

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE ECONOMÍA**



**Plan de Trabajo de Titulación previa la obtención del título de Economista**

*Alianzas Público Privadas, una alternativa de cofinanciamiento y gestión en el sector estratégico del agua en la provincia del Guayas*

**Autor:** Carlos Mora Estrella

**Contacto:** [cpme47@gmail.com](mailto:cpme47@gmail.com) // 0982153299

**Director:** Miguel Acosta.

**Contacto:** [MACOSTA@puce.edu.ec](mailto:MACOSTA@puce.edu.ec)

## **Dedicatoria**

A Dios, que me ha levantado e iluminado cada vez que lo necesité. El cual me ha guiado y fortalecido a cada momento.

A mi padre y a mi madre, quienes han sido los principales guías, que me han transmitido sus valores y formado la persona que hoy soy. Formándome académicamente y moralmente para ayudar a los demás.

A mis abuelos que siempre con una sonrisa supieron decir las palabras exactas en el momento adecuado de mi vida y en especial en mi periodo universitario y que hoy me cuidan desde las alturas.

A mi tío Martin, un gran apoyo, cómplice, amigo y hermano mayor.

A mis hermanos Jose Mario y Tatiana, cuyo apoyo encontré en las largas noches de estudio con su compañía.

## **Agradecimientos**

Un agradecimiento especial a mi director y mentor PhD. Miguel Acosta por su paciencia, atención y soporte. Quien supo transmitirme sus amplios conocimientos, no solo durante la elaboración de mi tesis sino a lo largo de mi vida académica. Expreso mi agradecimiento a mis compañeros de carrera con quienes compartimos risas, estrés, ideas, sueños y penas; especialmente a Omar Villamil, Mishell Cevallos, Gabriela Andrade, Karla Vizúete y Axel Guanoluisa por apoyarme siempre de la mejor manera a toda hora y en cualquier lugar.

# Índice de Contenido

## Contenido

<b>ÍNDICE DE CONTENIDO .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>8</b>
<b>1.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1.    ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1.1.    PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.2.    SECUNDARIAS: .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.    OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.1.    OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.2.    OBJETIVOS SECUNDARIOS.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.    JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>1.4.    METODOLOGÍA Y DATOS.....</b>	<b>11</b>
<b>1.4.1.    ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4.2.    VARIABLES.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4.3.    DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>14</b>
<b>2.    MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.    EXPERIENCIAS Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1.    CASO 1: PUERTO CORTÉS, HONDURAS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.2.    CASO 2: SAN PEDRO SULA, HONDURAS .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.3.    CASO 3: LARA, VENEZUELA .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.4.    CASO 4: PUERTO PRÍNCIPE, HAITÍ.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.5.    CASO 5: GUAYAQUIL, ECUADOR.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1.6.    CASO ESPAÑA.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.    ESTADO DE ARTE .....</b>	<b>27</b>
<b>2.2.1.    ECONOMÍA DEL AGUA .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.2.    ECONOMÍA AMBIENTAL.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.3.    INVERSIÓN PÚBLICA.....</b>	<b>32</b>
<b>2.2.4.    POLÍTICAS PÚBLICAS .....</b>	<b>33</b>
<b>2.3.    MARCO NORMATIVO .....</b>	<b>33</b>
<b>2.4.    MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....</b>	<b>36</b>
<b>2.4.1.    IMPORTANCIA DEL USO DE AGUA .....</b>	<b>36</b>
<b>2.4.2.    RED HIDRÁULICA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE .....</b>	<b>37</b>
<b>2.4.3.    FORMA DE DISTRIBUCIÓN DE UNA RED .....</b>	<b>37</b>

