipos de financiación también fomentan la confianza y la buena voluntad con las autoridades, así como incentivos políticos. Esta financiación está sujeta a mucha incertidumbre debido a los cambios de administración y la buena voluntad política. Para lograr este mecanismo de financiación, es crucial contar con una movilización política en el Fondo del Agua. Está sujeta a recortes presupuestarios y disputas burocráticas.

#### **Subvenciones (de fundaciones)**

Las subvenciones de fundaciones son beneficiosas para el Fondo de Agua porque normalmente hay una buena cantidad de respaldo financiero de las subvenciones. Se puede establecer una relación a largo plazo con el donante o el fundador de la subvención, lo que es una buena base para la financiación continua del Fondo del Agua. En este momento, las subvenciones dependen en gran medida de licitaciones e invitaciones para poder solicitarlas, lo que deja una falta de oportunidades para el Fondo del Agua. Los procesos burocráticos también plantean un desafío para este mecanismo de financiación, y el Fondo del Agua tendría que estar equipado para afrontar este desafío.

#### **Servicios**

---

---

La financiación basada en servicios abriría mayores oportunidades para el Fondo de Agua y ayudaría a desarrollar capacidades internas, como la aplicación del modelo del Fondo de Agua a otras opciones. Sin embargo, combinar los proyectos correctos es fundamental para el éxito de esta ruta de financiamiento y el Fondo de Agua necesitaría tener las capacidades correctas dentro del Fondo para mapear y ejecutar proyectos si el modelo de financiamiento se llevara a un enfoque basado en servicios.

### **Donaciones de dotación**

El Fondo de Agua es una opción atractiva para posibles donantes de donaciones. Sin embargo, en este momento hay demasiados pretendientes para unas pocas oportunidades. Cuando se otorgan fondos de dotación, por lo general tienen un alto nivel de financiación, pero las opciones para este mecanismo de financiación están demasiado alejadas para ser consideradas una fuente viable de respaldo.

### **Fondos de Cooperación**

Los fondos de cooperación pueden ayudar a entrar en la agenda de agencias e instituciones que se centran en el agua y el desarrollo sostenible. Obtener acceso a fondos de cooperación también mejoraría la reputación del Fondo del Agua y ayudaría a acceder a un mayor conjunto de recursos técnicos. Sin embargo, la financiación cooperativa está sufriendo actualmente recortes presupuestarios, lo que dificultaría la obtención de fondos. Para que este mecanismo de financiación tenga éxito, el Fondo de Agua necesitaría tener capacidades internas para mapear y gestionar las oportunidades y la implementación de los fondos recibidos.

---

## **4. Situación de Seguridad Hídrica**



Aspectos relevantes de la situación de seguridad hídrica para el Fondo de Agua. Estos aspectos se resumen para cada una de las cinco dimensiones (identificándose con su respectivo color) de la seguridad hídrica.

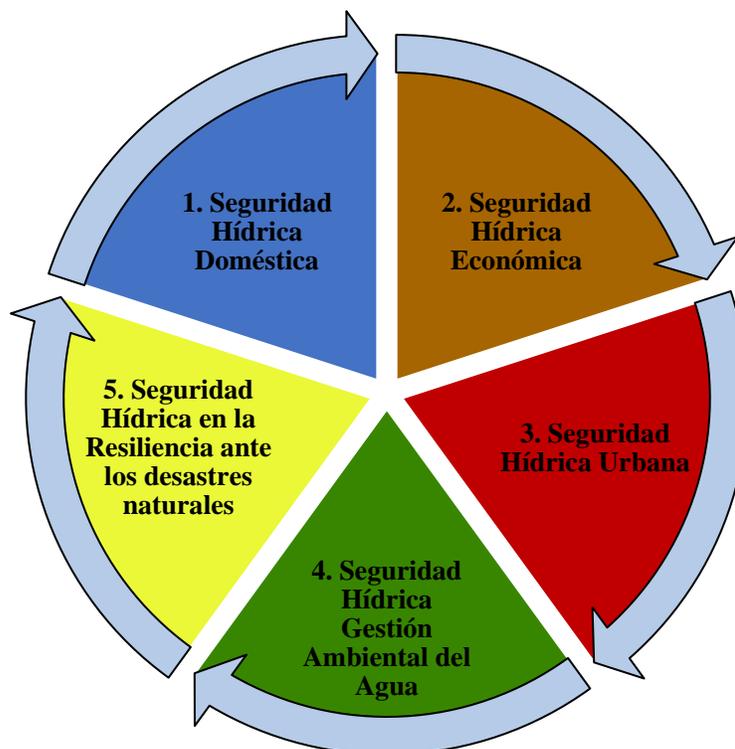


Figura 16. Identificación de colores de la Seguridad Hídrica

#### 4.1. Seguridad Hídrica Doméstica

La seguridad del agua doméstica se relaciona con proveer a todas las personas servicios de agua y saneamiento confiables y seguros. Se brinda un detalle situacional de los elementos de seguridad hídrica doméstica pertinentes al Fondo de Agua.



#### Seguridad del agua doméstica

Elemento	Situación
	Pasaje tiene una cobertura de agua potable del 81,3 %.
<b>Cobertura y acceso al suministro canalizado</b>	<p>La parroquia de Casacay según el INEC 2010 se caracteriza la red de distribución de agua potable de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Red pública → 62%</li> <li>• De pozo → 0,97%</li> <li>• De río, vertiente o canal → 36%</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua lluvia → 1%</li> </ul>
<p><b>Acceso a un saneamiento mejorado</b></p>	<p>Dentro del cantón Pasaje cuenta con algunas plantas de tratamiento de agua potable tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Esperanza, Palenque, Aserrío, Casacay, Galayacu, Palo Marcado, Uzhcurrumi y Virgen del Carmen.</li> </ul>
<p><b>Higiene</b></p>	<p><i>Describir la situación higiénica de la zona.</i></p> <p>Servicio de alcantarillado en lo que corresponde a la Provincia de El Oro es del 64% se encuentra cubierto por una red pública de alcantarillado [34].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasaje → se encuentra cubierto un 69,75%</li> <li>• Casacay se encuentra cubierto de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Red pública de alcantarillado → 45,65%</li> <li>○ Pozo séptico → 27,90%</li> <li>○ Pozo ciego → 11,94%</li> <li>○ Descarga directo al mar, río, lago o quebrada → 3,23%</li> <li>○ Letrina → 1,61%</li> <li>○ No está conectado → 9,68%</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Contexto local</b></p>	<p>Casacay cuenta con diversos problemas en los servicios de abastecimiento tanto de agua potable como de higiene, la población está consciente que todo esto es tanto por decisión política y por la mala administración de los recursos dentro de la parroquia y que se están causando algunos problemas directamente a la subcuenca y a los demás servicios ecosistémicos.</p>
<p><b>Conclusiones</b></p>	<p><b>Desafíos de la Seguridad Hídrica Doméstica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abastecer al porcentaje de usuarios no conectados a la respectiva de distribución de agua potable.</li> <li>▪ Potenciar y mejorar las plantas de tratamiento de agua potable, en conjunto con financiar las redes de distribución aun por construir.</li> <li>▪ Reducir las altas pérdidas de agua por los diferentes problemas existentes en los sistemas de distribución causando un consumo no contabilizado.</li> <li>▪ Abastecer al porcentaje de usuarios no conectados al servicio de saneamiento e higiene.</li> <li>▪ Desarrollar e implementar tarifarios adecuados al consumo que realizan los usuarios y según la cantidad de uso puedan pagar.</li> <li>▪ Implementar nuevas ordenanzas para habilitar o dar permisos de construcciones según el criterio de eficiencia en el tipo de uso y la cantidad a necesitar de recurso hídrico.</li> </ul>

---

- 
- Reducir los casos de contaminación por falta de red de distribución hacia las plantas de tratamiento residuales.
- 

## 4.2.Seguridad Hídrica Económica

Uso productivo del agua para sostener el crecimiento económico en los sectores de producción de alimentos, industria y energía de la economía. Descripción general de la situación de los elementos de seguridad económica del agua pertinentes al Fondo de Agua.

---



### Seguridad hídrica económica

Elemento	Situación
<p><b>Desarrollo Económico Amplio</b></p>	<p>El agua es un factor clave que afecta el desarrollo económico de la ciudad y la región. Es necesario para actividades manufactureras, comerciales y agrícolas, también es una necesidad básica de la población que constituye la fuerza laboral de la Ciudad de Pasaje, Machala y El Guabo. Mantenerse al día con la demanda de una ciudad en crecimiento requiere importantes inversiones en infraestructura y proyectos operativos.</p> <p>La captación del recurso hídrico desde la subcuenca del Río Casacay, se considera importante para el desarrollo de las actividades productivas, manufactureras y comerciales en el sector industrial. El agua se considera una necesidad básica para aquellas poblaciones que representan un factor importante para el crecimiento económico de una ciudad.</p>
<p><b>Agua para la agricultura</b></p>	<p>La agricultura es una de las actividades más importantes para el desarrollo económico de la parroquia Casacay, ocupa un porcentaje de 43,33% donde requiere una gran cantidad de agua para satisfacer las necesidades para cubrir las hectáreas de producción. La ganadería ocupa una extensión de 17,33%, teniendo gran parte de incidencia como desafío dentro de la Seguridad Hídrica Económica.</p> <p>Para riego el consumo de caudal está valorado alrededor de <b>528,13 lt/s</b>.</p>
<p><b>Agua para la industria</b></p>	<p>Dentro del uso industrial el consumo de agua es alrededor de 0,50 lt/s.</p>
<p><b>Agua para energía</b></p>	<p>No significativo, dado que la subcuenca no es utilizada para obtener servicio energético. Los diferentes cantones de la provincia de El Oro reciben energía de la central hidroeléctrica Minas San Francisco.</p>

---

**Consumo Actual de  
Agua por Sector  
(Industria, Agricultura  
y Energía)**

Según el INEC en 2022 la producción agrícola de regadío represento el 24,3% del PBI en el Ecuador; representando económicamente un valor de 2,43 billones de dólares en valor agregado equivalente a 1/3 de la producción agrícola total del país.

Se encuentra en riesgo por diferentes factores que están generando problemas a la producción agrícola como la escasez de agua, degradación de los recursos naturales y el aumento del cambio climático.

***Productividad del agua, total (PIB en dólares estadounidenses constantes de 2010 por metro cúbico de extracción total de agua dulce).***

Índice de productividad del agua en Ecuador según el Banco Mundial [45] brinda los siguientes valores desde el año 2000 – 2020.

<b>Año</b>	<b>Productividad del agua PIB en dólares</b>	<b>Año</b>	<b>Productividad del agua PIB en dólares</b>
<b>2000</b>	5,70		
<b>2001</b>	5,85	<b>2011</b>	8,69
<b>2002</b>	6,029	<b>2012</b>	9,18
<b>2003</b>	6,12	<b>2013</b>	9,63
<b>2004</b>	6,55	<b>2014</b>	10
<b>2005</b>	6,82	<b>2015</b>	10,01
<b>2006</b>	7,12	<b>2016</b>	9,89
<b>2007</b>	7,27	<b>2017</b>	10,12
<b>2008</b>	7,74	<b>2018</b>	10,25
<b>2009</b>	7,78	<b>2019</b>	10,25
<b>2010</b>	8,05	<b>2020</b>	9,46

Tabla de valores PIB – Productividad del agua

***Fuente: Grupo Banco Mundial***

No existe como tal la presencia de hidroeléctrica dentro de la subcuenca del rio Casacay, la energía es proveniente de la hidroeléctrica Minas San Francisco que

	<p>aprovecha un 48,26 m<sup>3</sup>/s de caudal del río Jubones brindando a cada cantón la energía necesaria para suplir las necesidades diarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasaje recibe 150 MW de energía eléctrica</li> <li>• Machala recibe 1290 GWh [Gigavatios hora] de energía eléctrica</li> <li>• El Guabo recibe 100 MW de energía eléctrica</li> </ul>
<b>Tendencias esperadas de la demanda</b>	<p>Las diferentes actividades necesitan y consumen la cantidad necesaria de caudal para realizar sus procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad agrícola se amplía en un alrededor del 58% de la superficie, depende mucho del tipo de cultivo sembrado, además es importante la implementación de medidas que permitan reducir el consumo, empezando por la modalidad y la metodología para implementar los sistemas de riegos deben ser mayor tecnificados y que los cultivos sean de menor.</li> <li>• La actividad ganadera haciendo una suposición en la producción de 50000 cabezas de ganado, por cabeza se consume alrededor de 150 lt/día todo esto calculado para los 365 días del año da un total, 2737,5 hm<sup>3</sup>/año.</li> <li>• En la actividad industrial se hace un cálculo promedio según el consumo de agua que genera cada industria. Para obtener un dato estimado se calcula el número de industrias 20 por el consumo promedio de agua por industria alrededor de 50m<sup>3</sup>/día y por los días del año.</li> </ul>
<b>Tendencias esperadas de la oferta</b>	<p>La principal fuente de generación de oferta hídrica que imparte de recuso a la subcuenca constituye desde la cuenca alta del páramo ubicado en el Cantón Chilla siendo la fuente naciente y la más importante de conservar. Se debe precautelar que no exista impactos ambientales negativo sobre esta zona con la finalidad de mantener estableces los niveles de contaminación o de presión sobre el ecosistema.</p>
<b>Sostenibilidad del suministro</b>	<p>Alrededor del 62% del suministro de agua de la ciudad proviene del de la subcuenca de la parroquia de Casacay que se encuentra la vertiente naciente en la cuenca alta de Chilla y que está siendo explotado. Los niveles de agua superficiales han ido disminuyendo con el pasar de los años, lo que ha provocado que el suministro del agua potable no sea tan efectivo como se espera.</p>
<b>Contexto local</b>	<p>No existe o no se detecta una visión congeniada y basada en los distintos componentes económicos con respecto a los desafíos que se presentan dentro de la subcuenca del río Casacay.</p>

Conclusiones	Desafíos económicos de la seguridad hídrica
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No ser dependientes totales de los recursos hídricos superficiales para el desarrollo eficiente de las actividades económicas, buscar alternativas para reusar y no solo consumir.</li> <li>▪ Aumento de los sistemas de distribución de riego para evitar pérdidas grandes de agua por fallos o falta de mantenimiento.</li> <li>▪ Buscar la implementación de buenas prácticas ambientales en cada una de las actividades con la finalidad de gestionar y manejar sustentablemente los recursos y desechos.</li> <li>▪ Gestionar mediante decisión política estudios de huella hídrica para mantener un control de los niveles de consumo de cada una de los usuarios.</li> <li>▪ Implementar proyectos adecuados para gestionar los niveles de caudales, y no se vean afectados directamente por la alteración del cambio climático.</li> </ul>

### 4.3.Seguridad Hídrica Urbana

Creación de mejores servicios y gestión del agua para apoyar ciudades vibrantes y habitables sensibles al agua. una Descripción general de la situación de los elementos de seguridad hídrica urbana pertinentes al Fondo de Agua.



#### Seguridad del agua urbana

Elemento	Situación
Abastecimiento de agua urbana	<p>Se debe considerar aquellas pérdidas de agua por fugas, agua no facturada (fugas, no medidas, utilizadas ilegalmente y otras pérdidas) y cuantificarlas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basándose en lo establecido al porcentaje de NRW, el Banco Mundial detalla que entre el 25 – 40% del total de agua que fluye en las infraestructuras municipales es NWR [Agua no Facturada].</li> <li>• Según datos del informe de gestión de la Superintendencia de Servicio Sanitarios [SISS] [46] y la Agencia de Regulación y Control del Agua [47] en el 2022 en lo que se refiere Ecuador el porcentaje de agua no facturada es del 47.2% clasificándose en la categoría C – <b>distribución de agua potable Aceptable</b>. Además, comparándose al promedio mundial, es superior a países de primer mundo como Estados Unidos (13,7%) y España (17,7%).</li> </ul>

- 
- En la provincia de El Oro el porcentaje de NWR es del 37,2% donde se presenta como un desafío debido a las grandes pérdidas de agua en las tuberías y conexiones ilegales en las viviendas, donde esto representa una pérdida económica de alrededor de 150 millones de dólares.
- 

Es importante considerar la infraestructura de tratamiento de aguas residuales; conocer el tipo de tratamiento que le brinda cada una de las plantas en los diferentes cantones, identificar si eliminan los contaminantes que llegan al lugar de deposición y que alternativas de financiamiento se debe realizar para mejorar esto.

*El objetivo es el 100% para el tratamiento primario y al menos el 80% para el tratamiento secundario.*

**Pasaje** – Planta de tratamiento de aguas residuales capacidad de 152 m<sup>3</sup> por día.

#### **Tratamiento primario**

- Sedimentación simple
  - Remover los residuos sólidos sedimentables y material flotante

#### **Tratamiento secundario**

- Eliminación de nutrientes del agua residual [N y P]

#### **Recogida de aguas residuales urbanas**

**Machala** – Planta de tratamiento de aguas residuales “Virgen del Cisne” capacidad de 9000 m<sup>3</sup> por día.

#### **Tratamiento primario**

- Sedimentación para eliminar sólidos en suspensión

#### **Tratamiento secundario**

- El agua es sometida a un proceso de lodos activos con la finalidad de eliminar materia orgánica

**El Guabo** – Planta de tratamiento de aguas residuales “Pagua” capacidad de 100 l/s de aguas residuales domésticas.

#### **Tratamiento primario**

- Etapa 1: Sedimentación y separación de los sólidos en suspensión
- Etapa 2: Tratamiento bacteriológico para eliminar Contaminantes Orgánicos.

---

#### **Amenazas naturales**

La subcuenca se ve susceptible a diferentes tipos de amenazas naturales que impactan a los recursos y a las características naturales de la misma. Es importante describir todas aquellas

---

---

**presentes en el área** presencias de inundaciones que se presentan debido a las deficiencias de infraestructura (las inundaciones en escenarios de desastre debido a los riesgos naturales que se presentan deben mencionarse bajo resiliencia).

La subcuenca del río Casacay se ve susceptible a diferentes tipos de amenazas naturales tales como:

***Susceptibilidad a Incendios forestales***

Dentro de la subcuenca se presenta una susceptibilidad:

- Muy alta [7317 Ha],
- Alta [2919 Ha],
- Media [977 Ha],
- Baja [972 Ha].

***Susceptibilidad a Inundaciones***

Dentro de la subcuenca se presenta:

- Sin susceptibilidad [12106 Ha],
- Baja Susceptibilidad [75 Ha],
- Cuerpo de agua natural [15 Ha].

***Susceptibilidad a Sequía***

Dentro de la subcuenca se presenta una susceptibilidad baja a sequía [12195 Ha]

***Susceptibilidad a movimientos de masa***

Dentro de la subcuenca se presenta una susceptibilidad:

- Muy alta [4844 Ha],
- Alta [3725 Ha],
- Media [3074 Ha],
- Baja [706 Ha].

---

**Salud de los ríos urbanos**

Es importante proporcionar detalles sobre los problemas (ambientales, condiciones de flujo, modificaciones de los canales), particularmente cuando estos problemas impacten la seguridad hídrica.

**La subcuenca tiene problemas de deforestación, expansión agrícola, aumento de la densidad del ganado, expansión demográfica, sobreexplotación de recursos naturales.**

---

**Flora**

- Deforestación
- Tala y quema de bosques

**Fauna**

- Caza indiscriminada

**Agua**

- Cuenca, Subcuenca y Microcuenca se ven afectada.
- Minería, Deforestación y Expansión agrícola

**Aire**

- Incendios, polvos, incineración de plásticos y basura.

**Suelo**

- Plantaciones de Cacao, pastos, banano, frutales y maquinaria

Figura 17. **Recursos Naturales bajo presión**

*Fuente: PDOT Casacay, 2015*

**Posibles contaminantes:** Pesticidas, Materia Orgánica, Nitrógeno, Fosforo, Sedimentos, Sólidos suspendidos

**Cuenca Alta**

- Aporte de minerales, presencia de coliformes fecales, sedimentos y nutrientes

**Cuenca Media**

- Aporte de compuestos organoclorados, organofosforados, metales pesados, nutrientes
- Aporte de desechos y bacterias

**Cuenca Baja**

- Ríos eutrofizados y contaminados
- Impacto a la salud costera

**Contexto local**

Dentro de la comunidad existe un respectivo análisis que hace falta mucho por mejorar, diferentes acciones y toma de decisiones están afectando a la calidad y cantidad del caudal de la subcuenca, por lo tanto, se debe realizar una gestión activa por parte de las partes interesadas para mejorar y potenciar desde lo que es infraestructura, financiamiento para contrarrestar la gestión de los riesgos natural, brindar el mantenimiento adecuado a las redes de distribución de los servicios sanitarios con la final de obtener un menor grado de impacto y exista mayor compromiso por parte de la sociedad.

---

### Desafíos de la seguridad del agua urbana

- Implementar una gestión de riesgo efectiva mediante planes de contingencias actualizados ante las diferentes susceptibilidades que presenta la subcuenca en las épocas del año con mayor gravedad ya sea ante inundaciones o sequías.
  - Planificar una gestión con las partes interesadas adecuadas con la finalidad de realizar proyectos de financiamiento para potenciar las diferentes infraestructuras, generar una conciencia ambiental e institucional para mantener responsabilidades y obtener los recursos necesarios para la gestión del recurso hídrico.
- Conclusiones**
- Falta de planificación e implementación de políticas en el marco legal para generar estrategias contra el cambio climático, gestión de las zonas de riesgo y recuperación de las zonas afectadas.
  - Falta de control en la cuantificación del consumo de agua para riego, pagos de tasas adecuadas y control en el uso de agua en los destinos turísticos para evitar grandes porcentajes de agua no facturada.
  - Falta de control en las diferentes zonas donde se produce grandes cantidades de agua no contabilizada, lo que se convierte en limitación para la implementación de proyectos y estrategias correspondientes.
- 

### 4.4. Seguridad Hídrica Ambiental

Aborda el progreso en la restauración de la salud de los ríos y ecosistemas a escala regional (por ejemplo, problemas con la regulación del flujo, la gobernanza ambiental y los servicios ecosistémicos). Descripción general de la situación de los elementos de gestión ambiental del agua pertinentes al Fondo de Agua.

---



### Gestión Ambiental del Agua

---

Elemento	Situación
<b>Gobernanza ambiental</b>	<p>La subcuenca del río Casacay es un caso emblemático de los problemas de gobernanza ambiental que afectan al suministro de agua, abordar estos problemas de manera efectiva es fundamental para garantizar la seguridad hídrica y el desarrollo sostenible.</p> <p>La administración en la regulación del agua, no ha sido de manera integral esto está provocando problemas en las decisiones políticas y casos de corrupción en la venta del agua.</p>

---

Algunos de los servicios ecosistémicos de los ríos son de abastecimiento de agua dulce tanto para el sector urbano y agropecuario; servicio de regulación hídrica en la recarga de acuíferos y transporte del recurso a través de todo el territorio de la subcuenca; servicio cultural enfocado en dar un servicio de calidad y cantidad para el desarrollo de las diferentes actividades y abastecimiento a los sectores estratégicos para mantener un crecimiento.

	<b>Servicios de Soporte</b>	<b>Provisión</b>	<b>Servicios Ambientales</b>
	Bosque Protector Casacay	Recursos Naturales	Provisión de Agua
			Protección Forestal
			Protección de fuentes de agua
			Producción agrícola
<b>Servicios ecosistémicos e hidrológicos</b>	<b>Área de estudio</b>	<b>Servicios Hidrológicos</b>	<b>Descripción</b>
		Abastecimiento de agua Calidad del agua Rendimiento y soporte hídrico	Fuente vital de agua para consumo humano, riego y turismo.
		Regulación del clima	Los bosques y la vegetación presente en la subcuenca regulan el dióxido de carbono con la finalidad de mitigar el cambio climático.
	<b>Subcuenca del Río Casacay</b>	Prevención de riesgos naturales	Permiten evitar daños por amenazas naturales como inundaciones y deslizamientos de tierras.
		Valor de conservación Soporte de hábitat para especies acuáticas	Tienen un gran valor pro la biodiversidad presente y mantienen un equilibrio ecológico.

	Valor cultural Espiritual y ético	Mantiene una fuerte conexión entre las comunidades locales.
<b>Contexto local</b>	La comunidad de la Mancomunidad La Esperanza y de Casacay reconocen la importancia ecológica e hídrica que tiene la subcuenca del Rio Casacay, en conjunto con su área de protección como es el bosque de Casacay. Además, las comunidades y la junta de agua buscan mantener estables los servicios hidrológicos que brinda la subcuenca para poder satisfacer las necesidades básicas de la ciudad.	
<b>Conclusiones</b>	<b>Desafíos de la gestión ambiental del agua</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de proyectos y de estrategias para controlar – regular los servicios de la subcuenca y la ordenación de las actividades que necesitan de ella.</li> <li>• Buscar que la sociedad, mancomunidad, junta de agua, entidades privadas, publicas e internacionales junten decisiones para llevar un correcto control de cada una de las actividades, restringir bajo conceptos legales y fundamentales el uso del agua.</li> <li>• Gestionar las correspondientes estrategias para obtener un mejor abastecimiento de recurso hídrico y protección del área para evitar un aumento de estrés hídrico.</li> <li>• Falta de un programa de seguimiento ambiental y de monitoreo para controlar los niveles de contaminación, afectación del ecosistema, en conjunto con el nivel de oferta y demanda hídrica de la subcuenca.</li> </ul>	
	<b>Controladores aparentes</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acuerdos entre las partes interesadas para formar la parte legal con la finalidad de operar los programas establecidos de mejoramiento en la subcuenca de Casacay.</li> </ul>	

#### 4.5.Seguridad Hídrica en la Resiliencia ante los desastres naturales

Construcción de comunidades resilientes que puedan adaptarse al cambio y sean capaces de reducir el riesgo de desastres naturales relacionados con el agua para minimizar el impacto de futuros desastres. Descripción general de la situación de los elementos de desastres naturales relacionados con el agua pertinentes al Fondo de Agua.



#### Resiliencia a los desastres naturales relacionados con el agua

Elemento	Situación
<b>Desastres naturales relacionados con el agua</b>	

---

**Sequías**

La parroquia de Casacay cuenta con amenazas naturales como la sequía y las heladas, debido a la variación de la temperatura y las precipitaciones provocan la presencia de estos factores. En vista, que algunos meses del año se han visto afectados por el cambio climático, las precipitaciones han disminuido y eso provoca menor disponibilidad del recurso hídrico tanto en los meses de agosto y septiembre en lo que es la zona alta y los meses de abril, mayo, junio, julio y diciembre se presenta eso en la zona baja.

Casacay tiene un nivel medio de riesgo a la resiliencia a la sequía, junto a que la intensidad de la misma se ha considerado en nivel alto. Ha tomado en consideración implementar las siguientes medidas:

- Construcción de represas y reservorios para el almacenamiento del agua
  - En 2017 se implementó una represa con una capacidad de 100 millones m<sup>3</sup> para el almacenamiento del agua en caso de una amenaza de sequía.
- Implementación de sistemas de riegos eficientes.
- Implementar una cultura de buenas prácticas ambientales – agricultura sostenible.

---

**Inundaciones**

Según el análisis de SENPLADES [48] en el 2012, los costos por los incidentes de inundaciones en el Ecuador fueron de 237,9 millones de dólares, donde hubo mayores daños reportados en el sector agropecuario con un valor de 93,5 millones de dólares, en el sector de vivienda un valor de 34 millones de dólares y en el sector hídrico con un valor de 30,9 millones de dólares.

El valor de costo en lo que se refiere la provincia de El Oro representa un valor de 12,2 millones de dólares que se desglosan en diferentes costos:

- Costos de emergencia: 5 millones
- Costos de rehabilitación: 5 millones
- Perdidas productivas: 2,2 millones

---

**Susceptibilidad al cambio climático**

La subcuenca del Río Casacay se encuentra en un estado de resiliencia debido a los diferentes cambios climáticos que está presentándose a nivel general, los ecosistemas se han adaptado a los diferentes cambios y uso de suelo, la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas, la explotación de los recursos por parte de las comunidades, al mal manejo de los desechos y a la falta de decisión política para conservar las áreas de manera correcta.

---

---

Se puede observar pérdidas existentes de bosque nativo en los años entre 1990 al 2012 que ha sido un valor significativo, y como consecuencia el nivel de caudal a partir de 2006 es de 2,7 m<sup>3</sup>/s. Por lo tanto, es importante considerar que el cambio climático está impactando a la característica de la subcuenca y se debe tomar en consideración en implementar un modelo de gestión integrado y una planificación estratégica para conservar y recuperar las áreas nativas afectadas.

---

**Efectos del clima  
previsto en la cuenca**

Dentro de cada región de la subcuenca tanto en la parte alta, media y baja se ven variaciones climáticas por sus diferentes pisos altitudinales, en cada una de estas regiones se debe implementar acciones correctivas y de prevención para gestionar correctamente las diferentes actividades económicas, turísticas y de explotación de recursos.

Es importante generar una resiliencia con la finalidad de reducir la vulnerabilidad al cambio climático en la subcuenca del río Casacay, debido que se verán afectados las características del recurso hídrico causando escasez y estrés del agua: aumento de la temperatura esto modificando los rangos y patrones de los niveles de precipitación (tiempo y cantidad), pérdida de calidad del agua: contaminación por sedimentación debido a los grandes arrastres por las inundaciones, proliferación de contaminantes y por último, causando consecuencias negativas socioeconómicas, socioculturales y socioambientales.

---

**Estrategia de prevención  
de desastres**

Planificar las estrategias relevantes y sus acciones con la finalidad de prevenir los riesgos o desastres naturales. Éstas incluyen:

- Evaluación de los riesgos naturales en conjunto con la Secretaría de Gestión de Riesgos [SGR].
  - Gestión en mantener planes de contingencias y emergencias en el caso de existir algún tipo de desastre.
  - Mantener una planificación territorial actualizada con la finalidad de mantener ordenada aquellas actividades y/o comunidades para evitar una expansión irregular.
  - Realizar programas de educación ambiental y de gestión de riesgos hacia la comunidad, productores y usuarios que se benefician de los servicios que brinda la subcuenca.
  - Implementar un sistema de monitoreo y alerta en conjunto con el INAMHI con la finalidad de mantener información actualizada de los cambios en las características hidrológicas de la subcuenca.
-

---

**Medidas de mitigación  
planificadas**

Existen varias medidas de mitigación para combatir los riesgos del cambio climático, también debido a la presencia activa de amenazas naturales en la parroquia Casacay como son casos de inundaciones, hundimientos y sequías las cuales afectan en lo que se refiere a la seguridad hídrica del cantón. Según la secretaria de Gestión de Riesgos se incluye las siguientes medidas:

- Programa de reforestación con especies endémicas con la finalidad de evitar la erosión y desertificación de los suelos.
  - Gestionar y organizar la disposición final de los desechos sólidos producidos.
  - Mantener un sistema de alerta temprana mediante mensajes móviles o sistema de alarma (sirenas) para comunicar en caso de un riesgo natural.
  - Planificar actividades de gestión de riesgos en conjunto con el COE cantonal para mantener informada a las comunidades sobre los efectos de los cambios climáticos y los riesgos que se pueden presentar en conjunto con las amenazas naturales [49].
- 

**Resultado 2.1. Documento de apoyo a la decisión [Ver Anexo 3]**

Una vez realizado el análisis correspondiente a la situación del área, este documento tiene la finalidad de dar a conocer si es recomendable o no de avanzar con el estudio para implementar un Fondo de Agua; debido que, se conocerá de manera detallada aquellos problemas que se presentan, pero a su vez quienes serán los posibles actores que van a invertir o contribuir para el desarrollo del proyecto con la finalidad de mejorar la seguridad hídrica. Además, este documento tiene el propósito de informar que tipo de decisión se debe tomar para seguir o no seguir con la etapa de diseño del Fondo de Agua.

## IX. DISCUSION

Elementos reglamentarios “The Nature Conservancy”		Evaluación de los elementos en la Subcuenca del Río Casacay	Posibles Implicaciones / Limitaciones	Posibles soluciones a futuro por parte del Fondo de Agua
Evaluación de la elegibilidad	<b>Seguridad Hídrica Domestica</b>	<p>Acceso a suministro de agua Promedio del &gt; 80% entre los cantones beneficiados</p> <p>Acceso a saneamiento &gt;80% los tres cantones, con miras de mejora en sus plantas de tratamiento.</p> <p>Higiene &gt;80% los tres cantones, tienen acceso a servicios públicos.</p>	Mejoramiento en la dotación del recurso hídrico de carácter domestico en busca de optimización / Disminución en calidad y cantidad de agua producida en la cuenca.	Inversión en la optimización en los sistemas de dotación de recursos hídricos / Monitoreo constante de la producción natural de agua en la cuenca para diagnostico oportuno e inmediata intervención.
	<b>Seguridad Hídrica Económica</b>	<p>Productividad de la agricultura de regadío En riesgo, representa en Ecuador un 24,3%.</p> <p>Creación de valor en riesgo Tasas de cobro por servicio definida en cada cantón, con la debilidad de definir tasas para cada actividad dependiendo el consumo.</p> <p>Productividad Del año 2000 a 2020 los valores promedian entre 5,70 a 9,46.</p> <p>Energía Se recibe agua de la Hidroeléctrica Minas San Francisco, la subcuenca no participa.</p>	Establecer relaciones con actores productivos para efectos de regulación / Negativa de participación de los actores productivos.	Creación de convenios entre el Fondo y los actores productivos en una relación ganar/ganar en busca de un desarrollo sostenible. / Socialización de beneficios a los actores productivos para garantizar su participación.
	<b>Seguridad Hídrica Urbana</b>	<p>Agua no contabilizada % Ecuador presenta un 47,2%, siendo un país con una distribución de agua aceptable.</p>	Establecer medidas de control para evitar pérdidas de agua sin ser consumida provocando un déficit en	Inversión en la optimización de los sistemas de distribución, servicio de alcantarillado

		<p>Alcantarillado y tratamiento de aguas residuales</p> <p>&gt;80% en los tres cantones.</p> <p>Amenazas Naturales</p> <p>Sequía, Inundaciones, incendios forestales, movimientos de masa.</p>	<p>acceso de agua para satisfacer las necesidades de los cantones.</p>	<p>y acciones en caso de presenciar amenazas naturales.</p>
	<p><b>Seguridad Hídrica de Gestión Ambiental</b></p>	<p>Perturbación de la subcuenca</p> <p>Sí, se ven afectados flora, fauna, aire, agua y suelo.</p> <p>Contaminación</p> <p>Afectación en la cuenca alta, media y baja.</p> <p>Balace de agua</p> <p>Estrés Hídrico</p> <p>&lt; 25 %, no presencia de estrés.</p>	<p>Generar información correspondiente variables hidro climáticas, social y ambiental para los actores puedan tomar las respectivas decisiones / Establecer inspecciones constantes para obtener datos actuales de la cuenca.</p>	<p>Establecer programas a largo plazo en conjunto con actores privados, públicos, gubernamentales, junta de agua, mancomunidad con la finalidad de generar un sistema de conservación de la fuente hídrica con un enfoque hidrosocial.</p>
	<p><b>Seguridad Hídrica Resiliencia a desastres</b></p>	<p>Resiliencia a la sequía</p> <p>Resiliencia a las inundaciones</p> <p>La subcuenca si es resiliente, aunque genera un valor importante de gastos para recuperar antes daños presentes.</p>	<p>Establecer relaciones con actores no gubernamentales como SNGR para mantener un control de las amenazas que se presenta y perturban las características de la subcuenca. En conjunto con planes de contingencia y emergencia para recuperar los daños.</p>	<p>Implementar un mecanismo de comunicación y educación ambiental con los actores prioritarios con la finalidad de obtener una gestión compartida para el cuidado de las fuentes de agua.</p>

## X. CONCLUSIONES

La subcuenca del Río Casacay ha sufrido grandes impactos negativos durante el pasar de los años, el nivel de caudal se ha visto afectado por las diferentes presiones antropogénicas existentes en cada dimensión de la cuenca. Mediante una revisión bibliográfica exhaustiva se pudo determinar el estado actual de la subcuenca para conocer las características de cómo se encuentra y con qué servicios ecosistémicos se dispone para que la subcuenca pueda mantener su rendimiento hídrico y combatir los diferentes desafíos presentes dentro de la seguridad hídrica. La subcuenca de Casacay mantiene su nivel en la generación de caudal, aunque existe un gran problema en su cambio y uso de suelo dado que existe pérdida de bosque nativo para ser reemplazado por tierras agropecuarias, expansión demográfica y uso en turismo; esto da la pauta que se deben tomar las estrategias correspondientes para recuperar estas áreas y poder potenciar las características de la subcuenca.

Para esta época, Ecuador mantiene un conflicto organizacional en la decisión política, volviéndose un desafío en la resolución de los diferentes conflictos ambientales que se presentan, no solo se necesita de la presencia de GADs o de instancias Gubernamentales, sino de una gestión integral. Para encontrar un camino de solución se requiere una unión de fuerzas y de tomas de decisiones tanto, política, social, ambiental y económico para financiar los proyectos planteados tanto por el Fondo de Agua, como las entidades protectoras hídrica y comunidades. Los Fondos de Agua mediante un fideicomiso mercantil privado brindan la apertura de facilitar y auspiciar recursos económicos, a su vez promocionar los espacios de dialogo multisectorial entre usuarios que ocupan los recursos naturales.

Los elementos reglamentarios que establece la metodología The Nature Conservancy para obtener el estudio de factibilidad comienza desde realizar un análisis situacional de la subcuenca, evaluación de la elegibilidad y la evaluación de la factibilidad para tomar la decisión si es viable o no es viable la implementación de un fondo de agua. La evaluación de estos componentes brinda información detallada acerca de todos los desafíos en las 5 dimensiones en seguridad hídrica que presenta la subcuenca de Casacay.

Según [50] describe cuales son las cualidades que implica una tener una seguridad hídrica:

- Para garantizar la vida y el bienestar humano, así como la salud ambiental, es fundamental contar con agua suficiente, tanto en cantidad como en calidad. Esta agua debe ser apta para

el consumo humano, cubrir las necesidades básicas de las comunidades, proteger los ecosistemas y permitir el desarrollo de actividades productivas.

- Para aprovechar los recursos de forma sostenible y gestionar las relaciones entre diferentes sectores, es fundamental contar con las capacidades institucionales, financieras y de infraestructura necesarias.
- La gestión del agua debe apuntar a minimizar los riesgos para la población, el medio ambiente y la economía que están relacionados con los recursos hídricos.

En resumen, según los desafíos encontrados en cada uno de los cantones que son beneficiarios por la subcuenca y que el Fondo de Agua debe gestionar es lo siguiente:

- *La seguridad hídrica domestica* presenta algunos desafíos por suplirse tanto en las redes de distribución de agua potable, falta de una actualización de gestión en la implementación de tarifas de costos para definir los niveles de consumo según el tipo de actividad que lo requiera, gestión y financiamiento para abastecer de servicio de agua potable a gran parte de las comunidades, implementa un programa de gestión integral para mantener el nivel de caudal de la subcuenca, falta de actualización de ordenanzas en la restricción y control de construcciones cercano de la subcuenca.
- *La seguridad hídrica económica* presenta los desafíos sobre todo en el área de producción agropecuaria, donde el Fondo de Agua debe gestionar en buscar alternativas donde los actores productivos no sean dependientes totales de los recursos hídricos , junto con el actor provincial desarrollar una gestión en mejoramiento y aumento en los sistemas de riego para mantener una producción sostenible y a su vez generar estudios de huella hídrica para mantener un control en los niveles de consumo o pérdida de recurso agua.
- *La seguridad hídrica urbana* presenta desafíos en la gestión de los riesgos naturales que sufre la subcuenca, falta de una planificación de las partes interesadas en mantener una actualización de los planes de contingencia y emergencias para actuar ante las susceptibilidades que presenta la subcuenca, además, es importante que las partes interesadas puedan planificar los respectivos proyectos de financiamiento para potenciar las diferentes infraestructuras para potenciar la educación ambiental, estrategias contra el cambio climático y la gestión correcta del recurso hídrico y sus zonas afectas. También es importante, monitorear las zonas donde presente mayor caso de afectación en los

instrumentos de transporte de agua con la finalidad de evitar pérdidas económicas por el aumento del porcentaje de agua no contabilizada.

- La seguridad hídrica en la gestión ambiental y de los problemas naturales del agua, falta de proyectos y de estrategias para controlar – regular los servicios de la subcuenca y la ordenación de las actividades que necesitan de ella, buscar que la sociedad, mancomunidad, junta de agua, entidades privadas, publicas e internacionales junten decisiones para llevar un correcto control de cada una de las actividades, restringir bajo conceptos legales y fundamentales el uso del agua, gestionar las correspondientes estrategias para obtener un mejor abastecimiento de recurso hídrico y protección del área para evitar un aumento de estrés hídrico y la falta de un programa de seguimiento ambiental y de monitoreo para controlar los niveles de contaminación, afectación del ecosistema, en conjunto con el nivel de oferta y demanda hídrica de la subcuenca.

La subcuenca del Río Casacay es viable tanto en cantidad y calidad del agua, en cantidad mantiene una producción de 49.36 Hm<sup>3</sup>/año y el consumo anual es de 27.44 Hm<sup>3</sup>/año entonces relacionándolo anualmente queda en disponibilidad extra un caudal de 10 Hm<sup>3</sup>/año para poder satisfacer los diferentes usos para consumo humano y de las actividades antropogénicas. Además, según la evaluación de cada uno de los elementos reglamentarios que establece TNC, la subcuenca cumple con los requisitos necesarios para establecer una seguridad hídrica en buenas condiciones, si se presenta algunos desafíos, pero con la ayuda del Fondo de Agua se establecerá las estrategias para obtener un desarrollo sostenible y sustentable.

Adjuntado, se debe tomar en consideración la presencia de problemas de erosión en el territorio de la subcuenca, es necesario conocer y aplicar la metodología Green Gray Assessment enfocada en las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) donde buscan auxiliar a las sociedades en la gestión de diversos desafíos ambientales, sociales y económicos de forma sostenible. Estas soluciones se inspiran, se apoyan o imitan a la naturaleza, ya sea utilizando y mejorando las estrategias existentes o explorando alternativas más novedosas. Un ejemplo de esto último sería imitar cómo los organismos y comunidades no humanas se adaptan a condiciones ambientales extremas [51]. Esta metodología tiene la capacidad y la finalidad de estudiar la forma en como evaluar los costos y beneficios de la infraestructura verde de aquellos sistemas que sirven de suministro de agua [52].

## **XI. RECOMENDACIONES**

1. Continuar realizando estudios científicos que aporten como documentación en el estudio de factibilidad para implementar un Fondo de Agua.
2. Generar censos e identificar las respectivas concesiones que utilizan los servicios de agua potable y en qué nivel están cumpliendo con las regularizaciones ambiental para uso de agua.
3. Generar estrategias a corto plazo para reducir los niveles de desafíos que se presentan en la seguridad hídrica de la subcuenca.
4. Crear de manera asertiva el comité que va a dirigir el Fondo de Agua para evitar que haya niveles de corrupción o de mala administración.
5. Mantener visiones claras a largo y corto plazo para generar un mercadeo exitoso y mantener financiamiento internacional para generar los proyectos que potencien los servicios hidrológicos de la subcuenca.
6. En la etapa de diseño, elegir un modelo adecuado y que se adapte según las necesidades de la subcuenca, con la finalidad de evitar invertir fondos económicos de manera imprudente.
7. Establecer mecanismos de transparencia, participación y democracia para mantener un eje común entre todos los actores y generar una gestión integral.