2.4.4.	COBERTURA Y SERVICIO DEL AGUA POTABLE .....	38
2.4.5.	ACCESO AL AGUA .....	39
2.4.6.	SANEAMIENTO.....	40
2.4.7.	CALIDAD DE AGUA .....	42
2.4.8.	IMPORTANCIA DEL USO DEL ALCANTARILLADO .....	42
2.4.9.	DISTRIBUCIÓN DEL ALCANTARILLADO .....	43
2.5.	MARCO CONCEPTUAL .....	44
2.5.1.	EMPRESA PÚBLICA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MILAGRO .....	44
2.5.2.	EMPRESA PÚBLICA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE DURAN .....	44
2.5.3.	EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN SAMBORONDÓN .....	45
2.5.4.	EMPRESAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE GUAYAQUIL .....	45
<b>CAPÍTULO III .....</b>		<b>46</b>
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	46
3.2.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
3.3.	DESARROLLO DEL MODELO .....	47
3.3.1.	MODELO PRINCIPAL .....	47
3.3.2.	LAISSEZ FAIRE DEL MODELO.....	48
3.3.3.	SUBASTAS DE LA RED DE AGUA Y SANEAMIENTO .....	51
3.3.3.1.	ESTRATEGIAS DE OFERTA.....	51
3.3.3.2.	RESULTADOS DE LA SUBASTA.....	55
3.3.3.2.1.	RESULTADO 1: $P \leq P_c$ EN EQUILIBRIO .....	55
3.3.3.2.2.	RESULTADO 2: EQUILIBRIO DE $P=P_c$ .....	58
3.3.3.2.3.	RESULTADO 3: EQUILIBRIO $p = P^*(A) < P_c$ , UN SOLO DESARROLLADOR GRANDE.....	58
3.3.3.2.4.	RESULTADO 4: COMPETENCIA ENTRE GRANDES DESARROLLADORES.....	59
3.3.3.2.5.	RESULTADO 5: COLUSIÓN SIN COSTO.....	60
3.3.4.	EXTENSIONES E IMPLICACIONES POLÍTICAS.....	60
3.3.4.1.	SUBSIDIOS.....	60
3.3.5.	DISCRIMINACIÓN TARIFARIA DEL SERVICIO DE AGUA Y SANEAMIENTO .....	61
3.3.6.	CONCLUSIONES SOBRE EL MODELO Y SU APLICACIÓN .....	62
3.4.	APLICACIÓN DEL MODELO Y SIMULACIÓN .....	63
3.4.1.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	63
3.4.2.	SIMULACIÓN DURÁN.....	68
3.4.3.	SIMULACIÓN MILAGRO .....	72
<b>CAPITULO IV .....</b>		<b>76</b>
4.	EVALUACIÓN .....	76
4.1.	ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EMPRESA PÚBLICA Y PRIVADA .....	76
4.2.	SOSTENIBILIDAD DE LA ALIANZA PÚBLICA Y PRIVADA .....	77
4.3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA CONCESIÓN ....	78

**BIBLIOGRAFÍA.....80**

## **Introducción**

El agua potable y el saneamiento están reconocidos como derechos humanos fundamentales (UNESCO, 2019), dado lo indispensable de ellos para el desarrollo de la vida. Hoy en día el uso del agua crece un 1% anual en todo el mundo. Sin embargo, UN Water estima que alrededor de 2mil millones de ciudadanos sufren escasez de agua (UN, 2019). La WHO, señala que una de cada tres personas no tiene acceso a agua potable y dos de cada cinco no disponen de una instalación básica de agua (World Health Organization, 2019). El agua, como derecho universal debe tener una cobertura apropiada, calidad de servicio y eficiencia operativa con su respectiva evolución tarifaria.

Son estos parámetros los que permiten visualizar la situación de acceso en la que se encuentran las personas respecto al servicio de agua potable y saneamiento. Jouravlev (2001) señala que el agua potable puede tratarse como un servicio público, con una resistencia fuerte a cualquier tipo de competencia, provisto por el Estado. Por esto, el servicio de agua potable y saneamiento está limitado por los recursos financieros, tecnificación e infraestructura de los distintos actores estatales involucrados. Con este planteamiento en mente, una alianza público-privada puede ser una alternativa de cofinanciamiento de infraestructura y administración del servicio en el sector público, como lo vienen realizando varios países de la región con situaciones similares.

En el Guayas, provincia del Ecuador, la disponibilidad del agua es un problema latente debido al crecimiento poblacional, donde la demanda del consumo humano está en aumento. Existiendo así la contaminación y la escasez en el territorio que acarrea un alto costo social. Por lo que las empresas públicas que proveen y manejan el agua requieren obras hídricas que permitan el abastecimiento para el consumo humano, agrícola e industrial.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) del Guayas, no poseen el conocimiento técnico, la masificación de infraestructura y el financiamiento para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Ya que estos cuentan con un presupuesto limitado y dependiente de las arcas fiscales del Ecuador (Chafra, 2019, pág. 3). Por lo que existe la necesidad de investigar la viabilidad de una alianza público-privada en el sector estratégico del agua. Explorar su importancia en el financiamiento de obras que

aumenten la cobertura y calidad del servicio al sector urbano de los GADs de la provincia del Guayas.

## **Capítulo I**

### **1. Planteamiento del Problema**

#### **1.1. Antecedentes del problema**

La Constitución de la República del Ecuador señala que “la administración pública es un servicio a la sociedad en el territorio que se rige con eficacia, calidad, descentralización, coordinación, jerarquía, desconcentración, planificación, participación, y evaluación” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 227), por lo tanto, debe de existir todos los esquemas de servicio necesario para su adecuada intervención en los servicios que ofrece.

De igual manera, alineándose con los ODM de agua y saneamiento por el cual se buscaba reducir a la mitad para el año 2015, la cantidad proporcional de personas sin acceso a servicios básicos de agua y saneamiento (objetivo 7). Mediante esto se buscaba alcanzar 88% de la población con fuentes mejoradas y 77% con instalaciones de saneamiento. (Molina, Pozo, & Serrano, 2018). Dichas metas fueron logradas, sin embargo, la siguiente meta alineada con el objetivo 6 de los ODS busca algo más ambicioso para el 2030, el cual es la disponibilidad del agua y saneamiento para todos, en otras palabras, una cobertura de estos servicios que bordee el 100% de la población.

Teniendo esto en mente, sumado a la situación actual de la falta de recursos financieros y técnicos cada vez mayores y un contexto de pandemia global, se dificulta el accionar. Por lo que se busca métodos más dinámicos y poco usados en el contexto ecuatoriano, como lo son las Alianzas Público-Privadas. Entre la necesidad de alcanzar los objetivos, impulsar el crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de las personas, se presenta como una alternativa real para el país en temas de inversión y obra municipal.

En el capítulo uno se realiza un breve análisis del problema, donde se establece los antecedentes, el planteamiento a realizarse a través de las interrogantes, se estable los objetivos de la presente investigación con su respectiva justificación y la metodología a utilizar.

El capítulo dos se plantea los antecedentes, datos sobre la realidad con respecto al agua y saneamiento, marco teórico a utilizar, el estado de arte que lo conforma, temas como la economía del agua, y ambiental; donde se analiza la participación de la inversión pública y privada. El marco normativo mediante el cual se desenvuelve la problemática. El marco empírico donde El marco referencial señala la importancia del agua potable y la red hídrica utilizada en cada cantón para la cobertura y servicio.

El capítulo tres está sustentadas por la metodología de la investigación aplicada al igual que su enfoque. Se considera una población que la conforma las familias de la provincia del Guayas y el modelo Engel – Fischer – Galetovic (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005), mediante el cual se adaptará a las variables de una alianza público-privada de agua y saneamiento y su simulación respectivamente para el caso de cantones específicos de la provincia.

En el capítulo cuatro se elabora una propuesta que consiste en la participación de un convenio entre la empresa pública de agua y entidades privadas para organizar una

#### **1.1.1. Preguntas de investigación**

**Principal:** ¿Por qué es una alternativa la alianza público-privada en el sector estratégico del agua y saneamiento para el financiamiento de las infraestructuras hídricas en la provincia del Guayas?

#### **1.1.2. Secundarias:**

¿Cuál es la importancia de la alianza pública y privada para una mayor cobertura de servicio en el sector estratégico del agua en la provincia del Guayas?

¿Cuáles son las alternativas, de acuerdo con la experiencia regional, de implementación de una alianza público privada en la provincia del Guayas?

### **1.2. Objetivos**

#### **1.2.1. Objetivo general**

Analizar los efectos de cobertura, calidad del servicio, eficiencia operativa, financiamiento y la tarifa en el sector de agua y saneamiento en los sectores urbanos de la Provincia del Guayas mediante la aplicación de Alianzas Público-Privadas.

### **1.2.2. Objetivos Secundarios**

Identificar características intervinientes en factores como normativa y experiencia regional que viabilizarían las Alianza Publico Privada.

Comparar los servicios públicos y los distintos modelos de gestión alternativos en el sector estratégico del agua y su sostenibilidad en la alianza pública y privada en el sector de la provincia del Guayas.