## XII. REFERENCIAS

- [1] FONAG, «Protegiendo el agua para conservar la biodiversidad,» USAID, Quito, 2019.
- [2] C. Zyla, «Water Funds Field Guide,» *The Nature Conservancy*, p. 5, 2018.
- [3] L. G. S. ., J. P. H.-B. Bibiana Duarte, «¿Seguridad hídrica urbano-rural en los fondos de agua? Un análisis desde las relaciones de poder, la participación y la cocreación de conocimientos.,» *Grassroots – Journal of Political Ecology*, vol. 23, p. 1, 2023.
- [4] A. L. M. Guerrón, «Exploración de los factores habilitantes y/o limitantes para el diseño de un fondo agua en la ciudad de Latacunga como mecanismo de adaptación al cambio climático,» *Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador*, p. 9, 2020.
- [5] Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, «Fase de los Fondos de Agua,» 12 Abril 2020. [En línea]. Available: <https://funcagua.org.gt/wp-content/uploads/2020/04/SF.-Fase-de-los-Fondos-de-Agua.-Alianza-Latinoam%C3%A9rica-de-Fondos-de-Agua.pdf>. [Último acceso: 20 Septiembre 2023].
- [6] A. M. Moscoso, «La regulación del abastecimiento de agua en Ecuador. Evolución histórica y realidad actual,» *Sostenibilidad: económica, social y ambiental*, n° 1, pp. 31-54, 2019.
- [7] P. Savala, «Fondos de Agua Sostenibles: Garantizar el acceso al agua potable a través de Fondos de Agua sostenibles en la Región Andina.,» de *Programa de Gestión de Recursos Naturales y Cambio Climático*, Quito, 2021.
- [8] M. Bacca, «Propuesta para la creación de un mecanismo financiero para la conservación y restauración de servicios ambientales en las cuencas abastecedoras de la ciudad de Cali,» *Departamento Administrativo para la gestión del Medio Ambiente DAGMA - The Nature Conservancy TNC*, p. 13, 2013.
- [9] L. Coronel, S. Escandón y C. Pérez, «Acuerdos de Conservación - Comunidad El Carmen,» *Fondo para la Protección del Agua - FONAG*, p. 4, 2020.
- [10] A. Malvache, «Ciclo de proyectos de fondos de agua: Finanzas,» *The Nature Conservancy*, Mendoza, 2019.
- [11] T. N. Conservancy, «Ciclo de proyectos de fondos de agua: Finanzas,» 2020. [En línea]. Available: <https://waterfundstoolbox.org/water-funds-project-cycle-finances>. [Último acceso: 30 Septiembre 2023].
- [12] Geo-CostaRica, «Factibilidad Ambiental de Proyectos,» *Consultoría en Construcción y Ambiente*, 2019. [En línea]. Available: <https://geocostarica.com/es/servicios/factibilidad->

- ambiental#:~:text=El%20estudio%20de%20factibilidad%20ambiental,pueda%20ser%20desarrollado%20cumpliendo%20con. [Último acceso: 27 Septiembre 2023].
- [13] P. Lloret, «FONAG (Fondo para la protección del agua) : Agua a Fondo,» *Organo de difusión del Fondo para la Protección del Agua*, p. 3, 2007.
- [14] L. A. Padrino, «Gestión Integral de Recursos Hídricos en Ecuador,» Vitalis, 2019. [En línea]. Available:  
[https://vitalis.net/agua/girh\\_ecuador/#:~:text=Ecuador%20es%20adem%C3%A1s%20el%20pa%C3%ADs,Vertiente%20Oriental%20o%20Amaz%C3%B3nica%20con](https://vitalis.net/agua/girh_ecuador/#:~:text=Ecuador%20es%20adem%C3%A1s%20el%20pa%C3%ADs,Vertiente%20Oriental%20o%20Amaz%C3%B3nica%20con). [Último acceso: 26 Septiembre 2023].
- [15] N. U. Ecuador, «Día del Agua: garantizar la disponibilidad de agua y el saneamiento en la región andina,» Centro Corporativo EKOPARK, Quito, 2023.
- [16] S. B. Santacruz y L. B. Viteri, «Diseño de un fondo ambiental para la protección del agua, zonas de almacenamiento y recarga hídrica en la provincia de Cotopaxi.,» *Universidad Técnica de Cotopaxi*, p. 21, 2020.
- [17] L. F. Velepucha, «Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Casacay,» Gad Parroquial Rural Casacay, Pasaje, 2023 - 2027.
- [18] J. L. Arellano y L. E. Ruiz, «Evaluación y tendencias de los servicios ecosistémicos hidrológicos de la cuenca del río Zanatenco, Chiapas,» *Scielo*, nº 95, p. 2, 2018.
- [19] M. Z. Lobón, «Evaluación de los servicios ecosistémicos de la cuenca hidrográfica,» *Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales*, p. 36, 2018.
- [20] M. Velázquez, A. Escrivá-Bou y H. Macián, «Balance hídrico actual y futuro en las cuencas en España, déficits estructurales e implicaciones socioeconómicas,» *Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA), Universitat Politècnica de València, Valencia, España.*, p. 8, 2020.
- [21] C. Rice y M. Simpson, «The State of Drinking Water in Ecuador,» General Water Risk, 17 Noviembre 2020. [En línea]. Available:  
<https://storymaps.arcgis.com/stories/74d9240654f54f598e6465f7517a0c16>. [Último acceso: 20 Septiembre 2023].
- [22] D. E. E. Muñoz, «Análisis de las reformas introducidas por la Ley Orgánica de Fortalecimiento y Optimización del Sector Societario y Bursátil sobre el fideicomiso mercantil en garantía,» *Universidad Andina Simón Bolívar*, p. 3, 2019.
- [23] FORAGUA, «Fondo Ambiental y del Agua,» Green Champion, 2019. [En línea]. Available:  
[http://www.foragua.org/?page\\_id=158#:~:text=a%20nivel%20regional.-](http://www.foragua.org/?page_id=158#:~:text=a%20nivel%20regional.-)

- ,El%20Fideicomiso%20Mercantil%20de%20Administraci%C3%B3n%20Fondo%20Regional%20del%20Agua%20(FORAGUA,fuentes%20de%20agua%20y%20biodiversidad.. [Último acceso: 23 Septiembre 2023].
- [24] D. Córdoba y J. Gallardo, «Metodología de determinación de estrés hídrico en zonas semiáridas como ayuda a la toma de decisiones,» *Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos (CIDERH)*, p. 1, 2013.
- [25] A. Urquiza y M. Billi, «Seguridad hídrica y energética en América Latina y el Caribe,» *CEPAL - Cooperación Alemana*, p. 26, 2020.
- [26] T. N. Conservancy, «Proteger el agua del Ecuador mediante la gestión de cuencas: Seguridad Hídrica,» Quito, 06 Julio 2021. [En línea]. Available: <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/latin-america/ecuador/water-security-ecuador-watershed-management-conservation-program/>. [Último acceso: 26 Septiembre 2023].
- [27] CAF, «Banco de Desarrollo de América Latina y El Caribe,» 23 Mayo 2023. [En línea]. Available: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2023/03/caf-destinara-4-mil-millones-de-dolares-para-financiar-proyectos-para-promover-la-seguridad-hidrica-en-america-latina-y-el-caribe/#:~:text=Ante%20esta%20realidad%2C%20CAF%20%2Dbanco,a%20nivel%20regional%20.> [Último acceso: 25 Octubre 2023].
- [28] B. Ochoa-Tocachi, R. Galeas, L. Coronel, E. Ochoa-Tocachi y A. Lizárraga-Rossell, «Estudio de Línea Base sobre la Seguridad Hídrica en Ecuador. ATUK Consultoría Estratégica, The Nature Conservancy, Coalición por la Seguridad Hídrica del Ecuador,» ATUK, 26 Febrero 2022. [En línea]. Available: <https://atuk.com.ec/blog/linea-base-sobre-la-seguridad-hidrica/#:~:text=La%20seguridad%20h%C3%ADdrica%20dom%C3%A9stica%20se,an%C3%A1lisis%20de%20calidad%20fisisocu%C3%ADmicos%20y.> [Último acceso: 30 Septiembre 2023].
- [29] T. Pogrebinski, «LATINNO Dataset,» Berlin: WZB, 2017. [En línea]. Available: <https://latinno.net/es/case/8167/>. [Último acceso: 07 Octubre 2023].
- [30] MAATE, «Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua,» Asamblea Nacional, Quito, 2014.
- [31] I. C. González, «Diseño Metodológico de la investigación,» *Universidad del Quindío*, p. 6, 2014.
- [32] A. M. C. A. C. P. C. C. L. O. Michelle Vásquez, «Cuenca Hidrográficas,» *Universidad Politécnica Salesiana - Quito*, p. 29, 2019.
- [33] D. Maldonado, «Análisis de los conflictos socioambientales generados por las actividades económicas el bosque protector,» *Universidad Técnica de Machala*, pp. 15-17, 2021.

- [34] G. Casacay, «Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Casacay,» Gad Municipal, Pasaje, 2019-2023.
- [35] K. R. Paredes, Aprovechamiento sostenible del recurso hídrico de la subcuenca del Río Casacay para abastecimiento de agua en Machala, El Guabo y Pasaje, Machala: Universidad Técnica de Machala, 2020.
- [36] R. J. L. Morocho, «Manejo sustentable de los recursos naturales para el mejoramiento del recurso hídrico en la subcuenca del Casacay,» *Universidad Técnica de Machala*, p. 27, 2019.
- [37] P. J. Gonzalez, «Estructura Orgánica por procesos de AGUAS MACHALA,» AGUAS MACHALA EP, Machala, 2019.
- [38] Gobierno Autónomo Descentralizando El Guabo, Ordenanza de tarifas para consumo de agua, El Guabo: EPAAGUA, 2021.
- [39] A. EP, «Ordenanza sustitutiva que reglamenta la prestación y cobro de la tasa por el servicio de agua potable y alcantarillado y la contribución especial de mejoras en el cantón pasaje,» GADM - PASAJE, Quito, 2012.
- [40] G. A. D. M. d. Machala, «Ordenanza sustitutiva a la ordenanza de regulación y fijación de las tarifas por la prestación del servicio público de agua potable y alcantarillado,» Registro Oficial - Edición Especial N° 73 , Quito, 2017.
- [41] V. A. y. A. M. Maureen Ballesteros, «Inseguridad Económica del Agua en Latinoamérica: de la abundancia a la inseguridad,» CAF - Banco de Desarrollo de América Latina, Buenos Aires, 2015.
- [42] L. Vargas y J. Espinoza, «La Planificación Estratégica Como Herramienta para la Gestión Integral de la subcuenca de Casacay,» *Revisata Ciencia y Construcción*, vol. 1, n° 1, p. 8, 2023.
- [43] DatosMacro, «Índice de percepción de la corrupción 2022,» Expansión, 2022. [En línea]. Available: <https://datosmacro.expansion.com/estado/indice-percepcion-corrupcion/ecuador>. [Último acceso: 30 Enero 2024].
- [44] Ley Orgánica Reformativa del Código Orgánico Integral Penal en materia Anticorrupción, Quito: Asamblea Nacional, N° 392, 2021, 17 Febrero.
- [45] G. B. Mundial, «Productividad del agua, total (PIB en US\$ constantes del año 2010 por metro cúbico de extracción total de agua dulce),» DIR - AIF, 2024. [En línea]. Available: [https://datos.bancomundial.org/indicador/ER.GDP.FWTL.M3.KD?end=2020&name\\_desc=false&start=2020&type=points&view=map&year=2019](https://datos.bancomundial.org/indicador/ER.GDP.FWTL.M3.KD?end=2020&name_desc=false&start=2020&type=points&view=map&year=2019). [Último acceso: 28 Enero 2024].
- [46] S. d. S. Sanitarios, «Informe de gestión de servicios sanitarios,» Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022.

- [47] ARCA, «Agencias de Regulación y Control del agua,» Quito, 2022.
- [48] SENPLADES, «Costos de las pérdidas por las inundaciones,» Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Quito, 2012.
- [49] M. Ocles, Plan Específico de Gestión de Riesgos 2019-2030, Quito: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019.
- [50] L. A. Traba, M. d. C. Paris y A. P. González, «Water security and governance in water supply. Deficits and development of institutional capacity to face sanitation challenges. case: Santa Fe province (Argentina),» *Aqua - LAC*, vol. 12, n° 2, pp. 1-15, 2020.
- [51] H. I. Hanson y J. A. O. Björn Wickenberg, «Working on the boundaries—How do science use and interpret the naturebased solution concept?,» *Centre for Environmental and Climate Research - Scopus*, pp. 1-16, 2020.
- [52] G. Erin, S. Ozment, J. C. Altamirano, R. Feltran-Barbieri y G. Morales, «GREEN-GRAY ASSESSMENT: Cómo evaluar los costos y beneficios de la infraestructura verde en los sistemas de suministro de agua,» *World Resource Institute*, pp. 1-32, 2019.
- [53] Transparency International, «Corruption Perceptions Index 2016,» 25 January 2017. [En línea]. Available: [https://www.transparency.org/news/feature/corruption\\_perceptions\\_index\\_2016](https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2016).
- [54] M. Augusta y P. González, «Cuencas hidrográficas: clave para preservar la vida silvestre en América Latina y el Caribe,» 01 Marzo 2022. [En línea]. Available: <https://blogs.iadb.org/agua/es/cuencas-hidrograficas-vida-silvestre/#:~:text=Las%20cuencas%20hidrogr%C3%A1ficas%20son%20%C3%A1reas,silvestre%20y%20el%20balance%20ecol%C3%B3gico..>
- [55] T. N. Conservancy, «Restauración Ecológica: Transformar el planeta un bosque a la vez.,» 2006. [En línea]. Available: <https://www.nature.org/es-us/sobre-tnc/donde-trabajamos/tnc-en-latinoamerica/brasil/historias-en-brasil/restauracion-ecologica/>.
- [56] S. N. d. P. y. Desarrollo, «Agua potable y alcantarillado para erradicar la pobreza en el Ecuador,» Senplades, Quito, 2014.
- [57] EPMAPS, «Tarifas de consumo de agua,» Empresa Publica Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito , Quito, 2019.
- [58] FAO, «Ganadería y el medio ambiente,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.fao.org/livestock-environment/es/>.
- [59] A. Gaybor, «El despojo del agua y la necesidad de una transformación urgente,» *Foro de los Recursos Hídricos Quinto Encuentro Nacional*, pp. 45-106, 2008.

- [60] IAGUA, «La escasez de agua y la demanda inflexible ponen en riesgo a las cuencas hidrográficas del mundo,» Universidad de California, 03 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.iagua.es/noticias/europa-press/escasez-agua-y-demanda-inflexible-ponen-riesgo-cuencas-hidrograficas-mundo>. [Último acceso: 29 Septiembre 2023].

### **XIII. ANEXOS**



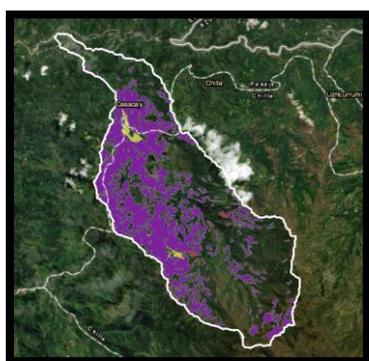
# ANEXO 1

Matrices para la evaluación de la  
elegibilidad

# *Análisis de Factibilidad / Elegibilidad del Fondo de Agua en la subcuenca río Casacay*

## **Fase de Factibilidad:**

*Pasaje - Casacay, Ecuador - Marzo 2024*



**Preparado para:**

Alianza Latinoamericana del Fondo del Agua bajo la metodología The Nature Conservancy

**Preparado por:**

Aarón Joao Gómez Bravo



# ANEXO 1 – A

## Detalles de la cuenca

### Cuenca relevante **Información disponible sobre geografía, demografía, hidrología e hidrogeología**

Las ciudades de Pasaje y Chilla que forman parte de la subcuenca del río Casacay están ubicadas en la provincia de El Oro, geográficamente ubicadas en la región Costa y al suroeste del Ecuador.

Los límites del cantón Pasaje son Norte: El Guabo, Sur: Santa Rosa, Este: Azuay y Oeste: Machala.

Chilla se encuentra ubicado en lo que es la cordillera de los Andes, con sus respectivos límites Norte: Pasaje, Sur y Este: Zaruma y Oeste: Pasaje.

### Subcuenca del Río Casacay

- La superficie terrestre de Ecuador es de 256.370 km<sup>2</sup>, presentando un área de 3136000 Has regable, representando un 93.3% sobre las cuencas del Pacífico y el restante sobre las vertientes de la Amazonía.
- El cantón Pasaje tiene una superficie terrestre de con una población de 90806 habitantes.
- El cantón Pasaje tiene una superficie terrestre de 451 km<sup>2</sup> con una población de 90806 habitantes.
- El cantón Chilla tiene una superficie terrestre de 328 km<sup>2</sup> con una población de 2484 habitantes.
- En lo que se refiere la ubicación de la subcuenca se puede identificar el BPC [Bosque Protector Casacay] declarado el 15 enero 1997 que abarca en su actualidad una superficie terrestre de 2405,16 Ha.

La Subcuenca del Río Casacay se ubica en la parte sur del Ecuador continental, dada por la ubicación presenta elevaciones desde 160 msnm a 3560 msnm, la temperatura media anual es de 16 °C. La mayor parte de las precipitaciones se dividen en Cuenca Alta [1250 mm – 1500 mm], Cuenca Media [1000 mm – 1250 mm] y Cuenca Baja [1000 mm – 750 mm]

### Geología e hidrología relevantes

La geología de la subcuenca del Río Casacay se da a partir de las formaciones volcánicas en el periodo del Mioceno / Plioceno, con presencia de andesitas a riolitas y piroclastos y a su vez con formaciones de lavas andesíticas a iolitas y piroclastos. Las características geológicas que se presenta en la cuenca alta son por origen volcánica presentándose un área con mayor cambio de pendiente y deforestación. La cuenca media se encuentra constituida por formaciones de esquistos y gneises semipelíticos encontrándose bajo la

**Cuenca relevante      Información disponible sobre geografía, demografía, hidrología e hidrogeología**

formación “Unidad La Victoria”. Por último, la cuenca baja, se presenta en la formación “Unidad La Delicia” con litología de esquistos negros y “Unidad El Toro” con dirección al río Jubones durante el periodo Jurásico/Cretáceo.

La Hidrología de la Subcuenca del Río Casacay se ubica en la parte sur del Ecuador continental, inicia desde el cerro Portete del cantón Chilla, donde se encuentra abastecido por los ríos Dumari, Quera, Tobar y de las quebradas Mochata, Pano, Peña, Negra y Ringilo; desembocando a la cuenca del río Jubones.

- Al Norte → Río Jubones y parroquia El Progreso
- Al Sur → Cantón Chilla
- Al Este → Cantón Chilla y junto a la parroquia Uzhcurrumi
- Al Oeste → Cantón Pasaje

Según el PDOT de la Parroquia de Casacay el caudal de la subcuenca ha variado en un valor significativo dado que en los años 1964 – 1987 contaba con un caudal de 4,5 m<sup>3</sup>/s y para los años 1993 – 2006 se encuentra en un alrededor de 2,7 m<sup>3</sup>/s. Evidenciándose una pérdida considerable de caudal, debido a los diferentes problemas ambientales que se están presentando.

Presenta una importante captación de agua “La Esperanza” aproximadamente de 870 lt/s donde distribuye de recurso hídrico a 3 cantones:

- 400 lt/s al cantón Machala
- 270 lt/s al cantón Pasaje
- 200 lt/s al cantón El Guabo

## ANEXO 1 – B

### Situación actual de la seguridad hídrica de la subcuenca del Río Casacay

#### Seguridad Hídrica Domestica

La seguridad del agua doméstica se relaciona con proporcionar a todas las personas servicios de agua y saneamiento confiables y seguros. A continuación, se proporciona una descripción general de los elementos de seguridad hídrica nacional pertinentes al Fondo de Agua propuesto.

Elemento	Medición y descripción de resultados.
<b>Acceso al suministro de agua corriente</b>	<p><b>Población que utiliza servicios de agua potable gestionados de forma segura expresada como porcentaje de la población total. El objetivo es 100%. ¿Hay áreas específicas que son sustancialmente peores (&lt;80% del promedio)?</b></p> <p>Provincia de El Oro tiene una cobertura de agua potable del 88,4 % y de alcantarillado del 74,8% [1, p. 41] y a su vez la provincia cuenta con 138 juntas administradoras de agua con su respectivo sistema de agua potable.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pasaje → abastecimiento del 81,3%</li><li>• Machala → abastecimiento del 81,1%</li><li>• El Guabo → abastecimiento del 67,8%</li></ul>
<b>Acceso a saneamiento mejorado (urbano)</b>	<p><b>Población que utiliza servicios de saneamiento gestionados de forma segura como porcentaje de la población total. El objetivo es 100%. ¿Hay áreas específicas que son sustancialmente peores (&lt;80% del promedio)?</b></p> <p>Pasaje cuenta con algunas plantas de tratamiento de agua potable tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La Esperanza, Palenque, Aserrío, Casacay, Galayacu, Palo Marcado, Uzhcurrumi y Virgen del Carmen.</li></ul>

	<p>Machala cuenta la planta potabilizadora de agua “El Cambio”</p> <p>El Guabo cuenta con la planta potabilizadora de agua “El Vergel”</p>
<b>Higiene</b>	<p>Servicio de alcantarillado en lo que corresponde a la Provincia de El Oro el 64% se encuentra cubierto por una red pública de alcantarillado [2, p. 7]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasaje → se encuentra cubierto un 69,75%</li> <li>• Machala → se encuentra cubierto un 74,49%</li> <li>• El Guabo → se encuentra cubierto un 88,07%</li> </ul>
<b>Fondo de Agua de Contribución</b>	<p><i>Elija las contribuciones más probables de la lista a continuación y explique cada una de ellas en 2 a 3 oraciones como máximo.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Servir como plataforma global para visualizar, financiar y mejorar la seguridad hídrica;</li> <li>2. Cerrar lagunas de evidencia importantes y relevantes;</li> <li>3. Influir positivamente en las políticas públicas, la gobernanza y la toma de decisiones relacionadas con el agua;</li> <li>4. Fomentar e impulsar la implementación de infraestructura natural y otros proyectos innovadores, y;</li> <li>5. Convocar a las partes interesadas para que trabajen colectivamente en todas estas actividades de manera que permitan un impacto significativo y positivo a escala.</li> </ol>
<b>Conclusiones</b>	<p><i>Identifique los principales desafíos de las secciones anteriores y la contribución relevante del Fondo de Agua propuesto para cada uno. Parafrasee en aproximadamente 5 a 6 oraciones.</i></p>

## Seguridad Hídrica Económica

Uso productivo del agua para sostener el crecimiento económico en los sectores de producción de alimentos, industria y energía de la economía. A continuación, se proporciona una descripción general de los elementos económicos de la seguridad hídrica pertinentes al Fondo de Agua propuesto.