### **1.3. Justificación**

Mediante una aplicación apropiada de Alianzas Público Privadas (APP), podríamos estar ante una opción viable de financiamiento y repotenciación de las capacidades del sistema de agua y saneamiento del Guayas. El fin de este trabajo no es presentar esto como la mejor alternativa con la cual se resolverán todos los problemas que el servicio de agua y saneamiento presentan, sino argumentar las razones por las cuales las APP son una opción viable e interesante para el caso ecuatoriano, específicamente en la provincia del Guayas, con el fin de mejorar la provisión del servicio para aumentar bienestar colectivo.

Intentando alinear de la misma manera con las metas del 6to objetivo de desarrollo sostenible. Llevándose esto de manera apropiada con una buena relación entre el sector público y el sector privado, compartiendo costos y riesgos al momento de su aplicación. Aliviando así los costos e inversiones únicamente provenientes de cuentas fiscales. La promoción de realización de proyectos y servicios públicos mediante la creación de infraestructura puede verse viabilizada y optimizada a través de mecanismos más eficientes de financiación, como las APP (BID, 2018), donde los beneficios serian percibidos por el gobierno, inversionistas y usuarios.

La escasez del agua en el mundo trae consigo el aumento de enfermedades graves por la falta de un sistema de potabilización adecuado que permita tomar el agua de fuentes contaminadas para poder procesarla. De acuerdo con estudios globales de costo-beneficio se ha demostrado que la provisión de estos servicios proporciona buenos beneficios sociales y económicos en comparación a sus costes totales (UN, 2019). De acuerdo al BID, existen datos donde se demuestra la contribución positiva de las APP frente a la reducción de brechas en infraestructura y crecimiento económico en

comparación de países desarrollados. Siempre y cuando exista una clara asignación de riesgos y responsabilidades (BID, 2018, pág. 8).

Se elabora un estudio sobre la tendencia del convenio público-privado desarrollado en entidades como Interagua, donde se denota una partición dinámica de servicio, además de la gestión tecnológica brindada a todos los usuarios, donde el servicio abarca varias aristas que son definidas con la innovación y aprendizaje de quienes son usuarios en la ciudad de Guayaquil, capital de la provincia del Guayas y pionera con APP en el sector del agua y saneamiento de la mano de Interagua.

Se plasma una necesidad en los diferentes cantones de la provincia del Guayas de establecer convenios homogéneos para que la tecnología e innovación sea el primer eje de suplir las necesidades manifestadas con el servicio de agua potable en cada territorio, para que con las estrategias de convenio público-privado poder garantizar el costo beneficio de las actividades brindadas a los ciudadanos.

#### **1.4. Metodología y datos**

El método científico utilizado en este trabajo es de enfoque cuantitativo, ya que se observa los parámetros que influyen en la aplicabilidad de las Alianzas Público Privadas. A su vez inductivo, ya que el fin de la misma está en la obtención de conclusiones sobre los factores y las situaciones de las Alianzas Público-Privadas bajo la experiencia del caso Interagua, en conjunto con las experiencias regionales. Por otro lado, se analizará la normativa para la implementación de Alianzas Público-Privadas, tanto de experiencias de la región como nacionales.

A continuación, se utilizará una adaptación de las variables del modelo de Engel-Fischer-Galetovic para realizar simulaciones con respecto a la implementación de una alianza público-privada en el sector de agua y saneamiento dada por las siguientes ecuaciones:

$$A(p) = \int_0^{D(p)} D^{-1}(s) ds$$

$$A(p) - pD(p) = \int_0^{D(p)} [D^{-1}(s) - p] ds$$

### **1.4.1. Alcance de la investigación**

Partiendo del punto previo donde del diseño de la investigación se conforma de una investigación de tipo no experimental, donde el alcance máximo será descriptivo, ya que se busca explorar parámetros y normativas importantes que influyen en la implementación de Alianzas Público Privadas.

### **1.4.2. Variables**

Dada la naturaleza de la investigación, los parámetros de financiamiento, riesgo, responsabilidad, serán visualizados desde un punto inicial (2001) y un punto final (2015), y contrastar como estos parámetros variaron a partir de la implementación de App tanto en Interagua como en los casos internacionales.

A continuación, también se destacarán las variables que se usarán en la adaptación del modelo de Engel-Fischer-Galetovic

Tipos de agentes:

- Desarrolladores
- Compañías
- Familias

#### **Variables dependientes:**

- $A(p)$ : voluntad de pago de las familias por medidor
- $D(p)$ : demanda del agua
- $pD(p)$ : pago tarifario
- $W(p)$ : ganancia total
- $\Pi$ : beneficio

#### **Variables independientes:**

- $\alpha$ : desarrollador 1
- $\beta$ : desarrollador 2
- $\gamma$ : desarrollador objetivo
- $p$ : precio de la tarifa de agua
- $C$ : inversión de la obra
- $z$ : subsidios

### **1.4.3. Diseño de Investigación**

El diseño de investigación representa las conexiones de las etapas entre el concepto, planteamiento del problema, desarrollo desde un marco teórico y la hipótesis a tratar (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Para esta investigación se realizará el análisis descriptivo de los parámetros después de la implementación de Alianzas Público-Privadas (APP) tanto para el caso Interagua como los casos regionales. A su vez se revisaría el esquema normativo del sector agua y saneamiento con la respectiva viabilidad y su aplicabilidad desde la experiencia de Interagua y los casos de la región mediante los manuales provistos por la CAF y el BID.

Consecuentemente se revisará y adaptará el modelo de Engel-Fischer-Galetovic para el caso de alianzas público-privadas en el sector de agua y saneamiento. Luego de esto se darán pensamientos sobre su aplicación y simulación del proceso de licitación.

## Capítulo II

### 2. Marco teórico

#### 2.1. Experiencias y antecedentes

Como se mencionará más adelante, las alianzas Público-Privadas tienen varios componentes a tomar en cuenta no obstante se empezará este capítulo con las experiencias satisfactorias de este mecanismo en el ámbito de agua y saneamiento. Partiendo de eso con el recorrido teórico respectivo, el cual expandirá los conceptos y aciertos de los casos satisfactorios a presentar.

Los casos de alianzas Público-Privadas en el sector de agua y saneamiento satisfactorios que se tomaran sucedieron en América Latina. Son casos particulares ya que en muchas constituciones a nivel global el agua no deja de ser tratada como un recurso estratégico y valioso, el cual a lo largo de la literatura podemos encontrar como monopolio natural. Es por esto que estos casos que se presentarán, tienen como objetivo mostrar que incluso en monopolios naturales como lo es el servicio de agua y saneamiento, se puede llevar a cabo un esquema de alianza público-privada para obtener un bienestar social aún mayor.

Los casos que se presentaran son: 1) Puerto Cortés, Honduras; 2) San Pedro Sula, Honduras; 3) Lara, Venezuela; 4) Puerto Príncipe, Haití y por último 5) Guayaquil, Ecuador, el cual será el mayor referente para este trabajo ya que lo que se busca es la aplicabilidad en la provincia del Guayas, donde la ciudad de Guayaquil se encuentra localizada. Para estos casos se tomará en cuenta el recuento de su diseño de APP y su ejecución

##### 2.1.1. Caso 1: Puerto Cortés, Honduras

La empresa de Agua de Puerto Cortés fue creada por el municipio de Puerto Cortés en el año 1999 a modalidad de una empresa mixta, la cual, mediante la modalidad de contrato de arrendamiento, se delegaron las responsabilidades de la prestación del servicio de Agua y Saneamiento (AYS) (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Las principales características del contrato se presentarán en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1:** Características del contrato APP de Puerto Cortés

<i>Tipo de Contrato</i>	<b>Arrendamiento</b>
<i>Suscripción de Contrato</i>	1999
<i>Periodo de ejecución</i>	10 años (extensión de 10 años más a 2019)
<i>Prestador del servicio</i>	Aguas de Puerto Cortés S.A. de C.V.
<i>Composición accionaria</i>	95% municipal y 5% entre instituciones representativas de la sociedad civil
<i>Objetivo</i>	Administración y operación de AYS

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 18).

Bajo estas características, la ejecución del contrato de APP con el fin de mejorar la calidad del servicio, consolido procesos de reformas sectoriales, como descentralización de las prestaciones del servicio de AYS periódicamente (Frigerio & Gómez Kort , 2018). En términos globales la implementación de la modalidad de APP impactó positivamente en la cobertura y calidad del agua y saneamiento de la ciudad.

Esto bajo la implementación de esquemas de gestión, recaudación y facturación eficientes, de igual manera la estructura laboral mejoró su competitividad (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Como se podrá ver en la siguiente tabla, las variables de impacto de APP en AYS de Puerto Cortés.