Elemento	Medición y descripción de resultados.
<b>Subíndice de seguridad hídrica agrícola</b>	
a) Productividad de la agricultura de regadío	<p><b><i>Producción agrícola de regadío como % del producto interno local. ¿En riesgo?</i></b></p> <p>Según el INEC en 2022 la producción agrícola de regadío represento el 24,3% del PBI en el Ecuador; representando económicamente un valor de 2,43 billones de dólares en valor agregado equivalente a 1/3 de la producción agrícola total del país.</p> <p>Se encuentra en riesgo por diferentes factores que están generando problemas a la producción agrícola como la escasez de agua, degradación de los recursos naturales y el aumento del cambio climático.</p>
b) Independencia del agua importada	<p><b><i>Transferencias entre cuencas como % del consumo. ¿Es esto significativo (&gt;20%) o está en riesgo?</i></b></p> <p>No significativo</p>
<b>Subíndice de seguridad hídrica industrial</b>	
a) La creación de valor en riesgo	<p><b><i>Valor financiero de los bienes industriales en relación con la extracción de agua industrial: ¿obtenemos suficiente por nuestra agua?</i></b></p> <p>Según EPMAP [3] en el 2019, detalla:</p> <p>Todo aquel que consuma entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – 11 m<sup>3</sup> paga 31 ctvs. al mes</li> <li>• 12 – 18 m<sup>3</sup> paga 43 ctvs. al mes</li> <li>• &gt; 18 m<sup>3</sup> paga 72 ctvs. al mes</li> </ul>

La tasa de pago se obtiene mediante el volumen consumido por la tarifa definida por la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA) [4]

- **Tasa por servicio de agua:** Esto se paga por la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado
- **Tasa por uso de agua:** Esto se paga según el uso del agua que le da aquel que obtenga el servicio
  - *Uso residencial* → 0,25 ctvs. por metro cubico
  - *Uso comercial e industrial* → 0,38 ctvs. por metro cubico

<b>Actividad</b>	<b>Tasa por servicio de agua x m<sup>3</sup></b>	<b>Tasa por uso de agua x m<sup>3</sup></b>	<b>Total de pago Servicio * m<sup>3</sup> + uso * m<sup>3</sup></b>
<b>Restaurantes, hoteles, bares y discotecas</b>	0,38	0,45	
<b>Hoteles, hostales y similares</b>	0,38	0,50	
<b>Comercios minoristas</b>	0,38	0,38	
<b>Comercios mayoristas</b>	0,38	0,45	
<b>Servicios profesionales</b>	0,38	0,38	
<b>Servicios administrativos</b>	0,38	0,38	
<b>Servicios de salud</b>	0,38	0,38	
<b>Servicios de educación</b>	0,38	0,38	
<b>Otros servicios comerciales</b>	0,38	0,38	
<b>Industrias manufactureras</b>	0,38	0,50	

<b>Industrias de alimentos</b>	0,38	0,60
<b>Industrias de bebidas</b>	0,38	0,70
<b>Industrias de textil y cuero</b>	0,38	0,80
<b>Industrias de madera y papel</b>	0,38	0,90
<b>Industrias de metalurgia</b>	0,38	1,00
<b>Industrias de química</b>	0,38	1,10
<b>Industrias de petróleo y gas</b>	0,38	1,20

Para el cantón **El Guabo** la empresa de agua potable EPAAGUA en su ordenanza 2021, define algunas de las tarifas que deben ser cancelada dentro de la planilla dependiendo el consumo y uso del agua.

- Consumo de 0 – 15 m<sup>3</sup> por mes → 0,25 ctvs. x m<sup>3</sup>
- Consumo de 15 – 30 m<sup>3</sup> por mes → 0,30 ctvs. x m<sup>3</sup>
- Consumo de 30 – 50 m<sup>3</sup> por mes → 0,35 ctvs. x m<sup>3</sup>
- Consumo de 50 – 100 m<sup>3</sup> por mes → 0,40 ctvs. x m<sup>3</sup>
- Consumo > 100 m<sup>3</sup> → 0,45 ctvs. x m<sup>3</sup>

En lo que se refiere el cantón **Pasaje** la empresa **AGUAPAS EP** en su ordenanza 315, 2012 [5] que tiene como objetivo regular las tasas a cobrarse por el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario de Pasaje.

**Categorías y Tasas por los servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario**

<b>CATEGORIAS</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>R1</b>	Se encuentra conformada por todos aquellos usuarios que se encuentren categorizados en extrema pobreza dentro de la base de datos SICOMAP.

	<p><b>R2</b> <i>Se encuentra conformado por aquellos usuarios que utilizan el agua potable con la finalidad de satisfacer sus necesidades básicas y no debe ser parte de la categoría R1 y R3</i></p>
	<p><b>R3</b> <i>Se encuentra conformado por aquellos usuarios que ocupan el agua potable para suplir sus necesidades en las siguientes áreas: mansiones [casas de grandes extensiones y apariencias suntuosa], casas con piscinas, casas lujosas.</i></p>
	<p><b>COMERCIAL</b> <i>Se encuentra conformado por: bares, restaurantes, clubes sociales, mercados – centro comercial privado, centros de atención médica, heladerías, tercenas, cafeterías, panaderías, clínicas, oficinas, centros educativos particulares, bancos, cooperativas de ahorro y crédito, clubes nocturnos, canchas deportivas privadas, cementerios privados, criaderos de animales, lavadora de carros, otros centros con fines comerciales.</i></p>
	<p><b>OFICIAL</b> <i>Se encuentra conformado por todas las instituciones públicas y del estado, instituciones educativas del estado, departamento de las fuerzas armadas y policial, centro de los cuerpos de bomberos e instituciones oficiales.</i></p>
	<p><b>INDUSTRIAL</b> <i>Se encuentra conformado por aquellas empresas dedicadas a la comercialización industrial como: fabricación de hielo, ferreterías y empresas que produzcan materiales de construcción, embotelladoras de agua, empacadoras, hoteles, moteles, hostales y procesadoras de camarón.</i></p>
	<p><b><i>Pliego tarifario por los servicios de Agua Potable y Alcantarillado con micro medidor</i></b></p>

<b>RANGOS DE CONSUMO</b> <b>M<sup>3</sup> X MES</b>	<b>R1</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>	<b>R2</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>	<b>R3</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>	<b>COMERCIAL</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>	<b>OFICIAL</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>	<b>INDUSTRIAL</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>
<b>0 – 18</b>	0,05	0,07	0,08	0,12	0,09	0,18
<b>19 – 36</b>	0,07	0,08	0,11	0,16	0,12	0,23
<b>37 - 55</b>	0,08	0,11	0,14	0,21	0,15	0,30
<b>&gt; 56</b>	0,12	0,18	0,26	0,41	0,28	0,66

**Pliego tarifario por los servicios de Agua Potable y Alcantarillado sin micro medidor**

<b>RANGOS DE CONSUMO</b> <b>M<sup>3</sup> X MES</b>	<b>R1</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>	<b>R2</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>	<b>R3</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>	<b>COMERCIAL</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>	<b>OFICIAL</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>	<b>INDUSTRIAL</b> <b>USD X M<sup>3</sup></b>
<b>TARIFA FIJA</b>	1,96	2,84	4,12	6,59	4,41	10,55
<b>ALCANTARILLADO</b>	1,18	1,71	2,47	3,96	2,64	6,33

En lo que se refiere el cantón **Machala** la empresa **AGUAS MACHALA EP** en su ordenanza 2017 [6] define algunas de las tarifas que deben ser cancelada dentro de la planilla dependiendo el consumo del agua.

- Todo consumo y uso tanto comercial como industrial será valorado por  $0,47 \times m^3$

<b>Consumo (m<sup>3</sup>)</b>		<b>Tarifa de pago \$</b>
<b>Min</b>	<b>Max</b>	
<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0,47 ctvs.</b>
<b>16</b>	<b>30</b>	<b>0,48 ctvs.</b>

	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>31</b></td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">0,50 ctvs.</td> </tr> <tr><td colspan="3"><hr/></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>61</b></td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">0,54 ctvs.</td> </tr> <tr><td colspan="3"><hr/></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>101</b></td> <td style="text-align: center;">250</td> <td style="text-align: center;">0,57 ctvs.</td> </tr> <tr><td colspan="3"><hr/></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>251</b></td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">0,59 ctvs.</td> </tr> <tr><td colspan="3"><hr/></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>501</b></td> <td style="text-align: center;">1000</td> <td style="text-align: center;">0,62 ctvs.</td> </tr> <tr><td colspan="3"><hr/></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>1001</b></td> <td style="text-align: center;">&gt; +</td> <td style="text-align: center;">0,67 ctvs.</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: Ordenanza Municipal de regulación y fijación de las tarifas por prestación de servicio público, Machala 2017.</i></p>	<b>31</b>	60	0,50 ctvs.	<hr/>			<b>61</b>	100	0,54 ctvs.	<hr/>			<b>101</b>	250	0,57 ctvs.	<hr/>			<b>251</b>	500	0,59 ctvs.	<hr/>			<b>501</b>	1000	0,62 ctvs.	<hr/>			<b>1001</b>	> +	0,67 ctvs.											
<b>31</b>	60	0,50 ctvs.																																											
<hr/>																																													
<b>61</b>	100	0,54 ctvs.																																											
<hr/>																																													
<b>101</b>	250	0,57 ctvs.																																											
<hr/>																																													
<b>251</b>	500	0,59 ctvs.																																											
<hr/>																																													
<b>501</b>	1000	0,62 ctvs.																																											
<hr/>																																													
<b>1001</b>	> +	0,67 ctvs.																																											
b) Productividad	<p><b>Productividad del agua, total (PIB en dólares estadounidenses constantes de 2010 por metro cúbico de extracción total de agua dulce).</b></p> <p>Índice de productividad del agua en Ecuador según el Banco Mundial [7] brinda los siguientes valores desde el año 2000 – 2020.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Año</th> <th style="text-align: center;">Productividad del agua PIB en dólares</th> <th style="text-align: center;">Año</th> <th style="text-align: center;">Productividad del agua PIB en dólares</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="4"><hr/></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2000</b></td> <td style="text-align: center;">5,70</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td colspan="4"><hr/></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2001</b></td> <td style="text-align: center;">5,85</td> <td style="text-align: center;"><b>2011</b></td> <td style="text-align: center;">8,69</td> </tr> <tr><td colspan="4"><hr/></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2002</b></td> <td style="text-align: center;">6,029</td> <td style="text-align: center;"><b>2012</b></td> <td style="text-align: center;">9,18</td> </tr> <tr><td colspan="4"><hr/></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2003</b></td> <td style="text-align: center;">6,12</td> <td style="text-align: center;"><b>2013</b></td> <td style="text-align: center;">9,63</td> </tr> <tr><td colspan="4"><hr/></td></tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2004</b></td> <td style="text-align: center;">6,55</td> <td style="text-align: center;"><b>2014</b></td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </tbody> </table>	Año	Productividad del agua PIB en dólares	Año	Productividad del agua PIB en dólares	<hr/>				<b>2000</b>	5,70			<hr/>				<b>2001</b>	5,85	<b>2011</b>	8,69	<hr/>				<b>2002</b>	6,029	<b>2012</b>	9,18	<hr/>				<b>2003</b>	6,12	<b>2013</b>	9,63	<hr/>				<b>2004</b>	6,55	<b>2014</b>	10
Año	Productividad del agua PIB en dólares	Año	Productividad del agua PIB en dólares																																										
<hr/>																																													
<b>2000</b>	5,70																																												
<hr/>																																													
<b>2001</b>	5,85	<b>2011</b>	8,69																																										
<hr/>																																													
<b>2002</b>	6,029	<b>2012</b>	9,18																																										
<hr/>																																													
<b>2003</b>	6,12	<b>2013</b>	9,63																																										
<hr/>																																													
<b>2004</b>	6,55	<b>2014</b>	10																																										

	<table border="1"> <tbody> <tr> <td><b>2005</b></td> <td>6,82</td> <td><b>2015</b></td> <td>10,01</td> </tr> <tr> <td><b>2006</b></td> <td>7,12</td> <td><b>2016</b></td> <td>9,89</td> </tr> <tr> <td><b>2007</b></td> <td>7,27</td> <td><b>2017</b></td> <td>10,12</td> </tr> <tr> <td><b>2008</b></td> <td>7,74</td> <td><b>2018</b></td> <td>10,25</td> </tr> <tr> <td><b>2009</b></td> <td>7,78</td> <td><b>2019</b></td> <td>10,25</td> </tr> <tr> <td><b>2010</b></td> <td>8,05</td> <td><b>2020</b></td> <td>9,46</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabla de valores PIB – Productividad del agua</p> <p><i>Fuente: Grupo Banco Mundial</i></p>	<b>2005</b>	6,82	<b>2015</b>	10,01	<b>2006</b>	7,12	<b>2016</b>	9,89	<b>2007</b>	7,27	<b>2017</b>	10,12	<b>2008</b>	7,74	<b>2018</b>	10,25	<b>2009</b>	7,78	<b>2019</b>	10,25	<b>2010</b>	8,05	<b>2020</b>	9,46
<b>2005</b>	6,82	<b>2015</b>	10,01																						
<b>2006</b>	7,12	<b>2016</b>	9,89																						
<b>2007</b>	7,27	<b>2017</b>	10,12																						
<b>2008</b>	7,74	<b>2018</b>	10,25																						
<b>2009</b>	7,78	<b>2019</b>	10,25																						
<b>2010</b>	8,05	<b>2020</b>	9,46																						
<b>Subíndice de seguridad hídrica energética</b>																									
a) Relación entre la energía hidroeléctrica y el suministro total de energía	<p><b>Porcentaje de energía procedente de centrales hidroeléctricas. ¿Es alto y en riesgo?</b></p> <p>No existe como tal la presencia de hidroeléctrica dentro de la subcuenca del río Casacay, la energía es proveniente de la hidroeléctrica Minas San Francisco que aprovecha un 48,26 m<sup>3</sup>/s de caudal del río Jubones brindando a cada cantón la energía necesaria para suplir las necesidades diarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasaje recibe 150 MW de energía eléctrica</li> <li>• Machala recibe 1290 GWh [Gigavatios hora] de energía eléctrica</li> <li>• El Guabo recibe 100 MW de energía eléctrica</li> </ul>																								
b) Consumo de agua por centrales eléctricas.	<p><b>Identificar el consumo y relacionarlo con la disponibilidad total de agua en la región. ¿Es alto y en riesgo?</b></p> <p>Dentro de la subcuenca del río Casacay no existe presencia de hidroeléctrica.</p>																								
<b>Fondo de Agua de Contribución</b>	<p><b>Elija las contribuciones más probables de la lista a continuación y explique cada una de ellas en 2 a 3 oraciones como máximo.</b></p>																								

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Servir como plataforma global para visualizar, financiar y mejorar la seguridad hídrica;</li> <li>2. Cerrar lagunas de evidencia importantes y relevantes;</li> <li>3. Influir positivamente en las políticas públicas, la gobernanza y la toma de decisiones relacionadas con el agua;</li> <li>4. Fomentar e impulsar la implementación de infraestructura natural y otros proyectos innovadores, y;</li> <li>5. Convocar a las partes interesadas para que trabajen colectivamente en todas estas actividades de manera que permitan un impacto significativo y positivo a escala.</li> </ol>
<p>Más información</p>	<div style="text-align: center;"> <p><b>EDICIÓN ESPECIAL</b></p> <p>Año I – Nº 73 Quito, jueves 31 de agosto de 2017</p>  <p><b>LEXIS</b></p> <p><small>CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN</small></p> <p><small>Art. 187.- Materias no protegidas.- No son objeto de protección las disposiciones legales y reglamentarias, los proyectos de ley, las resoluciones judiciales, los actos, decretos, acuerdos, resoluciones, deliberaciones y decisiones de los organismos públicos, o los demás textos oficiales de orden legislativo, administrativo o judicial, así como las resoluciones judiciales.</small></p> <p><small>Tampoco son objeto de protección los discursos políticos o los discursos pronunciados en debates judiciales. Sin embargo, el autor goza del derecho esclusivo de hacer en circulación los datos relacionados al este texto que se registró o se dispone en ese calidad.</small></p> <p><small>Art. 114.- ...</small></p> <p><small>La información y el contenido de las bases de datos producto de las investigaciones financiadas con recursos públicos están de acceso abierto. Las instituciones o entidades responsables de tales investigaciones deberán poner a disposición dicha información a través de los tecnologías de la información.</small></p> <p><small>REGISTRO ORIGINAL: Órgano del Gobierno del Ecuador, mesa registrada de la Corte Constitucional.</small></p> <p><b>GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE MACHALA</b></p> <p><b>ORDENANZA SUSTITUTIVA A LA ORDENANZA DE REGULACIÓN Y FIJACIÓN DE LAS TARIFAS POR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO</b></p> <p><i>Ordenanza de Machala, 2017</i></p> </div>

**ORDENANZA SUSTITUTIVA QUE REGLAMENTA LA PRESTACIÓN Y COBRO DE LA TASA POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y LA CONTRIBUCIÓN ESPECIAL DE MEJORAS EN EL CANTÓN PASAJE**

(Ordenanza s/n)

EL ILUSTRE CONCEJO CANTONAL DE PASAJE

**Considerando:**

Que una de las funciones primordiales de la Municipalidad, es la dotación de sistemas de agua potable y alcantarillado;

Que el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, faculta a la Municipalidad constituir el Departamento de Agua Potable y Alcantarillado para la prestación de estos servicios públicos;

Que el Art. 55 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, en el literal b) determina como competencia exclusiva "Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividad de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley" y literal e) "Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras".

Que el Art. 57 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, literal c) faculta al Concejo a "Crear, modificar, exonerar o extinguir tasas y contribuciones especiales por los servicios que presta y obras que ejecute"

En uso de las atribuciones que le confiere el Art. 57 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, literal a), en concordancia con lo prescrito por el Art. 238, de la Constitución de la República del Ecuador,

**Expide:**

La siguiente ORDENANZA SUSTITUTIVA QUE REGLAMENTA LA PRESTACIÓN Y COBRO DE LA TASA POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y LA CONTRIBUCIÓN ESPECIAL DE MEJORAS EN EL CANTÓN PASAJE.

**Art. 1.-** La presente ordenanza tiene por objetivo regular las tasas a cobrarse por el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, así como también las normas para la instalación y provisión de los mismos, cuya administración, corresponde al Departamento de Agua Potable y Alcantarillado (DAPA) de la Ilustre Municipalidad de Pasaje, además de establecer las infracciones y sanciones por el uso indebido de los servicios de agua y alcantarillado.

**Art. 2.-** Todo lo dispuesto y aprobado bajo esta ordenanza son de aplicación obligatoria para todos los usuarios de los servicios de agua y alcantarillado que presta el DAPA de la Ilustre Municipalidad del Cantón Pasaje.

**Art. 3.-** La Instalación y provisión del servicio de agua potable y alcantarillado se regirá por las normativas de esta ordenanza y los demás reglamentos que se establezcan para el efecto, las normas serán parte del contrato que suscriban para la prestación del servicio y obligan a las partes por igual.

**Art. 4.-** El Departamento de Agua y Alcantarillado de la Ilustre Municipalidad del Cantón Pasaje es el único ente autorizado para realizar la instalación del servicio de agua potable y alcantarillado, así como también realizar los trabajos en las acometidas domiciliarias, tuberías de distribución y medidores. La intervención arbitraria por parte de los usuarios o tercero los harán merecedores a las sanciones correspondientes.

*Ordenanza de Pasaje*



**EL GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL  
DEL CANTON EL GUABO**

**CONSIDERANDO:**

**Que**, la parte pertinente del artículo 238 de la Constitución de la República del Ecuador, dispone lo siguiente: "Los gobiernos autónomos descentralizados gozarán de autonomía política, administrativa y financiera, y se regirán por los principios de solidaridad, subsidiariedad, equidad interterritorial, integración y participación ciudadana. En ningún caso el ejercicio de la autonomía permitirá la secesión del territorio nacional. Constituyen gobiernos autónomos descentralizados las juntas parroquiales rurales, los concejos municipales, los concejos metropolitanos, los consejos provinciales y los consejos regionales.";

**Que**, el numeral 4 del artículo 264 de la Constitución de la República del Ecuador establece lo siguiente: "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.";

**Que**, el literal f del artículo 54 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), dispone lo siguiente: "Art. 54.- Funciones. - Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes: ...f) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y en dicho marco, prestar los servicios públicos y construir la obra pública cantonal correspondiente con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad;

**Que**, los literales d y e del artículo 55 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), establecen lo siguiente: "Art. 55.- Competencias exclusivas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley; ... d) 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; e) Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras;

**Que**, los literales a, b y c del Artículo 57 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), disponen lo siguiente: "Art. 57.-



*Ordenanza de El Guabo, 2021*

## Seguridad Hídrica Urbana

Creación de mejores servicios y gestión del agua para apoyar ciudades vibrantes y habitables sensibles al agua. A continuación, se proporciona una descripción general de los elementos de seguridad hídrica urbana pertinentes al Fondo de Agua propuesto.

Elemento	Medición, proxy y descripción de resultados.
<b>Agua no contabilizada (%)</b>	<p><i>Identifique el porcentaje de NRW, ¿es superior al 15 %? Si es superior al 30%, entonces desafío. Si no, cuestión secundaria.</i></p> <p><b>Desafío</b></p> <p>El porcentaje de NRW se define según el <b>Banco Mundial</b> que entre el 25 – 40% del total de agua que fluye en las infraestructuras municipales es NWR [Agua no Facturada]</p> <p>Según datos del informe de gestión de la <b>Superintendencia de Servicio Sanitarios [SISS]</b> [8] y la Agencia de Regulación y Control del Agua [4] en el 2022 en lo que se refiere Ecuador el porcentaje de agua no facturada es del 47.2% clasificándose en la categoría C – distribución de agua potable <b>Acceptable</b>. Además, comparándose al promedio mundial, es superior a países de primer mundo como Estados Unidos (13,7%) y España (17,7%).</p> <p>En la provincia de El Oro el porcentaje de NWR es del 37,2% donde se presenta como un desafío debido a las grandes pérdidas de agua en las tuberías y conexiones ilegales en las viviendas, donde esto representa una pérdida económica de alrededor de 150 millones de dólares.</p>
<b>Tratamiento de aguas residuales (%)</b>	<b>El objetivo es el 100% para el tratamiento primario y al menos el 80% para el tratamiento secundario.</b>

	<p><b>Pasaje (%)</b> – Planta de tratamiento de aguas residuales capacidad de 152 m<sup>3</sup> por día.</p> <p>Tratamiento primario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimentación simple <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Remover los residuos sólidos sedimentables y material flotante</li> </ul> </li> </ul> <p>Tratamiento secundario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de nutrientes del agua residual [N y P]</li> </ul> <p><b>Machala (%)</b> – Planta de tratamiento de aguas residuales “Virgen del Cisne” capacidad de 9000 m<sup>3</sup> por día.</p> <p>Tratamiento primario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimentación para eliminar sólidos en suspensión</li> </ul> <p>Tratamiento secundario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El agua es sometida a un proceso de lodos activos con la finalidad de eliminar materia orgánica</li> </ul> <p><b>El Guabo (%)</b> – Planta de tratamiento de aguas residuales “Pagua” capacidad de 100 l/s de aguas residuales domésticas.</p> <p>Tratamiento primario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapa 1: Sedimentación y separación de los sólidos en suspensión</li> <li>• Etapa 2: Tratamiento bacteriológico para eliminar Contaminantes Orgánicos.</li> </ul>
<p><b>Amenazas naturales que afectan la subcuenca del Rio Casacay</b></p>	<p><i>Identificar problemas de inundaciones locales debido a lluvias, hundimientos, drenaje deficiente, etc.</i></p> <p><i>Problemas dentro de la subcuenca del rio Casacay se presentan los siguientes problemas:</i></p>

	<p><b>Susceptibilidad a Incendios forestales</b></p> <p><i>Dentro de la subcuenca se presenta una susceptibilidad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy alta [7317 Ha],</li> <li>- Alta [2919 Ha],</li> <li>- Media [977 Ha],</li> <li>- Baja [972 Ha].</li> </ul> <p><b>Susceptibilidad a Inundaciones</b></p> <p><i>Dentro de la subcuenca se presenta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin susceptibilidad [12106 Ha],</li> <li>- Baja Susceptibilidad [75 Ha],</li> <li>- Cuerpo de agua natural [15 Ha].</li> </ul> <p><b>Susceptibilidad a Sequía</b></p> <p><i>Dentro de la subcuenca se presenta una susceptibilidad baja a sequía [12195 Ha]</i></p> <p><b>Susceptibilidad a movimientos de masa</b></p> <p><i>Dentro de la subcuenca se presenta una susceptibilidad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy alta [4844 Ha],</li> <li>- Alta [3725 Ha],</li> <li>- Media [3074 Ha],</li> <li>- Baja [706 Ha].</li> </ul>
<p><b>Fondo de Agua de Contribución</b></p>	<p><b><i>Elija las contribuciones más probables de la lista a continuación y explique cada una de ellas en 2 a 3 oraciones como máximo.</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Servir como plataforma global para visualizar, financiar y mejorar la seguridad hídrica;</li> <li>2. Cerrar lagunas de evidencia importantes y relevantes;</li> <li>3. Influir positivamente en las políticas públicas, la gobernanza y la toma de decisiones relacionadas con el agua;</li> <li>4. Fomentar e impulsar la implementación de infraestructura natural y otros proyectos innovadores, y;</li> </ol>

	5. Convocar a las partes interesadas para que trabajen colectivamente en todas estas actividades de manera que permitan un impacto significativo y positivo a escala.
<b>Más información</b>	<p>Las autoridades de Ecuador han tomado la iniciativa de implementar estrategias para reducir el porcentaje alto de NWR donde esto representa pérdida económica y este valor asciende a 1,2 mil millones de dólares en el año.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación del Plan Nacional de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado [PMASAPA] con la finalidad de renovar alrededor de 1000 km de tuberías y la instalación de 200000 medidores inteligente.</li> <li>• Programas de educación y sensibilización de la población en el consumo responsable del agua potable.</li> <li>• Planificación de la renovación de la infraestructura de distribución de agua, la mejora y eficiencia de las operaciones de gestión del agua.</li> </ul>

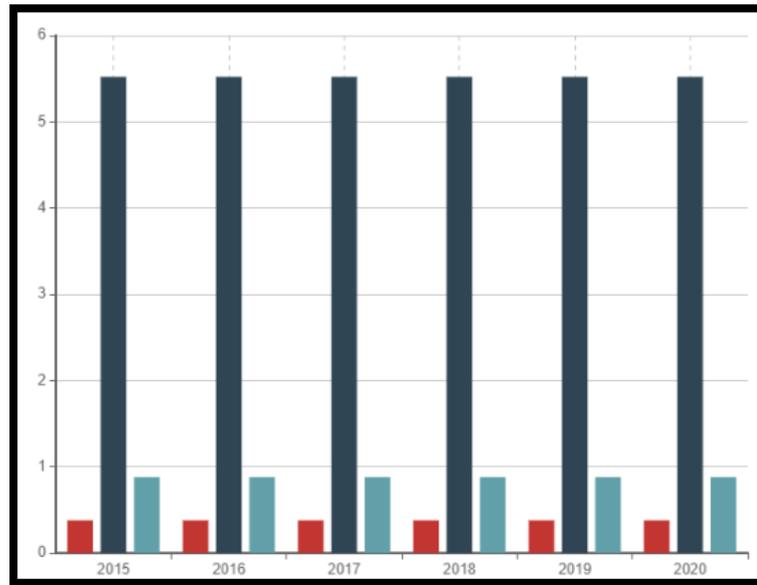
### Seguridad Hídrica de Gestión Ambiental

Esta sección aborda el progreso en la restauración de la salud de los ríos y ecosistemas a escala regional (por ejemplo, problemas con la regulación del flujo, la gobernanza ambiental y los servicios ecosistémicos). A continuación, se proporciona una descripción general de los elementos de seguridad hídrica ambiental pertinentes al Fondo de Agua propuesto.

Elemento	Medición y descripción de resultados.									
Perturbación de la cuenca	<i>Deforestación, expansión agrícola, aumento de la densidad del ganado, expansión demográfica, sobreexplotación de recursos naturales.</i>									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Recurso afectado dentro de la subcuenca</i></th> <th><i>Descripción del recurso bajo presión</i></th> <th><i>Causas de la perturbación</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Flora</i></td> <td></td> <td><i>Deforestación, tala y quema</i></td> </tr> <tr> <td><i>Fauna</i></td> <td></td> <td><i>Caza indiscriminada</i></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Recurso afectado dentro de la subcuenca</i>	<i>Descripción del recurso bajo presión</i>	<i>Causas de la perturbación</i>	<i>Flora</i>		<i>Deforestación, tala y quema</i>	<i>Fauna</i>		<i>Caza indiscriminada</i>
	<i>Recurso afectado dentro de la subcuenca</i>	<i>Descripción del recurso bajo presión</i>	<i>Causas de la perturbación</i>							
	<i>Flora</i>		<i>Deforestación, tala y quema</i>							
<i>Fauna</i>		<i>Caza indiscriminada</i>								

	<p><b>Agua</b> Cuenca, Subcuenca, Microcuenca Minería ilegal, deforestación, expansión ganadera</p> <hr/> <p><b>Aire</b> Incendios, polvos, incineración de plásticos y basura.</p> <hr/> <p><b>Suelo</b> Expansión agrícola Plantaciones de Cacao, pastos, banano, frutales y maquinaria</p> <hr/> <p><b>Tabla de los recursos naturales bajo presión</b></p> <p><b>Fuente: PDOT Casacay, 2015</b></p>
<b>Contaminación</b>	<p><b>Posibles contaminantes:</b> Pesticidas, Materia Orgánica, Nitrógeno, Fosforo, Sedimentos, Sólidos suspendidos</p> <p><b>Cuenca Alta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aporte de minerales, presencia de coliformes fecales, sedimentos y nutrientes</li> </ul> <p><b>Cuenca Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aporte de compuestos organoclorados, organofosforados, metales pesados, nutrientes</li> <li>• Aporte de desechos y bacterias</li> </ul> <p><b>Cuenca Baja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ríos eutrofizados y contaminados</li> <li>• Impacto a la salud costera</li> </ul>
<b>Desarrollo de recursos hídricos</b>	
a) Balance de agua	<p><b>Prepare un balance hídrico basado en investigaciones documentales y compare el consumo relativo de agua con el suministro. Si el consumo &gt; 25% de la oferta considera las tendencias del consumo</b></p> <p>El consumo que se realiza dentro de la subcuenca es de 870 lt/s (0.87 m<sup>3</sup>/s), calculando un consumo anual se obtiene alrededor de 27,44 Hm<sup>3</sup> (hectómetros cúbicos) de cantidad de agua, pero dentro del balance</p>

	<p>hídrico como año referente 2012 se obtienen una producción hídrica de 49,36 Hm<sup>3</sup>/año, manteniéndose esa producción hasta las fechas actuales. Entonces como conclusión se obtiene que la subcuenca tiene la capacidad de producción suficiente para mantener el abastecimiento de agua a los 3 cantones beneficiarios, pero se debe realizar los diferentes estudios para aplicar las estrategias adecuadas para repotenciar en los métodos de distribución.</p>
<p>b) Estrés del acuífero</p>	<p><b><i>Tasa de retiro (% de recarga) Si retiro &gt; 25% de recarga considere las tendencias de consumo.</i></b></p> <p>La extracción de agua dulce como proporción de los recursos de agua dulce disponibles es la relación entre el agua dulce total retirada por todos los sectores principales y los recursos totales de agua dulce renovable, después de tener en cuenta los requisitos de flujo ambiental. Los principales sectores, tal como se definen en las normas de la ISIC, incluyen la agricultura; silvicultura y pesca; fabricación; industria eléctrica; y servicios. Este indicador también se conoce como intensidad de extracción de agua [9].</p> <p style="text-align: center;"><b><i>Estrés (%) = <math>TFWW / (TRWR - EFR) * 100</math></i></b></p>



**Nivel estrés Hídrico de Ecuador años 2015 – 2020**

**Fuente:** Objetivos de Desarrollo Sostenible - INDICADOR 6.4.2

**Por encima del 25% del estrés hídrico, se han identificado cuatro clases para indicar diferentes niveles de gravedad del estrés:**

**NO STRESS <25%**

Los valores inferiores al 25 % pueden considerarse seguros en cualquier caso (sin estrés); por otra parte, que los valores superiores al 25 % deben considerarse potencialmente y cada vez más problemáticos, y deben calificarse y/o reducirse.

BAJO 25% - 50%

MEDIO 50% - 75%

ALTO 75-100%

	CRITICAL >100%			
	Nivel de Estrés Hídrico			
	Año	Industrias	Agricultura	Servicios
		%	%	%
	2015	0,4	5,5	0,9
	2016	0,4	5,5	0,9
	2017	0,4	5,5	0,9
	2018	0,4	5,5	0,9
	2019	0,4	5,5	0,9
	2020	0,4	5,5	0,9
<b>Fondo de Agua de Contribución</b>	<p><i>Elija las contribuciones más probables de la lista a continuación y explique cada una de ellas en 2 a 3 oraciones como máximo.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Servir como plataforma global para visualizar, financiar y mejorar la seguridad hídrica</li> <li>2. Cerrar lagunas de evidencia importantes y relevantes</li> <li>3. Influir positivamente en las políticas públicas, la gobernanza y la toma de decisiones relacionadas con el agua.</li> <li>4. Fomentar e impulsar la implementación de infraestructuras naturales y otros proyectos innovadores.</li> <li>5. Convocar a las partes interesadas para que trabajen colectivamente en todas estas actividades de manera que permitan un impacto significativo y positivo a escala.</li> </ol>			

## Resiliencia a los desastres relacionados con el agua

Construcción de comunidades resilientes que puedan adaptarse al cambio y sean capaces de reducir el riesgo de desastres naturales relacionados con el agua para minimizar el impacto de futuros desastres. A continuación, se proporciona una descripción general de los elementos económicos de la seguridad hídrica pertinentes al Fondo de Agua propuesto.

<b>Elemento</b>	<b>Medición y descripción de resultados.</b>
<b>Resiliencia a la sequía</b>	<p><b><i>Relación con el consumo de recursos hídricos renovables almacenados en grandes represas</i></b></p> <p>La parroquia de Casacay cuenta con amenazas naturales como la sequía y las heladas, debido a la variación de la temperatura y las precipitaciones provocan la presencia de estos factores. En vista, que algunos meses del año se han visto afectados por el cambio climático, las precipitaciones han disminuido y eso provoca menor disponibilidad del recurso hídrico tanto en los meses de agosto y septiembre en lo que es la zona alta y los meses de abril, mayo, junio, julio y diciembre se presenta eso en la zona baja.</p> <p>Casacay tiene un <b>nivel medio</b> de riesgo a la resiliencia a la sequía, junto a que la intensidad de la misma se ha considerado en nivel alto. Ha tomado en consideración implementar las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción de represas y reservorios para el almacenamiento del agua<ul style="list-style-type: none"><li>○ En 2017 se implementó una represa con una capacidad de 100 millones m<sup>3</sup> para el almacenamiento del agua en caso de una amenaza de sequía.</li></ul></li><li>• Implementación de sistemas de riego eficientes</li><li>• Implementar una cultura de buenas prácticas ambientales – agricultura sostenible</li></ul>
<b>Resiliencia a las inundaciones</b>	<b><i>Costos de los incidentes de inundaciones</i></b>

	<p>Según el análisis de SENPLADES [10] en el 2012, los costos por los incidentes de inundaciones en el Ecuador fueron de 237,9 millones de dólares, donde hubo mayores daños reportados en el sector agropecuario con un valor de 93,5 millones de dólares, en el sector de vivienda un valor de 34 millones de dólares y en el sector hídrico con un valor de 30,9 millones de dólares.</p> <p>El valor de costo en lo que se refiere la provincia de El Oro representa un valor de 12,2 millones de dólares que se desglosan en diferentes costos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos de emergencia: 5 millones</li> <li>• Costos de rehabilitación: 5 millones</li> <li>• Perdidas productivas: 2,2 millones</li> </ul>
<p><b>Fondo de Agua de Contribución</b></p>	<p><b><i>Elija las contribuciones más probables de la lista a continuación y explique cada una de ellas en 2 a 3 oraciones como máximo.</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Servir como plataforma global para visualizar, financiar y mejorar la seguridad hídrica</li> <li>2. Cerrar lagunas de evidencia importantes y relevantes</li> <li>3. Influir positivamente en las políticas públicas, la gobernanza y la toma de decisiones relacionadas con el agua.</li> <li>4. Fomentar e impulsar la implementación de infraestructuras naturales y otros proyectos innovadores.</li> <li>5. Convocar a las partes interesadas para que trabajen colectivamente en todas estas actividades de manera que permitan un impacto significativo y positivo a escala.</li> </ol>

# ANEXO 1 – C

## Conclusiones de la situación actual de la seguridad hídrica

<b>Recomendación</b>	<b>Continuar con la siguiente Fase (Viabilidad) para establecer un Fondo de Agua en la subcuenca del Río Casacay</b>
<b>Consideraciones sobre el entorno físico y el alcance</b>	La situación de los recursos hídricos asociada al cantón Pasaje es compleja. Si bien el área principal de enfoque es la subcuenca del río Casacay, las actividades dentro de esta subcuenca están interrelacionadas e incluyen flujos y descargas de otras áreas administrativas e hidrogeológicas. Por lo tanto, el Fondo de Agua abordará problemas que impactan las siguientes áreas relevantes: Ciudad de Pasaje, Unidad Hidrográfica del Río Casacay y Otras Áreas de Fuente/Descarga Externa (por ejemplo, la cuenca alta perteneciente al Cantón Chilla considera la vertiente principal).
<b>Argumentos</b>	<p>La región del Casacay presenta problemas con escasez de agua y enfrenta desafíos importantes en todas las dimensiones de la seguridad hídrica. Específicamente, los principales desafíos identificados incluyen:</p> <p><b>Problemas de seguridad del agua doméstica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Establecer las medidas correspondientes y la planificación para abastecer al porcentaje no conectado en los servicios de agua potable en los cantones de Pasaje, Machala y El Guabo.</li><li>▪ Desarrollar tarifas de consumo adecuadas según el consumo y la actividad que lo corresponde, evitar tener tarifas generales.</li><li>▪ Planificar la puesta de medidores de consumo en los cantones correspondientes que aún no cuenten con esta medida, para evitar pérdidas de agua no contabilizada.</li><li>▪ Establecer un sistema integral para mantener la medida del caudal en las redes de distribución, evitando daños en las redes y que exista pérdidas de agua o que el servicio de agua potable sea ineficiente.</li><li>▪ Desarrollar medidas de mantenimiento periódicamente, mediante planificación financiera para mantener redes de distribución en excelente calidad.</li><li>▪ Actualizar ordenanzas que permitan restringir el uso inadecuado o habilitar construcciones que provoquen un impacto negativo a la subcuenca y su entorno.</li></ul> <p><b>Problemas económicos de seguridad hídrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ No ser dependientes totales de los recursos hídricos superficiales para el desarrollo eficiente de las actividades económicas, buscar alternativas para reusar y no solo consumir.</li><li>▪ Aumento de los sistemas de distribución de riego para evitar pérdidas grandes de agua por fallos o falta de mantenimiento.</li><li>▪ Buscar la implementación de buenas prácticas ambientales en cada una de las actividades con la finalidad de gestionar y manejar sustentablemente los recursos y desechos.</li><li>▪ Gestionar mediante decisión política estudios de huella hídrica para mantener un control de los niveles de consumo de cada una de los usuarios y actividades.</li></ul>

- Implementar proyectos adecuados para gestionar los niveles de caudal, y no se vean afectados directamente por la alteración del cambio climático.

#### **Problemas de seguridad del agua urbana**

- Implementar una gestión de riesgo efectiva mediante planes de contingencias actualizados ante las diferentes susceptibilidades que presenta la subcuenca en las épocas del año con mayor gravedad ya sea ante inundaciones o sequías.
- Planificar una gestión con las partes interesadas adecuadas con la finalidad de realizar proyectos de financiamiento para potenciar las diferentes infraestructuras, generar una conciencia ambiental e institucional para mantener responsabilidades y obtener los recursos necesarios para la gestión del recurso hídrico.
- Falta de planificación e implementación de políticas en el marco legal para generar estrategias contra el cambio climático, gestión de las zonas de riesgo y recuperación de las zonas afectadas.
- Falta de control en la cuantificación del consumo de agua para riego, pagos de tasas adecuadas y control en el uso de agua en los destinos turísticos para evitar grandes porcentajes de agua no facturada.
- Falta de control en las diferentes zonas donde se produce grandes cantidades de agua no contabilizada, lo que se convierte en limitación para la implementación de proyectos y estrategias correspondientes.

#### **Problemas ambientales de gestión del agua**

- Falta de proyectos y de estrategias para controlar – regular los servicios de la subcuenca y la ordenación de las actividades que necesitan de ella.
- Buscar que la sociedad, mancomunidad, junta de agua, entidades privadas, públicas e internacionales junten decisiones para llevar un correcto control de cada una de las actividades, restringir bajo conceptos legales y fundamentales el uso del agua.
- Gestionar las correspondientes estrategias para obtener un mejor abastecimiento de recurso hídrico y protección del área para evitar un aumento de estrés hídrico.
- Falta de un programa de seguimiento ambiental y de monitoreo para controlar los niveles de contaminación, afectación del ecosistema, en conjunto con el nivel de oferta y demanda hídrica de la subcuenca.

#### **Resiliencia a los problemas naturales relacionados con el agua**

- Falta de coordinación con las autoridades locales y regionales para manejar y mantener una gestión estable antes la presencia de amenazas naturales como las sequías, heladas e inundaciones.
- Falta de un fondo monetario para actuar de manera eficiente mediante los planes de contingencia en los casos de amenazas naturales.

# ANEXO 1 – C

## BALANCE HÍDRICO SUBCUENCA RIO CASACAY

Ref: Año 2012	ENE	FEB	MARZ	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
DIA DEL MES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
TEMPERATURA	25,50	26,00	26,00	26,00	25,50	24,50	23,00	23,00	23,00	24,00	24,00	25,00
PRECIPITACION	<b>360,20</b>	<b>191,50</b>	<b>105,00</b>	<b>130,30</b>	<b>24,90</b>	<b>24,70</b>	<b>19,60</b>	<b>29,30</b>	<b>15,70</b>	<b>44,70</b>	<b>25,60</b>	<b>41,30</b>
ETP	103,60	92,60	95,10	91,10	84,60	80,70	95,70	104,00	113,60	113,80	110,80	105,50
CAMBIO ALMACEN	-100,00	0,00	0,00	0,00	-59,70	-40,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALMACEN	100,00	100,00	100,00	100,00	40,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ETR	103,60	92,60	95,10	91,10	84,60	65,00	19,60	29,30	15,70	44,70	25,60	41,30
DEFICIT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,70	76,10	74,70	97,90	69,10	85,20	64,20
ESCORRENTIA	156,60	98,90	9,90	39,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ALM FLUJO 0	256,60	100										
ALM FLUJO 100	100	100										
P - ETP	256,60	98,90	9,90	39,20	-59,70	-56,00	-76,10	-74,70	-97,90	-69,10	-85,20	-64,20
P - ETP Hm <sup>3</sup> /Producción	31,3052	12,0658	1,2078	4,7824	<b>49,3612</b>							
Escorrentía Hm <sup>3</sup> /Producción	19,1052	12,0658	1,2078	4,7824	<b>37,1612</b>							

TENER CUIDADO EN CAMBIO DE ALMACEN NEGATIVO Y ALMACEN VACIO.  
**ETR**= ETP CUANDO ALMACEN LLENO O PARCIALMENTE LLENO  
**ETR**= P CUANDO EL ALMACEN ESTA VACIO  
 EN EL CASO VERDE ETR=ALMACEN MES ANTERIOR + PRECIP DE ESE MES

A partir del mes de Junio.

Extracción de agua de la subcuenca para abastecimiento	0,87	m <sup>3</sup> /s
	75168	m <sup>3</sup> / por día
	27436320	m <sup>3</sup> / por año
Hectómetros cúbicos de extracción	<b>27,43632</b>	Hm <sup>3</sup>

# ANEXO 2

**Matrices para la evaluación del análisis  
de la situación**

La siguiente matriz permite identificar las principales partes interesadas para la creación de un fondo de agua, este análisis se lo realiza en base al método **Latin American Water Funds Partnership (LAWFP)** [Asociación Latinoamericana de Fondos de Agua].

<b>Grupos de partes interesadas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Por qué es importante</b>
<b>Instituciones académicas y organizaciones científicas e investigación</b>	Organizaciones científicas y de investigación, universidades, algunas organizaciones sin fines de lucro (ONG) basadas en la investigación, etc.	Puede ayudar con estudios de diseño y datos de referencia, ayudando a ahorrar recursos e informar las decisiones de WF con respecto a estrategias e intervenciones. También puede tener recursos.
<b>Gobiernos</b>	Incluye gobiernos nacionales, estatales y locales (funcionarios electos, designados, autoridades ambientales, legisladores y reguladores, etc.)	Clave para mejorar las políticas relacionadas con la seguridad hídrica y ejecutar las intervenciones de la WF que son necesarias para generar impacto a escala
<b>Organizaciones intergubernamentales</b>	Organizaciones compuestas principalmente por estados soberanos (denominados estados miembros), o por otras organizaciones intergubernamentales.  Los ejemplos incluyen las Naciones Unidas (tiene varios fondos relevantes dentro de ellos: Medio Ambiente, Programa de Desarrollo, etc.), el Banco Mundial, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, etc.	A menudo lidera el debate global sobre la seguridad hídrica y puede ayudar a los WF a ganar credibilidad, influencia y, en última instancia, crear un impacto a escala. Puede tener acceso a recursos y conocimientos.
<b>Asociaciones industriales y organizaciones profesionales</b>	Estrechamente asociado y representa al sector privado.	Tiene recursos, influencia y procesos que pueden ayudar a los WF a lograr su visión y misión.
<b>Sector privado</b>	Estrechamente asociado y representa al sector privado.	Tiene recursos, influencia y procesos que pueden ayudar a WFS a lograr su visión y misión.
<b>Sociedad civil</b>	Este grupo incluye organizaciones sin fines de lucro y no gubernamentales en todos los niveles (global, nacional, estatal y comunitario).	Es fundamental para ganar credibilidad e influencia, y tiene conocimientos que pueden mejorar los proyectos e iniciativas de WF. Muestra que los WF son instituciones diversas.
<b>Otros grupos no listados</b>	Para cualquier otro grupo de interés que no encaje en los grupos anteriores, como el público en general y la sociedad en general.	Puede ser fundamental para obtener apoyo para proyectos específicos a nivel comunitario y para establecer la reputación de WF, o por otras razones.

*Fuente: Tabla guía para identificar los grupos de partes interesadas, TNC*

## ANEXO 2 - A

Matriz para evaluar el *Interés* de las partes interesadas se utiliza la siguiente tabla:

**El nivel** se define desde el -4 como el que no tiene mucho interés en temática del agua hasta +4 que define que la parte interesada tiene como misión la protección del agua.

Nivel	Interés en el agua (eje x)	Preguntas de calificación
-4	Sin interés en el agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿El interesado responde negativamente a las preguntas sobre intereses?</li> </ul>
-3	Bajo interés en el agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Se puede determinar el interés de una manera mínima?</li> </ul>
-2	Se reconoce que las partes interesadas tienen interés en el agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Los terceros se refieren a la parte interesada como si tuviera interés en el agua?</li> <li>▪ ¿La prensa o la cobertura de Internet indican que la parte interesada tiene interés en el agua?</li> </ul>
-1	La parte interesada ha expresado en privado su interés en el agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿El interesado expresa interés, pero sólo en privado?</li> <li>▪ ¿La parte interesada expresa interés sólo internamente?</li> </ul>
0	La parte interesada ha expresado públicamente su interés en el agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿El interesado ha publicado material relacionado con el agua?</li> <li>▪ ¿La parte interesada ha anunciado el desarrollo de planes o programas relacionados con el agua, pero aún no ha compartido públicamente los detalles de estos planes?</li> </ul>
+1	El interesado tiene un plan de acción en el que se menciona el agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿La parte interesada ha publicado planes de acción relacionados con el agua?</li> </ul>
+2	El agua es uno de los objetivos de los grupos de interés	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿La parte interesada se centra en cuestiones relacionadas con el agua entre sus otros puntos de interés?</li> <li>▪ En una lista de prioridades publicada, ¿el accionista menciona el agua?</li> </ul>
+3	El agua es una parte esencial de la misión de las partes interesadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿La parte interesada menciona las cuestiones relacionadas con el agua como parte de su misión?</li> </ul>
+4	El agua es el único fin de la misión de los interesados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿La parte interesada se centra únicamente en cuestiones relacionadas con el agua?</li> <li>▪ ¿La parte interesada menciona las cuestiones relacionadas con el agua como su misión?</li> </ul>

**Fuente:** Tabla guía para evaluar eje X el interés de las partes interesada, TNC

## ANEXO 2 - B

Para evaluar la *Influencia* de las partes interesadas se utiliza la siguiente tabla:

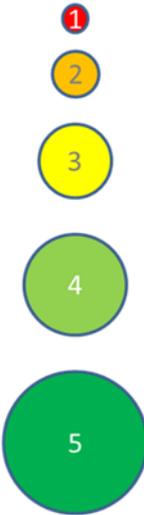
El nivel se evalúa desde el valor 1 que no tiene influencia en la toma de decisiones y el 9 que tiene un poder en las decisiones o toma las decisiones.

Nivel	Influencia (eje y)	Preguntas de calificación
1	El interesado no tiene influencia en la toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se puede detectar ninguna influencia en las decisiones.</li> </ul>
2	La parte interesada tiene poca influencia en la toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Tiene la parte interesada un foro público?</li> </ul>
3	Las partes interesadas influyen en las decisiones por poder	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Tiene la parte interesada un foro público que en ocasiones influye en los tomadores de decisiones?</li> <li>▪ ¿Influye la parte interesada en la opinión pública, pero no tiene entrada formal al proceso de decisión?</li> </ul>
4	Las partes interesadas informan a algunos tomadores de decisiones, pero no a todos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿La parte interesada se reúne periódicamente con algunos tomadores de decisiones?</li> <li>▪ ¿Algunos reconocen a la parte interesada como fuente de información sobre el tema?</li> </ul>
5	La parte interesada informa a todos los tomadores de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿La parte interesada se reúne periódicamente con todos los tomadores de decisiones?</li> <li>▪ ¿Todos reconocen a la parte interesada como fuente de información sobre el tema?</li> </ul>
6	Las partes interesadas informan a los principales tomadores de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Se reúne periódicamente la parte interesada con los principales responsables de la toma de decisiones?</li> <li>▪ ¿Se reconoce a la parte interesada como una fuente importante de información sobre el tema?</li> </ul>
7	Las partes interesadas asesoran a los principales tomadores de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Se reconoce a la parte interesada como una fuente importante de orientación/opinión sobre el tema?</li> <li>▪ ¿Asiste la parte interesada a reuniones junto con los principales tomadores de decisiones?</li> </ul>
8	El interesado es uno de varios tomadores de decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Es la parte interesada miembro del foro de toma de decisiones?</li> <li>▪ ¿Tiene la parte interesada un derecho formal a votar sobre el tema?</li> </ul>
9	La parte interesada tiene poder de veto en las decisiones o es el único que toma las decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Es la parte interesada un miembro formal del foro de toma de decisiones?</li> <li>▪ ¿Tiene la parte interesada el derecho de vetar cualquier decisión?</li> </ul>

**Fuente:** Tabla guía para evaluar eje X el interés de las partes interesada, TNC

## ANEXO 2 – C

Una vez identificado se debe representar gráficamente mediante un círculo y según el tamaño del diámetro representa quien tiene **mayor voluntad de cooperar** con el fondo de agua. Mediante la siguiente metodología se identifica la voluntad:

Willingness to cooperate	Nivel	Voluntad de cooperar con el Fondo del Agua	Preguntas de calificación
	1	Actitud negativa hacia el Fondo del Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Es el interesado un activista con una percepción negativa de las operaciones del Fondo de Agua?</li> <li>▪ ¿La parte interesada está públicamente en contra de las empresas?</li> <li>▪ ¿Tiene la parte interesada un historial de acciones contra los intereses y operaciones del Fondo de Agua?</li> </ul>
	2	Ninguna voluntad de cooperar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿La parte interesada ha rechazado solicitudes de cooperación, pero lo ha hecho cortésmente y explicando los motivos?</li> <li>▪ ¿Tiene la parte interesada una política de cooperación con las empresas?</li> </ul>
	3	Actitud oportunista hacia la cooperación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Reacciona positivamente la parte interesada a las solicitudes de cooperación?</li> <li>▪ ¿La parte interesada acepta donaciones o patrocinios cuando se los ofrece?</li> </ul>
	4	Alta disposición a cooperar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿La parte interesada ha creado proactivamente oportunidades de cooperación?</li> <li>▪ ¿La parte interesada ha propuesto oportunidades para actividades conjuntas?</li> </ul>
	5	La parte interesada actúa como socio y se refiere abiertamente a una asociación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿El interesado ha firmado un acuerdo con el Fondo de Agua?</li> <li>▪ ¿La parte interesada ha hablado en público sobre la asociación?</li> <li>▪ ¿La parte interesada contribuye financieramente a los proyectos conjuntos?</li> </ul>

**Fuente:** Tabla guía para evaluar la voluntad de las partes interesada, TNC

## ANEXO 2 – D

**Tabla Guía para categorizar las partes interesadas y definición de cada categoría**

Categoría de partes interesadas	Definición
<b>Prioridad</b>	<b>Partes interesadas relevantes e importantes que han sido identificadas por tener:</b> interés en la seguridad hídrica; influencia (social, técnica, financiera y/o política); y la voluntad de interactuar con el Fondo del Agua para ayudar a mejorar la seguridad hídrica. No es necesario ser participante de WF.
<b>Crítico</b>	Partes interesadas que suelen ser formuladores de políticas o reguladores con importante influencia política y social y que, sin su apoyo, el Fondo del Agua no podría existir ni operar eficazmente.
<b>Participantes</b>	Partes interesadas que participan en la puesta en marcha y operación de un Fondo de Agua, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Socios</b>, que deben ser categorizados y reconocidos en varios niveles de apoyo financiero, incluyendo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donantes: partes interesadas que donan directamente o a fondos de inversión que apoyan el funcionamiento continuo del Fondo Mundial. Estas partes interesadas también podrían estar representadas en una o más de las otras categorías enumeradas en este documento.</li> <li>• Inversores: partes interesadas que invierten en proyectos o iniciativas asociadas con las intervenciones del FM. Invierten en función de los beneficios previstos a corto o largo plazo para sus respectivas organizaciones/instituciones. Estas partes interesadas también podrían estar representadas en una o más de las otras categorías enumeradas aquí.</li> </ul> </li> <li>• <b>Conectores:</b> las partes interesadas que ayudan pueden facilitar la financiación con donantes y/o inversores o el acceso a conocimientos técnicos. Estas partes interesadas también podrían estar representadas en una o más de las otras categorías enumeradas en este documento.</li> <li>• <b>Aliados:</b> partes interesadas que brindan apoyo no monetario participando en intervenciones, brindando conocimiento técnico y/o utilizando su influencia para ayudar al Fondo Mundial a lograr sus metas y objetivos.</li> </ul>
<b>Otros actores prioritarios</b>	Partes interesadas que pueden participar en convocar, articular, ejecutar y/o sostener acciones pero que de otro modo no están incluidas en las categorías anteriores. Estos podrían incluir 'detractores' potenciales, figuras políticas y/o mediáticas claves, etc.
<b>Otras instituciones y organizaciones y el público</b>	Este grupo representa porciones relevantes del público en general y de la sociedad en general que reciben comunicación general y mensajes clave sobre el propósito, las actividades y el progreso del Fondo de Agua.

*Fuente: Tabla guía para categorizar a las partes interesadas, TNC*

## ANEXO 2 - E

### Matriz para el mapeo de actores interesados del legal



Sector	Actores	Importancia (Alta, Media, Baja)	Actitud (Cooperación, Oposición, Indiferencia)	Influencia (3=MUCHA, 2=REGULAR, 1=POCA)	Fuerza (3=MUCHA, 2=REGULAR, 1=POCA)	Clasificación Primaria (Prioridad / Otra organización / pública)	Clasificación Secundaria (Crítico / socio / conector / aliado)
Academia	Universidad Técnica de Machala	Baja	Cooperación	1	1	Organización Pública	Aliado
	Grupo Investigación IRHIMA						
Juntas de Agua Potable	Junta Administradora de Agua Potable, Saneamiento y Alcantarillado Casacay	Alta	Cooperación	3	3	Prioridad	Socio
Empresas Privadas	Holcim	Media	Cooperación	2	2	Prioridad	Socio / Inversor
	Ingaoro Cia Ltda.	Media	Cooperación	2	2	Prioridad	Socio / Inversor
	Tesalia Springs Co.	Media	Cooperación	2	2	Prioridad	Socio / Inversor
Asociaciones Agrícolas y Ganaderas	Asociación De Productores De Cacao Unión De Casacay	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado
	Corporación Agrícola San Luis de Casacay Coasalca	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado
	Asociaciones de Agricultores y Ganaderos	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado
	Cooperativa de Producción Agrícola Cacao Orense	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado
	Productores de Cacao 3 de octubre	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado
	Trabajadores Autónomos Agrícola El Paraíso	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado

	Agroartesanal Muyuyacu	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado
	Cooperativa de Producción Agrícola Defensores Orenses	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado
	Agrícola Industrial Miguel Salazar	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado
	Asociación Lácteos 1 DE AGOSTO	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado
	Asoagribal	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Aliado
<b>Sociedades Civiles</b>	Asociaciones barriales	Alta	Cooperación	3	2	Prioridad	Conector
	Mancomunidad La Esperanza	Alta	Cooperación	3	3	Prioridad	Conector
<b>Empresas Pública</b>	AguaPas Ep	Alta	Cooperación	3	3	Actores Prioritarios	Aliado
	Aguas Machala EP	Alta	Cooperación	3	3	Actores Prioritarios	Aliado
	EPA AGUA	Alta	Cooperación	3	3	Actores Prioritarios	Aliado
<b>GADS e Instituciones</b>	Gad Pasaje	Alta	Cooperación	2	2	Crítico	Aliado
	Gad Machala	Alta	Cooperación	2	2	Crítico	Aliado
	Gad El Guabo	Alta	Cooperación	2	2	Crítico	Aliado
	Gad Chilla	Alta	Cooperación	2	2	Crítico	Aliado
	Prefectura El Oro	Alta	Cooperación	2	2	Crítico	Aliado
	MAATE	Alta	Cooperación	2	2	Crítico	Aliado
	MAGAP	Alta	Cooperación	2	2	Crítico	Aliado
	SENAGUA	Alta	Cooperación	2	2	Crítico	Aliado
<b>Cooperantes Internacionales</b>	The Nature Conservancy	Alta	Cooperación	3	3	Prioridad	Socio / Inversor
	Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua	Alta	Cooperación	3	3	Prioridad	Socio / Inversor
	Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)	Media	Cooperación	2	1	Actores Prioritarios	Conector
	Global Water Partnership - GWP Sudamericana	Baja	Indiferencia	1	1	Actores Prioritarios	Conector
	Fundación Naturaleza & Cultura	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Conector
	Fundación Alianza Río Guayas	Baja	Indiferencia	1	1	Actores Prioritarios	Conector
	FONAG	Baja	Cooperación	1	1	Actores Prioritarios	Conector

Banco Mundial	Baja	Cooperación	2	1	Prioridad	Socio / Inversor
Fondo para el Medio Ambiente Mundial [FMAM]	Baja	Indiferencia	2	1	Actores Prioritarios	Conector

*Fuente: Matriz para mapeo de actores interesados del legal, TNC*

Parte interesada	Nivel	Geografía	Categoría	Poder	Urgencia	Legitimidad	Interés en el agua	Influencia	Willingness to cooperate with LAWFP or WF
Nombre de la organización de su parte interesada	Nivel del alcance de influencia de la organización.	Área geográfica donde la organización tiene actividades/influencia/jurisdicción	La categoría a la que pertenece la organización: Gobierno, Sector Privado, etc.	El grado en que la parte interesada tiene poder (por ejemplo, poder físico, material, simbólico) para ayudar a hacer o deshacer su(s) iniciativa(s) actual(es)	El grado en que las afirmaciones de las partes interesadas requieren atención inmediata.	¿Cuán legítimas (por ejemplo, veraces, basadas en investigaciones) son las afirmaciones de las partes interesadas?	Ver Guía de Evaluación y Mapeo de Partes Interesadas		
				<i>Rank: Alta, Media, Baja</i>	<i>Rank: Alta, Media, Baja</i>	<i>Rank: Alta, Media, Baja</i>	<i>Rango: -4 to +4</i>	<i>Rango: 1 - 9</i>	<i>Rango: 1 - 5</i>
<b>JUNTAS DE AGUA POTABLE</b>									
Junta Administradora de Agua Potable, Saneamiento y Alcantarillado Casacay	Local	Local	Sociedad Civil	Alta	Medio	Alta	4	8	5
<b>INSTITUCIÓN ACADÉMICA</b>									
Universidad Técnica de Machala	Local	Local	Academia	Bajo	Bajo	Bajo	1	3	3
<b>EMPRESA PRIVADA</b>									
Holcim Ingaoro Cia Ltda.	Nacional	Nacional	Sector Privado	Bajo	Bajo	Medio	2	2	3
	Nacional	Nacional	Sector Privado	Bajo	Bajo	Medio	2	2	3

Tesalia Springs Co.	Nacional	Nacional	Sector Privado	Bajo	Bajo	Medio	2	2	3
<b>ASOCIACIONES DE AGRICULTORES Y GANADEROS</b>									
Asociación De Productores De Cacao Unión De Casacay	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Corporación Agrícola San Luis de Casacay Coasalca	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Asociaciones de Agricultores y Ganaderos	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Cooperativa de Producción Agrícola Cacao Orense	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Productores Nuevo Porvenir de El Oro	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Productores de Cacao 3 de octubre	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Trabajadores Autónomos Agrícola El Paraíso	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Productores Agropecuarios El Mirador	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Agroartesanal Muyuyacu	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Cooperativa de Producción Agrícola	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Defensores Orenses Agrícola Industrial Miguel Salazar	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Asociación Lácteos 24 DE SEPTIEMBRE - Dumari	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
Asociación Lácteos 1 DE AGOSTO	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3

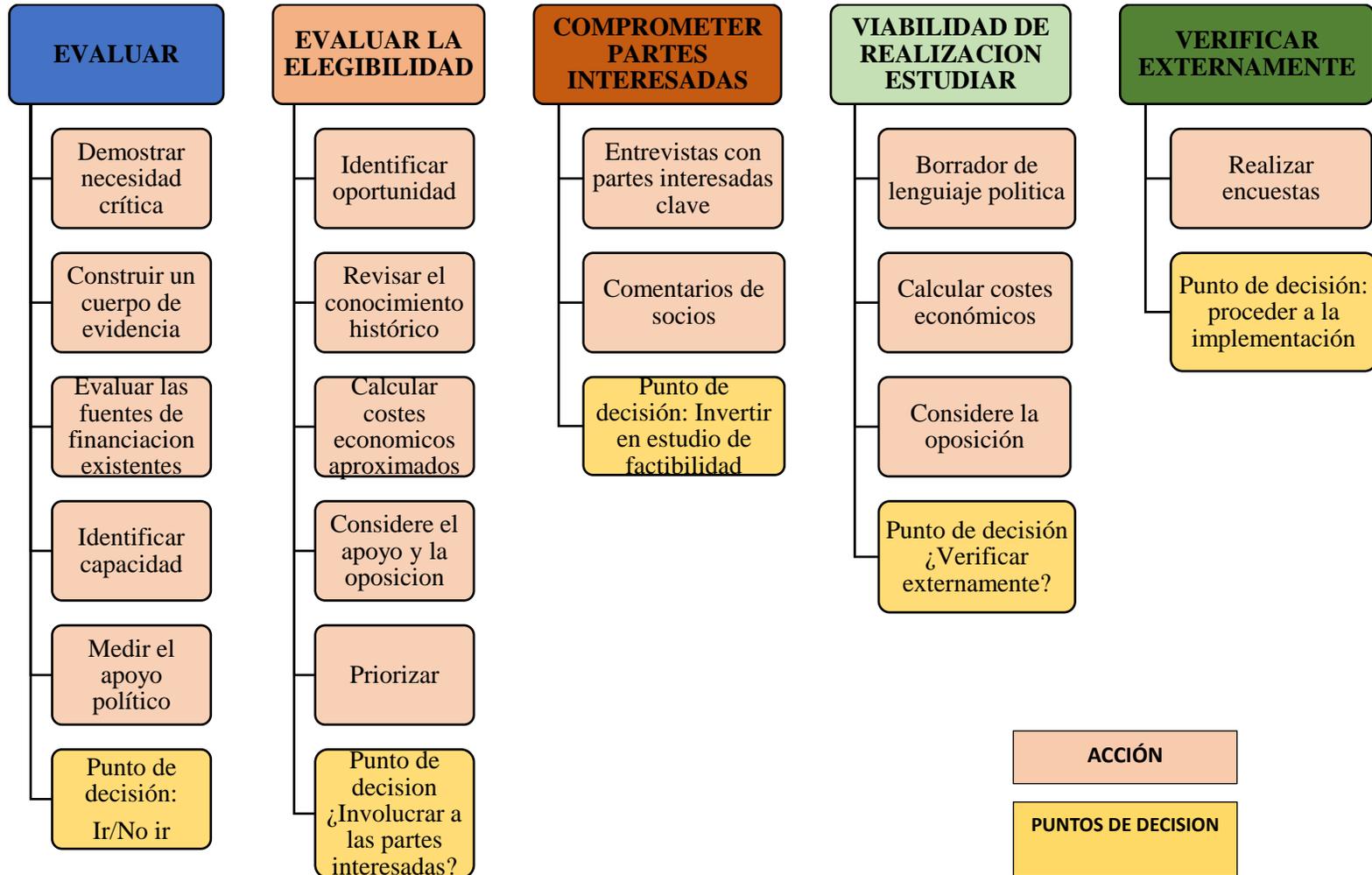
Asoagribal	Local	Local	Sector Privado	Medio	Medio	Bajo	1	3	3
<b>SOCIEDADES CIVILES</b>									
Asociaciones barriales Mancomunidad La Esperanza	Local	Local	Sociedad Civil	Alta	Alta	Alta	3	7	4
	Local	Local	Sociedad Civil	Alta	Alta	Alta	3	8	5
<b>EMPRESAS PUBLICAS DE AGUA Y SANEAMIENTO</b>									
AguaPas Ep Aguas Machala EP EPA AGUA	Local	Local	Gobierno	Alta	Alta	Alta	2	3	3
	Local	Local	Gobierno	Alta	Alta	Alta	2	3	3
	Local	Local	Gobierno	Alta	Alta	Alta	2	3	3
<b>GOBIERNOS AUTONOMOS DESCENTRALIZADOS</b>									
Gad Pasaje Gad Machala Gad El Guabo Gad Chilla Prefectura El Oro MAATE MAGAP SENAGUA	Local	Local	Gobierno	Alta	Alta	Alta	3	8	4
	Local	Local	Gobierno	Alta	Alta	Alta	2	6	4
	Local	Local	Gobierno	Alta	Alta	Alta	2	6	4
	Local	Local	Gobierno	Alta	Alta	Alta	3	8	4
	Local	Local	Gobierno	Alta	Alta	Alta	2	6	3
	Nacional	Nacional	Gobierno	Alta	Alta	Alta	2	3	3
	Nacional	Nacional	Gobierno	Alta	Alta	Alta	2	3	3
	Nacional	Nacional	Gobierno	Alta	Alta	Alta	2	3	3
<b>COOPERANTES INTERNACIONALES</b>									
The Nature Conservancy Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) Global Water Partnership - GWP Sudamerica	International	International	Organizaciones Intergubernamentales	Alta	Alta	Bajo	3	7	5
	International	International	Organizaciones Intergubernamentales	Alta	Medio	Bajo	3	7	5
	International	International	Organizaciones Intergubernamentales	Alta	Medio	Bajo	2	1	3
	International	International	Organizaciones Intergubernamentales	Medio	Bajo	Bajo	3	1	3

Fundación Naturaleza & Cultura	Regional	Regional	Sector Privado	Medio	Bajo	Bajo	2	1	3
Fundación Alianza Río Guayas	Nacional	Nacional	Sector Privado	Bajo	Bajo	Bajo	2	1	3
FONAG	Nacional	Nacional	Sector Privado	Bajo	Bajo	Bajo	2	1	3
Banco Mundial	International	International	Organizaciones Intergubernamentales	Alta	Bajo	Bajo	2	3	4
Fondo para el Medio Ambiente Mundial [FMAM]	International	International	Organizaciones Intergubernamentales	Bajo	Bajo	Bajo	2	3	3

**Fuente:** Matriz para mapeo de actores interesados del legal, TNC

## Finanzas del Fondo de Agua

### Diagnóstico de financiación pública para implementar un fondo de agua brindado por TNC.



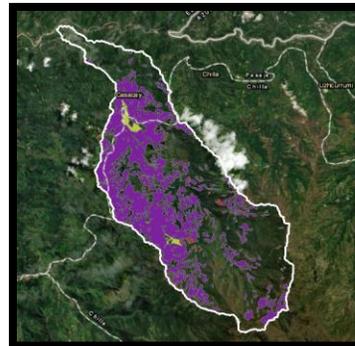


# Fondo de Agua

## Documento de Apoyo a la Decisión de Viabilidad

*Pasaje - Casacay, Ecuador*

29 abril 2024



**Preparado para:**

Alianza Latinoamericana del Fondo del Agua bajo la metodología The Nature Conservancy

**Preparado por:**

Aarón Joao Gómez Bravo

## Tabla de contenido

PRólogo .....	i
1.0 RESUMEN EJECUTIVO.....	1
2.0 Recomendación seguir / No seguir .....	3
2.1 Recomendación .....	3
2.2 Análisis FODA.....	7
2.3 Condiciones .....	8
2.4 Consideraciones de Factibilidad / Viabilidad del Fondo de Agua .....	9
3.0 DECLARACIONES DE PROBLEMAS, MAGNITUD Y CONTRIBUCIONES/INTERVENCIONES POTENCIALES DEL FONDO DE AGUA .....	14
3.1 Problema 1 – Sobreexplotación de los recursos naturales en la subcuenca del Río Casacay. ....	14
3.2 Problema 2 – Mejoramiento y Renovación en las redes de distribución de agua potable. ....	15
3.3 Problema 3 – Diseñar e implementar sistemas sostenibles para riego en las actividades agropecuarias.....	15
3.4 Problema 4 – Diseñar un modelo de gobernanza participativo dentro de la subcuenca del río Casacay.....	15
3.5 Problema 5 – Mejoramiento de las plantas de tratamientos de agua potable en la Mancomunidad La Esperanza. ....	16
3.6 Problema 6 – Gestionar en conjunto con los gobernantes, ordenanzas para definir tarifas por consumo y uso del agua según la actividad. ....	17

# Documento de apoyo a la decisión de viabilidad del Fondo de Agua

*Pasaje - Casacay, Ecuador*

## **PRÓLOGO**

---

La Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua es un acuerdo entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Fundación FEMSA, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y The Nature Conservancy (TNC) para contribuir al agua, seguridad en América Latina y el Caribe a través de la creación y fortalecimiento de Fondos de Agua. Esto lo hacemos a través de:

1. El uso de la ciencia para lograr y sostener la seguridad hídrica a través de soluciones basadas en la naturaleza;
2. La sistematización, gestión y difusión del conocimiento;
3. El desarrollo de capacidades y el apoyo técnico;
4. La promoción de un diálogo inclusivo entre actores regionales clave para crear una visión compartida y sistémica e impulsar la acción colectiva;
5. La participación activa en la gobernanza del agua, diseño de políticas públicas y prácticas corporativas para que los Fondos de Agua puedan operar y fortalecerse;
6. El apalancamiento de recursos públicos y privados

Los Fondos de Agua son organizaciones que diseñan y mejoran mecanismos financieros y de gobernanza que unen a las partes interesadas públicas, privadas y de la sociedad civil, en torno al objetivo común de contribuir a la seguridad hídrica a través de soluciones basadas en la naturaleza. Para lograr estos objetivos, ellos:

1. Contribuir con evidencia científica para mejorar el conocimiento en torno a la seguridad hídrica;
2. Desarrollar una visión compartida y factible de la Seguridad Hídrica
3. Convocar a diferentes partes interesadas para generar voluntad política y permitir un impacto significativo y positivo a escala a través de la acción colectiva;
4. Influir positivamente en la gobernanza y la toma de decisiones relacionadas con el agua;
5. Fomentar e impulsar la implementación de infraestructura natural y otros proyectos innovadores a nivel de cuenca.
6. Ofrecer un vehículo atractivo para aunar recursos para invertir de manera rentable en cuencas hidrográficas.

Este Documento de Apoyo a la Decisión utiliza los resultados del Análisis de Situación de Viabilidad ejecutado en Diciembre de 2023 para informar la decisión de seguir adelante con el diseño de un Fondo de Agua para la ciudad de Pasaje perteneciente a la provincia de El Oro.

La metodología utilizada para tomar la decisión de ir o no fue identificar los problemas para cada dimensión relevante de la seguridad hídrica, su magnitud y cómo un Fondo de Agua podría ayudar a mitigar y resolver los problemas.

El Informe de análisis de la situación de viabilidad proporciona un mayor nivel de detalle sobre el estado actual de los desafíos de seguridad hídrica en la ciudad y se debe consultar para obtener información adicional.

El Plan Estratégico proporcionará detalles sobre la dirección y los objetivos estratégicos del Fondo de Agua, y cómo el fondo abordará cada problema.



## **1.0 RESUMEN EJECUTIVO**

---

Con base en los problemas de seguridad hídrica identificados por la ciudad de Pasaje en la parroquia Casacay y el potencial de un Fondo de Agua para mitigar y resolver los problemas, la recomendación es proceder con el diseño de un Fondo de Agua. Un Fondo de Agua en la ciudad prevista puede tener un impacto positivo en todas las dimensiones de la seguridad hídrica al generar el interés necesario de las partes interesadas, influir en las políticas públicas y la gobernanza del agua y, en última instancia, desbloquear el potencial para crear impactos significativos.

En sentido general, un Fondo de Agua puede contribuir mediante:

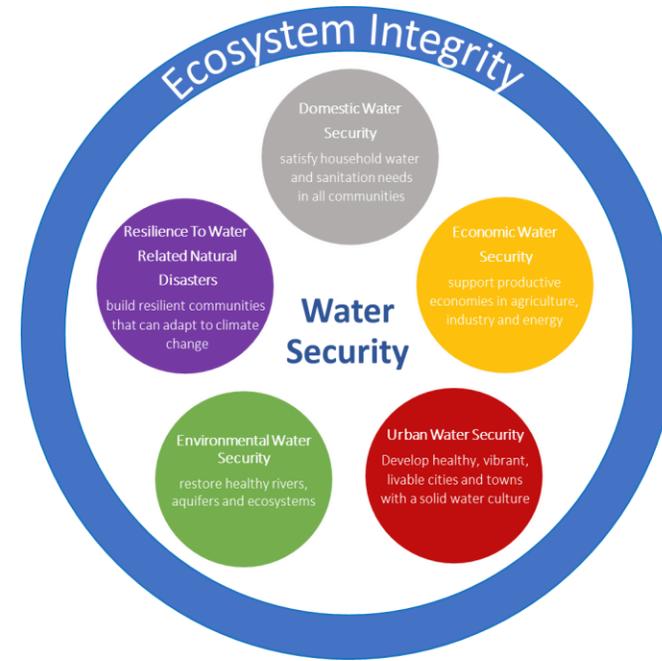
- Contribuir con evidencia científica para mejorar el conocimiento en torno a la seguridad hídrica;
- Desarrollar una visión compartida y factible de la Seguridad Hídrica;
- Convocar a diferentes partes interesadas para generar voluntad política y permitir un impacto significativo y positivo a escala a través de la acción colectiva;
- Influir positivamente en la gobernanza y la toma de decisiones relacionadas con el agua;
- Fomentar e impulsar la implementación de infraestructura natural y otros proyectos innovadores a nivel de cuenca;
- Ofrecer un vehículo atractivo para aunar recursos para invertir de manera rentable en cuencas hidrográficas.

La seguridad hídrica se define ampliamente con esta descripción y diagrama:

## SEGURIDAD HÍDRICA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CASACAY

Las sociedades pueden disfrutar de la seguridad hídrica cuando gestionan de manera integral y exitosa sus recursos y servicios hídricos para satisfacer las necesidades de cada dimensión de la seguridad hídrica:

- Seguridad hídrica ambiental: Tiene la finalidad de restaurar ríos, acuíferos y ecosistemas saludables;
- Seguridad hídrica doméstica: su misión es satisfacer las necesidades de agua y saneamiento de los hogares en comunidades rurales y urbanas;
- Seguridad hídrica económica: apoyar economías productivas en agricultura, industria y energía;
- Seguridad hídrica urbana: busca desarrollar ciudades y pueblos saludables, vibrantes y habitables sensibles al agua.
- Resiliencia a los desastres naturales relacionados con el agua: construir comunidades resilientes que puedan adaptarse al cambio climático.



## 2.0 RECOMENDACIÓN SEGUIR / NO SEGUIR

### 2.1 Recomendación

<p><b>Recomendación</b></p>	<p>Información detallada para tomar en cuenta y continuar con la siguiente Fase (Diseño) para establecer un Fondo de Agua para Pasaje – Casacay, en la subcuenca del Río Casacay.</p>
<p><b>Consideraciones sobre el entorno físico y el alcance</b></p>	<p>La subcuenca del río Casacay es una de las más importantes dentro de la provincia de El Oro, nace desde el paramo del canton Chilla cercano la laguna de Rusiococha y a 4 km una confluencia de las quebradas Pumamaqui y Pilliguro; desemboca en la demarcacion hidrografica del río Jubones, extendiendose por un área de 121,95 km<sup>2</sup> y se encuentra definida por 10 microcuencas formando una superficie de 12,17 Ha.</p> <p>Esta subcuenca mantiene un área de captacion hidrica en la Mancomunidad “La Esperanza” dentro de la parroquia de Casacay, en conjunto con la sociedad barrial y civil que lo conforman mantienen la gestion del uso y aprovechamiento del agua del lugar. La captacion de agua abastece a la planta La Esperanza, Tanque de reserva El Vergel y Planta de reservorio en El Cambio con una cantidad de caudal de 870 lt/seg hasta 1 m<sup>3</sup>/s; ofreciendo del servicio de agua potable a los cantones de Machala, Pasaje y El Guabo con la finalidad de tener una mejor calidad de vida y desarrollo económico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 400 lt/s al cantón Machala</li> <li>• 270 lt/s al cantón Pasaje</li> <li>• 200 lt/s al cantón El Guabo</li> </ul> <p>Además, la subcuenca abastece a una gran cantidad de actividades economicas dentro de la parroquia, desde las actividades agrícolas brindando un caudal de riego de alrededor 530 lt/s, en la actividad ganadera, para consumo humano y hasta el mismo turismo que potencia la economia del cantón.</p> <p>Ver <b>Sección 2.1</b> del Análisis de Situación para más informaión sobre el área hidrológica. Ver <b>Sección 2.4</b> del Análisis de Situación para detalles sobre el balance de agua.</p>
<p><b>Argumentos</b></p>	<p>La subcuenca del Río Casacay tiene cuenta con una gran producción de agua, debido que las demandas actuales comienzan a exceder que la oferta y eso comienza a ser un desafío que solucionar de manera a corto plazo, aunque según el balance hidrico brinda el valor de disponibilidad hídrica _____ hm<sup>3</sup>/año y según el estrés hídrico se encuentra menor al 25%; pero si enfrenta desafíos importantes en todas las dimensiones de la seguridad hídrica. Específicamente, los principales desafíos identificados incluyen:</p> <p><b>Problemas de seguridad del agua doméstica</b></p>

- Establecer las medidas correspondientes y la planificación para abastecer al porcentaje no conectado en los servicios de agua potable en los cantones de Pasaje, Machala y El Guabo.
- Desarrollar tarifas de consumo adecuadas según el consumo y la actividad que lo corresponde, evitar tener tarifas generales.
- Planificar la puesta de medidores de consumo en los cantones correspondientes que aun no cuenten con esta medida, para evitar perdidas de agua no contabilizada.
- Establecer un sistema integral para mantener la medida del caudal en las redes de distribución, evitando daños en las redes y que exista perdidas de agua o que el servicio de agua potable sea ineficiente.
- Desarrollar medidas de mantenimiento periodicamente, mediante planificación financiera para mantener redes de distribución en excelente calidad.
- Actualizar ordenanzas que permitan restringir el uso inadecuado o habilitar construcciones que provoquen un impacto negativo a la subcuenca y su entorno.

#### **Problemas de Seguridad Hídrica Económica**

- No ser dependientes totales de los recursos hídricos superficiales para el desarrollo eficiente de las actividades económicas, buscar alternativas para reusar y no solo consumir.
- Aumento de los sistemas de distribución de riego para evitar perdidas grandes de agua por fallos o falta de mantenimiento.
- Buscar la implementación de buenas practicas ambientales en cada una de las actividades con la finalidad de gestionar y manejar sustentablemente los recursos y desechos.
- Gestionar mediante decisión política estudios de huella hídrica para mantener un control de los niveles de consumo de cada una de los usuarios y actividades.
- Implementar proyectos adecuados para gestionar los niveles de caudal, y no se vean afectados directamente por la alteración del cambio climático.

#### **Problemas de seguridad del agua urbana**

- Implementar una gestión de riesgo efectiva mediante planes de contingencias actualizados ante las diferentes susceptibilidades que presenta la subcuenca en las épocas del año con mayor gravedad ya sea ante inundaciones o sequías.
- Planificar una gestión con las partes interesadas adecuadas con la finalidad de realizar proyectos de financiamiento para potenciar las diferentes infraestructuras, generar una conciencia ambiental e institucional para mantener responsabilidades y obtener los recursos necesarios para la gestión del recurso hídrico.
- Falta de planificación e implementación de políticas en el marco legal para generar estrategias contra el cambio climático, gestión de las zonas de riesgo y recuperación de las zonas afectadas.
- Falta de control en la cuantificación del consumo de agua para riego, pagos de tasas adecuadas y control en el uso de agua en los destinos turísticos para evitar grandes porcentajes de agua no facturada.
- Falta de control en las diferentes zonas donde se produce grandes cantidades de agua no contabilizada, lo que se convierte en limitación para la implementación de proyectos y estrategias correspondientes.

#### **Problemas ambientales de gestión ambiental del agua**

- Falta de proyectos y de estrategias para controlar – regular los servicios de la subcuenca y la ordenación de las actividades que necesitan de ella.
- Buscar que la sociedad, mancomunidad, junta de agua, entidades privadas, públicas e internacionales junten decisiones para llevar un correcto control de cada una de las actividades, restringir bajo conceptos legales y fundamentales el uso del agua.
- Gestionar las correspondientes estrategias para obtener un mejor abastecimiento de recurso hídrico y protección del área para evitar un aumento de estrés hídrico.
- Falta de un programa de seguimiento ambiental y de monitoreo para controlar los niveles de contaminación, afectación del ecosistema, en conjunto con el nivel de oferta y demanda hídrica de la subcuenca.

#### **Resiliencia a los problemas naturales relacionados con el agua**

- Falta de coordinación con las autoridades locales y regionales para manejar y mantener una gestión estable antes la presencia de amenazas naturales como las sequías, heladas e inundaciones.
- Falta de un fondo monetario para actuar de manera eficiente mediante los planes de contingencia en los casos de amenazas naturales.

	Consulte la <b>Sección 3.0</b> a continuación para obtener datos y detalles sobre la magnitud de estos problemas de seguridad hídrica y posibles contribuciones/intervenciones del Fondo del Agua para mitigar sus impactos negativos.
Suposiciones	<p>Los siguientes supuestos principales subyacen a la recomendación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ El Fondo de Agua tiene una vision e interés compartido por todas las partes interesadas con la finalidad de crear una sinergia para garantizar la proteccion y conservacion de la seguridad hídrica dentro de la subcuenca del Río Casacay.</li><li>▪ Se presentan oportunidades aprovechables para garantizar la construccion y el desarrollo de infraestructura verde con sus respectivos modelos de gobernanza para mejorar las dimensiones de la seguridad hidrica del lugar.</li><li>▪ El Fondo de Agua su origen es basado según el capita semilla, financiamientos correspondientes desde las entidades internacionales, fuentes publicas y privadas que permitan poner en marcha el Fondo; a su vez, generar mecanismos y directrices internas para generar un pago por servicios hidricos en los sectores para el aprovechamiento sostenible de la subcuenca.</li><li>▪ Se genera una vision de obtener una gobernanza con eje transversal con la finalidad de mantener una gestion participativa de todos los actores participantes para formar una resiliencia hidrica y mecanismos de transparencia para evitar un tipo de corrupcion.</li></ul>

## 2.2 Análisis FODA

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>Fortalezas: características del fondo de agua que le dan ventaja sobre otros instrumentos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impacto positivo en la parte ambiental: creando fortalezas, estrategias y proyectos dirigidos a la conservación y restauración de los recursos hídricos; buscando calidad y cantidad del agua.</li> <li>2. El Fondo de Agua se establece bajo una iniciativa público-privada, con el fin de abarcar la mayor cantidad de recursos financieros para establecer un mecanismo eficaz.</li> <li>3. Impacto positivo en la parte social: busca beneficiar y mantener de recurso a las comunidades presente o cercanas de la subcuenca, a su vez involucrando a las actividades económicas incentivando a mantener una gestión sostenible de los recursos y a tener buenas prácticas ambientales en el uso de los productos químicos.</li> <li>4. El Fondo de Agua tiene un enfoque multisectorial busca reunir y fortalecer los vínculos entre diversos sectores y actores, con la finalidad de una planificación integral en la gestión del agua.</li> <li>5. El Fondo de Agua se basa de un modelo sostenible donde se enfoca en los 3 ejes principales: social, ambiental y económico.</li> <li>6. Tiene una característica de flexibilidad, dado que pueden adaptarse de manera asertiva a las necesidades en la que se encuentre la región o zona estudiada.</li> <li>7. Sector con vigorosa oportunidad para la ciencia en estudios y proyectos (Universidades, Grupos de investigación).</li> <li>8. Alta capacidad técnica—científica por parte del grupo de investigación IRHIMA (Utmach) en formular capacidades para generar una gestión eficaz para el agua, generando estrategias de monitoreo y evaluación de los impactos de las acciones del Fondo de Agua.</li> <li>9. Permite tener un sistema integrado de gestión que brinda la capacidad de llevar una mejora continua.</li> </ol>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>Debilidades: características del fondo de agua que lo colocan en desventaja frente a otros instrumentos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El financiamiento corresponde para la creación de un Fondo de Agua a largo plazo es un desafío, dado que The Nature Conservancy brinda el capital semilla si se logra evidenciar que, al aplicar la metodología, la subcuenca es factible para implementar un fondo de agua.</li> <li>2. Falta de herramientas científicas como modelaciones hidrológicas y meteorológicas para sustentar la factibilidad para implementar un Fondo de Agua.</li> <li>3. El Fondo de Agua presenta un conflicto de intereses, debido a la variedad de actores se genera diversas formas de comunicación.</li> <li>4. El Fondo de Agua presenta una dependencia económica de donantes tanto internacionales y sector privado, para financiar las actividades, proyectos o medidas lo que puede llegar a afectar la factibilidad y sostenibilidad de la subcuenca.</li> <li>5. Falta de capacidad técnica debido que la contratación de técnicos o expertos en gestión de agua es costoso.</li> <li>6. Falta de gobernanza, sobre todo en la representación adecuada de los actores clave dentro de la subcuenca.</li> <li>7. Las tomas de decisiones pueden llegar a ser no muy eficaces o rápidas dado que deben llegar a un consenso entre todos los actores participantes.</li> <li>8. Las debilidades institucionales dificultan la implementación de los proyectos creados o gestionados por el Fondo de Agua.</li> <li>9. Falta de indicadores acerca de impactos claros destinados a medir el éxito del Fondo de Agua.</li> </ol>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>Oportunidades: elementos del entorno que el fondo del agua podría explotar en su beneficio.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Herramienta para formar un mecanismo de gobernanza integral, fomentando una regulación en los servicios ecosistémicos brindados por la subcuenca.</li> <li>2. Mayor interés por parte de las organizaciones internacionales hacia la gestión de los recursos hídricos de la subcuenca Casacay.</li> <li>3. Existencia de un marco regulatorio eficaz para cumplir con las ordenanzas que facilitan la creación y operación de proyectos para la protección de la subcuenca.</li> <li>4. El Fondo de Agua se convierte en una herramienta para buscar alianzas estratégicas con otros países interesados en suplir los desafíos presentes en Seguridad Hídrica.</li> <li>5. Antecedentes presentados por los actores aguas abajo, presentando acciones proactivas sobre los conflictos creando un mecanismo de beneficios múltiples obtener un ganar—ganar.</li> <li>6. Antecedentes de Fondos de Agua existentes en el Ecuador, creando un lazo de apoyo para la implementación de uno nuevo.</li> </ol>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <p>Amenazas: elementos del entorno que podrían causar problemas al fondo de agua.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ineficientes obras públicas en las redes de distribución, planta de tratamiento y sistemas de control de la calidad de agua.</li> <li>2. No se cobra el agua no contabilizada</li> <li>3. Las tarifas por uso entre industrial y personas naturales no es diferenciada.</li> <li>4. Desigualdad en el debate sobre el agua, por la presencia de diferentes actores generando una dificultad en generar acuerdos estables.</li> <li>5. Falta de antecedentes sobre estudios de factibilidad o de intención de para crear e implementar un Fondo de Agua en la provincia de El Oro.</li> <li>6. Presencia de varias amenazas naturales dentro de la subcuenca, creando varias susceptibilidades al momento de crear las estrategias que se va a implementar en la subcuenca.</li> <li>7. Presencia de casos de contaminación o de impacto negativo por parte de la comunidad.</li> <li>8. Presencia de inestabilidad política, creando una incapacidad por parte de los gobiernos para apoyar completamente a los Fondos de Agua.</li> </ol>

## 2.3 Condiciones

Para abordar las debilidades y amenazas mencionadas anteriormente, la Fase de Diseño del Fondo de Agua debe considerar las condiciones siguientes para garantizar que el Fondo de Agua siga siendo viable y sostenible.

<b>Condiciones</b>	
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Programa continuo de participación de las partes interesadas para garantizar que las diversas partes interesadas permanezcan alineadas con la misión, las metas y los objetivos del Fondo de Agua.</li><li>2. El Fondo del Agua necesita tener una política anticorrupción sólida para mantener su credibilidad y eficacia.</li><li>3. Tras la creación del Fondo del Agua, se deben buscar fuentes sostenibles de financiación para garantizar el éxito a largo plazo del Fondo.</li><li>4. Será necesario verificar algunas de las suposiciones de este análisis para que resistan el escrutinio de expertos y académicos. Dicha verificación sólo debe realizarse cuando sea necesario (por ejemplo, cuando se requieran decisiones, para publicación o difusión).<ol style="list-style-type: none"><li>a. Analisis y evaluacion constante de los actores involucrados y el poder que tengan sobre el recurso hidrico.</li><li>b. Establecer medidas de uso de cantidad de agua para fines de lucro.</li><li>c. Mantener un constante conversatorio con las comunidades de regantes para encontrar estrategias de mejoras en los sistemas de eficiencia para riego y poder distribuir la cantidad de agua usada en la actividad para otros destinos.</li></ol></li><li>5. La participación de las partes interesadas, desde muy temprano, con las partes interesadas críticas (Mancomunidad La Esperanza, Junta Administradora de Agua Potables y Las asociaciones barriales de Casacay) será de vital importancia para garantizar que un problema no se convierta en un obstáculo para otras soluciones.</li><li>6. El Fondo de Agua debe mantener como principal valor de conservacion la cuenca alta de la subcuenca de Casacay, es decir, proteccion y conservación del Paramo del Cerro Porte en conjunto con la laguna de Chillacocho.</li></ol>

- |  |                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 7. El Fondo de Agua debe garantizar las medidas adecuadas para una planificación estratégica en programas de rehabilitación forestal de las zonas afectadas por la expansión demográfica, agrícola, ganadera o cacaotera. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2.4 Consideraciones de Factibilidad / Viabilidad del Fondo de Agua

Esta sección proporciona una visión más profunda sobre si **un fondo de agua es o no la solución adecuada**. Dado que la asociación está de acuerdo en que los WF contribuyen a la seguridad hídrica de cinco maneras, tiene sentido utilizar esa estructura para evaluar si un WF es la herramienta adecuada.

### Mecanismo de gobernanza

El Fondo de Agua futuro a crearse está en base a la metodología establecido por The Nature Conservancy y Alianza Latinoamericana de fondos, donde esta organización mediante su grupo director, plantea su objetivo principal de realizar el diseño de estrategias, proyectos y acciones que permiten intervenir de manera integral en la gestión de los recursos naturales que están viéndose afectados, con la finalidad de encontrar la ruta para mantener un desarrollo sostenible, mayor responsabilidad social en la relación de uso de los recursos para protegerlos a largo plazo sin comprometer el equilibrio ecológico de la subcuenca, bajo el soporte de documentación científica.

Los miembros del comité conformado deben plantearse las metas correspondientes para llevar de forma correcta la gestión del Fondo de Agua, buscando que las partes involucradas tomen la iniciativa y el interés en ser participes en primer plano. Los miembros deben reunirse y converger con la búsqueda de acuerdos con interés en: recopilar información científica para obtener un diagnóstico actualizado de las potencialidades y desafíos de la subcuenca, buscando aquellos mecanismos donde se fomente la participación y la transparencia en la toma de decisiones.

***Describe cualquier precedente de mecanismo de fondo de agua o APP en el país. ¿Existen planes o grupos sobre los que podamos aprovechar? ¿Cuál es el nivel de confianza entre las partes interesadas? ¿Hay algún indicio de que sea posible unir a los usuarios del agua que compiten entre sí y a las comunidades aguas arriba (por ejemplo, resultados del mapeo de las partes interesadas)?***

En lo que refiere a Ecuador existe y se maneja el funcionamiento de algunos Fondos de Agua alrededor de 4 en donde establecen sus respectivas estrategias, planes y grupos de comité para llevar a cabo el control administrativo de las cuencas hidrográficas o valores de conservación ambientales respectivos para cada zona.

	<p>El nivel de confianza de las partes interesadas en el manejo de los Fondos de Agua es primordial para el desarrollo de las actividades para suplir y combatir los desafíos hacia la seguridad hídrica en sus 5 dimensiones. En lo que refiere la provincia de El Oro no existe antecedentes de manejo de fondos ambientales por lo tanto este estudio de factibilidad es el primer paso para la protección y control del curso de agua de la subcuenca del río Casacay dado que cumple la función de impartir y abastecer de agua cruda a las empresas públicas para ser tratadas correctamente y ser repartidas a las comunidades para satisfacer las necesidades básicas. Algunas de las leyes que presenta la constitución del Ecuador, el reglamento del código orgánico ambiental, la ley de recursos hídricos o el código orgánico territorial brindan las bases legales para manejar correctamente algunos de los desafíos en seguridad hídrica que presenta la subcuenca del Casacay.</p>
<p><b>Mecanismo financiero</b></p>	<p><b>Posibles mecanismos para reunir fondos de múltiples fuentes</b></p> <p>El Fondo de Agua comienza sus primeros pasos bajo un capital semilla, que empieza por inversiones desde las fuentes privadas o entidades internacionales que aporten para el desarrollo de la primera fase como es este estudio de factibilidad.</p> <p>Mediante la evaluación correspondiente de los actores interesados en aportar en la implementación del Fondo de Agua:</p> <p>Entidad Internacional: Fundación TNC (The Nature Conservancy),</p> <p>Entidad Privada: Holcim, Tesalia Springs, Ingaoro Cia, Incarpalm,</p> <p>Asociaciones de agricultores y ganaderos: Asociación de Productores de Cacao de Casacay, Corporación Agrícola San Luis de Casacay Coasalca, Asociaciones de Agricultores y Ganaderos, Cooperativa de Producción Agrícola Cacao Orense, Asoagribal, Agroartesanal Muyuyacu.</p> <p>Institución Académica: Universidad Técnica de Machala mediante el grupo IRHIMA-CGM quienes serán parte principal del comité que maneje el Fondo de Agua, en conjunto con los profesionales ambientales que han formado, para aportar con investigación científica, técnica y ambiental de la subcuenca del Casacay.</p> <p>Sociedades Civiles: Asociaciones barriales y la Mancomunidad La Esperanza quienes son los principales actores que protegen y distribuyen el agua cruda obtenida de la subcuenca hacia las empresas públicas para ser tratadas y distribuidas.</p>

	<p>Empresas públicas: AguaPas Ep, Aguas Machala EP, Epa Agua – en donde la empresa Aguas Machala es la institución más rentable en lo que se refiere en tratamiento y transporte de agua potable; en el informe de rendición de cuentas en 2019 brinda algunos detalles técnicos en el tratamiento y transporte de agua potable, para este año se produjo un alrededor de 28875.955 m<sup>3</sup> [1] en las plantas de La Esperanza, El Cambio, Pozo Federico Páez y Pozo Washington García. En lo que se refiere a calidad del agua, la empresa realizó en ese año 2048 análisis físicos – químicos y microbiológicos en la red de distribución. Por último, invierte una cantidad de \$528262,30 en los mantenimientos correctivos en el sistema de alcantarillado existentes y una cantidad de \$203109,22 en instalación y mantenimiento de medidores para evitar y controlar pérdidas de agua. Para conocer la rentabilidad de esta empresa, analizamos que el costo de ingresos es de \$13341408,70, de este valor se toma \$9833120,45 representa al 14% de ingresos a partir de la venta de bienes y servicios para mantener las necesidades básicas de Machala.</p> <p>El fondo de agua tiene la capacidad de poder analizar, gestionar y actuar sobre los impactos que está sufriendo la subcuenca del Casacay, cada dimensión de la subcuenca tiene sus propios impactos por las diferentes actividades y acciones que está realizando el ser humano en conjunto con propias acciones de la naturaleza. El enfoque inicial del fondo de agua será de crear un plan integral para la gestión de la cuenca alta (naciente de la subcuenca) donde tiene como valor de conservación importante el páramo. Además, el Fondo de Agua tratará de mantener un equilibrio en el uso de los recursos y a su vez la recuperación de aquellos que han sido explotados o consumidos de la manera incorrecta.</p>
<p><b>Estrategia basada en la ciencia</b></p>	<p>Los estudios científicos por parte de la academia y de las instituciones interesadas en el cuidado de las cuencas hidrográficas brindan un diagnóstico puntual de aquellos problemas/ desafíos / amenazas hacia la seguridad hídrica del área elegida, además, con la ayuda de la ciencia permite conocer aquellas falencias en conocimiento y aquellas debilidades / oportunidades que deben ser intervenidas estratégicamente para generar innovaciones y los mecanismos correspondientes para que el Fondo de Agua pueda intervenir mediante alianzas y acuerdos con un enfoque en una visión transversal (integral) sin dejar vacíos y con las respectivas evidencias.</p> <p>Las diferentes intervenciones científicas que se realizan dentro de la subcuenca permiten tener una visión de encontrar soluciones a los problemas buscando medidas para mitigar y adaptar algunas acciones con la finalidad de mantener en su realce cada uno de los servicios ecosistémicos alterados. Algunas de las acciones generadas para intervenir en el terreno</p>

	<p>de la subcuenca de casacay han sido planificadas para prevenir algunas acciones climaticas que afectarán las características de la calidad del agua, por lo tanto, es necesario el control de la cantidad de sedimentos provocados por la presencia de las amenazas naturales, esta accion tiene un presupuesto adecuado para actuar y gestionar. Otra de las acciones, es mantener actualizado el ordenamiento y distribucion territorial de la zona con la finalidad de limitar los usos por parte de las actividades agricolas e industriales y evitar niveles de contaminacion muy altos por diferentes factores.</p> <p>Con la implementacion del Fondo de Agua se busca mantener un nivel estable de produccion de caudal, una gestion integral de los actores principales que toman el agua como recurso para subsistir y de todas las comunidades que ayuden a cuidar que no sea explotada la subcuenca. Es importante que el FA deba implementar y proporcionar un costo estimado (orden de magnitud) de las intervenciones, mediante la metodología Green Grey Assesment, para gestionar los pagos pertinentes por uso de los servicios ecosistémicos.</p>
<p><b>Implementación de intervenciones</b></p>	<p>Las intervenciones por las partes gubernamentales no han sido del todo efectivas y dificulta que muchas decisiones, acciones y estrategias sean implementadas de manera eficaz, muchas veces se provocan todo tipo de dificultades, problemas entre los usuarios que necesitan del recurso.</p> <p>El ARCA identificada como la principal insititución en llevar un control de las acciones incorrectas y del tipo de uso de agua que se hace dentro de la subcuenca y en conjunto con el MAATE buscan regularizar toda actividad o construccion que busque utilizar el recurso hidrico para beneficio propio.</p>
<p><b>Comunicaciones e influencia</b></p>	<p>La comunidad reconoce la dependencia que tiene sobre la subcuenca, dado que es su principal recurso abastecedor de liquido para desarrollar sus actividades, ademas, conocen las susceptibilidades por las cuales siente presión la cuenca, pero muchas veces no se percatan de los daños que se le hace al recurso al momento de actuar de manera inadecuada provocando contaminacion o daños directos a las características hidricas.</p> <p>La falta de educación ambiental es notoria, el mal manejo de los agentes quimicos o de los bosques y la falta de decision legal son algunos de los factores que limitan una gestion integral de la subcuenca.</p>
<p><b>Conclusión</b></p>	<p>La seguridad hídrica dentro de la subcuenca del Casacay presenta y se encuentra intimamente en peligro, cada una de sus dimensiones (5) presenta algunos desafíos que deben ser prevenidos a tiempo evitar daños considerables de la cantidad y calidad del agua. Cada uno de los beneficiarios deben aportar al crecimiento positivo de la cuenca, a su vez los actores privados deben invertir en la protección de la cuenca alta (páramo) donde es que nace y distribuye de recurso a las de mas parte. El Fondo de Agua busca llevar hacia una gestion a futuro cada uno de estos desafíos para que no se vean</p>

afectados las comunidades que son abastecidos por Casacay, buscando una resiliencia hídrica por parte de la sociedad bajo nuevos mecanismos de gobernanza y evitando grandes casos de corrupción.

Las características de la subcuenca permiten definir viable para que el Fondo de Agua pueda implementarse y actuar pero de manera asertiva y eficaz, atacando y brindando las soluciones adecuadas a cada uno de los problemas ambientales, sociales y económicos buscando un desarrollo sostenible.

### 3.0 DECLARACIONES DE PROBLEMAS, MAGNITUD Y CONTRIBUCIONES/INTERVENCIONES POTENCIALES DEL FONDO DE AGUA

Teniendo en cuenta los problemas identificados a continuación y su magnitud, el establecimiento de un Fondo de Agua contribuirá a cerrar las brechas de evidencia, influir en la toma de decisiones, apoyar/proporcionar intervenciones verdes y atraer a nuevos actores a la mesa para tener un impacto a escala. La formación de un Fondo de Agua tendrá un impacto positivo en todas las dimensiones de la seguridad hídrica.

#### 3.1 Problema 1 – Demandas muy altas de los recursos naturales en la subcuenca del Río Casacay.

PROBLEMA 1	Las demandas actuales de agua exceden la cantidad de agua renovable generada y los cambios en el uso del suelo en la subcuenca del Casacay y sus alrededores han causado un problema continuo de pérdida de bosques, aumento de sedimentos y materiales que alteran las características de los ecosistemas.	Dimensión de seguridad hídrica				
						
		★	★		★	
		Categoría de soporte de fondos de agua				
MAGNITUD DEL PROBLEMA	POSIBLES APORTES/INTERVENCIONES DEL FONDO DE AGUA	Plataforma para la seguridad hídrica	Cerrar la brecha de evidencia	Influir en la toma de decisiones	Proyectos naturales e innovadores	Convocar a las partes interesadas
Consulte el Análisis de situación para obtener información adicional sobre la magnitud de este problema. Consulte también las secciones de Magnitud de los otros problemas de este documento porque están relacionados y se superponen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar intervenciones de conservación, protección y restauración y crear conciencia dirigidas a mantener y/o aumentar la recarga de aguas superficiales en áreas urbanas.</li> </ul>	X	X	X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la eficiencia en el uso del agua junto con la reutilización del agua y las aguas residuales en todos los sectores (residencial, empresarial, agrícola, institucional) y políticas para salvaguardar los volúmenes recuperados.</li> </ul>			X	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar las prácticas de gestión del agua para promover la conservación (medición e informes de uso, recaudación de tarifas, pérdidas, incentivos, fijación de precios, etc.).</li> </ul>	X		X		X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar informes de fugas de agua a la gente de la ciudad.</li> </ul>		X			X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir la demanda mediante campañas públicas, programas educativos en todos los niveles, proporcionando incentivos, clubes de reducción de agua para pequeñas y medianas empresas, planes de reciclaje de agua, promoviendo la reutilización y la eficiencia del uso del agua, etc.</li> </ul>	X			X	X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devolución de los servicios ecosistémicos, recuperación del capital natural.</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las intervenciones específicas de conservación, restauración y eficiencia podrían incluir:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).</li> <li>Restauración y reforestación forestal de los bosques disminuidos.</li> <li>Protección específica de la tierra (incluye protección de bosques, pastizales y ecosistemas de páramos).</li> <li>Restauración ribereña para abordar la calidad del agua (reducir nutrientes y sedimentos).</li> <li>Buenas Prácticas Ganaderas.</li> <li>Gestión del riesgo de incendio.</li> </ul> </li> </ul>	X	X	X	X	X

### 3.2 Problema 2 – Mejoramiento y Renovación en las redes de distribución de agua potable.

PROBLEMA 2	Existen graves problemas en las redes de distribución de agua potable, falta de mantenimiento y mejoramiento para evitar pérdidas de agua no contabilizada. Rupturas continuas de las redes en épocas de lluvias, donde aumenta el nivel de caudal y existe gran cantidad de sedimentos por el arrastre del agua.	Dimensión de seguridad hídrica				
						
		★	★	★		
MAGNITUD DEL PROBLEMA		Categoría de soporte de fondos de agua				
POSIBLES APORTES/INTERVENCIONES DEL FONDO DE AGUA		Cerrar la brecha de evidencia	Influir en la toma de decisiones	Implementación/apoyo de proyectos ecológicos	Traer nuevas partes interesadas	
Problemática con mayor interés dado que las redes de distribución son importantes en el transporte de recurso hídrico a los diferentes cantones y mantener el nivel de satisfacción en las necesidades básicas de las comunidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoramiento en el tratamiento del sistema de agua y en las redes de distribución para los destinados finales con la finalidad de optimizar la entrega del recurso.</li> <li>Aporte con financiamiento de obra para mejoramiento de las redes de distribución.</li> </ul>	X	X	X	X	

### 3.3 Problema 3. Falta de control en las conexiones ilegales para riego en las actividades agropecuarias.

PROBLEMA 3	Falta de un monitoreo y registro de sanciones por conexiones ocultas para uso de agua en los sistemas de riego en las actividades agropecuarias.	Dimensión de seguridad hídrica				
						
		★	★		★	
MAGNITUD DEL PROBLEMA		Categoría de soporte de fondos de agua				
POSIBLES APORTES/INTERVENCIONES DEL FONDO DE AGUA		Cerrar la brecha de evidencia	Influir en la toma de decisiones	Implementación/apoyo de proyectos ecológicos	Traer nuevas partes interesadas	
Los sistemas sostenibles permiten reducir la demanda inestable de recursos hídricos en las actividades agropecuarias con la finalidad de evitar pérdidas por sistemas defectuosos. Grandes cantidades de conexiones ilegales que están destinadas para uso de las actividades agropecuarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aporte en conjunto con Gobiernos Descentralizados locales y regionales para capacitar e implementar las directrices de las guías de buenas prácticas ambientales tanto agrícola, ganadera y cacaotera.</li> <li>Inversión en proyectos que garanticen eficiencia en los sistemas de riego para actividades agropecuarias.</li> <li>Evitar pérdidas de uso de agua por conexiones clandestinas mediante monitoreo y control periódicamente.</li> </ul>	X	X	X	X	

### 3.4 Problema 4 – Falta de un plan de gestión de recursos hídricos dentro de la subcuenca del río Casacay.

PROBLEMA4	Diseñar un modelo de gobernanza participativo con el fin de generar un plan integral para la gestión de los recursos hídricos dentro de la subcuenca del río Casacay con todas las partes interesadas evaluadas en el anexo 2.	Dimensión de seguridad hídrica			
					
		★	★	★	
MAGNITUD DEL PROBLEMA	POSIBLES APORTES/INTERVENCIONES DEL FONDO DE AGUA	Categoría de soporte de fondos de agua			
		Cerrar la brecha de evidencia	Influir en la toma de decisiones	Implementación/apoyo de proyectos ecológicos	Traer nuevas partes interesadas
Falta de monitoreo en las decisiones de las políticas y planes de manejo integral de la cuenca se concreten en partidas presupuestarias de los diferentes niveles de gobierno que intervienen en la cuenca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediar entre los actores interesados en propuestas de explotación sostenible de recursos hídricos en la subcuenca del río Casacay.</li> <li>Implementar con gestión participativa programas de explotación sostenible del recurso hídrico.</li> <li>Generar propuestas de políticas públicas sectoriales relacionadas a los recursos hídricos, que serán presentadas al Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua,</li> <li>Financiamiento en la ejecución de los programas.</li> </ul>	X		X	X

### 3.5 Problema 5 – Falta de un estudio de análisis de costo – beneficio en la restauración ecológica en zonas con altas susceptibilidad de erosión en la subcuenca de Casacay.

PROBLEMA5	Falta de estudio de análisis de costo – beneficio en la restauración ecológica en zonas con altas susceptibilidad de erosión en la subcuenca de Casacay.	Dimensión de seguridad hídrica			
					
		★		★	
MAGNITUD DEL PROBLEMA	POSIBLES APORTES/INTERVENCIONES DEL FONDO DE AGUA	Categoría de soporte de fondos de agua			
		Cerrar la brecha de evidencia	Influir en la toma de decisiones	Implementación/apoyo de proyectos ecológicos	Traer nuevas partes interesadas
Ante la presencia de varias hectáreas como zonas susceptibles a la erosión, se busca implementar un estudio para implementar restauración ecológica mediante la metodología Green Gray Assessment (IEE).	<ul style="list-style-type: none"> <li>En conjunto con los gobiernos descentralizados locales y demás actores, gestionar la implementación de un modelo de estudio costo – beneficio para implementar una restauración ecológica contra la erosión con la finalidad de obtener un servicio de calidad.</li> </ul>		X		X

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aporte técnico y de ciencia, estudios de financiamiento para implementar la restauración ecológica.</li> </ul>				
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

### 3.6 Problema 6—Gestionar en conjunto con los gobernantes, ordenanzas para definir tarifas por consumo y uso del agua según la actividad.

PROBLEMA 6	Gestionar en conjunto con los gobernantes, ordenanzas para definir tarifas por consumo y uso del agua según la actividad	Dimensión de seguridad hídrica			
					
MAGNITUD DEL PROBLEMA	POSIBLES APORTES/INTERVENCIONES DEL FONDO DE AGUA	Categoría de soporte de fondos de agua			
		Cerrar la brecha de evidencia	Influir en la toma de decisiones	Implementación/apoyo de proyectos ecológicos	Traer nuevas partes interesadas
		Falta de un tarifario adecuado y sostenible según la capacidad de ganancia de las actividades económicas y usuarios (familias de escaso recurso) en cobro de planilla de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyo técnico y legal en la gestión de ordenanzas con gobiernos local e instituciones de control para definir tarifas por consumo y uso del agua según la actividad económica a implementarse.</li> <li>Aportar en el modelo de gestión que garantice la recaudación eficiente de los recursos.</li> </ul>	*	
			X		X