**Cuadro 2:** Variables de impacto de APP en AYS de Pto. Cortés

<i>Variables</i>	<b>Indicadores</b>	<b>Antes (1998)</b>	<b>Después (2016)</b>
<i>Cobertura</i>	Agua potable (%)	90%	99%
	Alcantarillado sanitario (%)	5%	32%
	Tratamiento de agua (%)	0%	100%
<i>Eficiencia Operativa</i>	ANC (%)	40%	25%
	Cobertura de micromedición (%)	33%	92%
	Recaudación (% de la facturación)	90%	94%
	Facturación (US\$)	US\$ 44.313	US\$ 2.577.760
<i>Calidad del Servicio</i>	Continuidad del servicio (hs/día)	24 hs/d	24 hs/d
<i>Tarifas</i>	Doméstica básica (en US\$)	US\$ 1,62	US\$ 2,31
<i>Empleo</i>	Número de empleados/1000 conexiones	3,9	6,97
<i>Regulación</i>	Regulación AYS	-	Ente regulador local
	Regulación APP	-	Ley de promoción de Alianza Público-Privada y Ley de Protección y Promoción de Inversiones

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 20)

Adicionalmente este proyecto tuvo el apoyo y parte del financiamiento por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esto se logró mediante la colaboración del Municipio de Puerto Cortés y los estudios de factibilidad pertinentes para acompañar el desarrollo de APP en AYS (Frigerio & Gómez Kort , 2018). La operación financió asuntos desde infraestructura, hasta capacitaciones técnicas. En el siguiente cuadro se podrán destacar las características principales de la participación del BID.

**Cuadro 3:** Operación de préstamo BID, Puerto Cortés

<b>Operación</b>	<b>HO-0128</b>
<i>Proyecto</i>	Proyecto de Alcantarillado Puerto Cortés
<i>Modalidad</i>	Operación de préstamo
<i>Aprobación</i>	1997
<i>Etapas</i>	Cerrado (2005)
<i>Monto</i>	US\$18.33 millones <sup>33</sup>
<i>Organismo ejecutor</i>	Municipio
<i>Objetivo</i>	Facilitar la disposición de un sistema de AYS en Puerto Cortés sostenible.
<i>Modificación</i>	2002

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 21)

### **2.1.2. Caso 2: San Pedro Sula, Honduras**

En San Pedro Sula, para el año 2001, se realizó un contrato de concesión integral por un periodo de 30 años con el consorcio ACEA para la prestación de los servicios de AYS de la misma ciudad. Esta APP dio paso a la participación privada en el sector de AYS mediante una reforma promovida por el municipio.

Esto se dio gracias a los varios desafíos que afrontaba la ciudad, donde ya se presentaban dificultades estructurales y de financiamiento. Dichas dificultades giraban en torno al crecimiento demográfico, deudas municipales, oposición política y el huracán Mitch que acrecentó el deterioro de las infraestructuras de AYS (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Las principales características del contrato se presentarán en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4:** Características del contrato APP de San Pedro Sula

<i>Tipo de Contrato</i>	<b>Concesión integral</b>
<i>Suscripción de Contrato</i>	2000
<i>Periodo de ejecución</i>	30 años (prolongable 10 años más)
<i>Proceso de contratación</i>	Licitación pública internacional
<i>Criterio de selección</i>	Minimización de la tarifa referencial
<i>Prestador del servicio</i>	Aguas de San Pedro
<i>Composición accionaria</i>	ACEA SpA (31% /Italia), AGAC SpA (30% /Italia), Astaldi SpA (15% /Italia), Ghella Sogene CA (15% /Italia), Terra (5% /Honduras).
<i>Objetivo</i>	Administración y operación de AYS

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 22).

Si bien es cierto este proceso se dio de una manera diferente ya que tuvo un proceso de licitación. No obstante, se dio de forma ágil y fue supervisado por una comisión de transparencia. Esta APP repartió responsabilidades hacia el socio privado, como lo son el mejoramiento de la administración y operación de AYS, reparaciones, aumento de la cobertura, proyección tarifaria adecuada y mecanismos de medición eficientes (Frigerio & Gómez Kort , 2018).

De igual manera esta APP no dividió responsabilidades únicamente, también los ingresos del privado. Estos ingresos están dados por un 60% sobre la factura del suministro de agua, 40% sobre el suministro de alcantarillado y por nuevas conexiones de agua y alcantarillado (Frigerio & Gómez Kort , 2018).

Por otro lado, para el sector público se previó en un conjunto de normas o canon para el Municipio por la retribución de la concesión, lo cual consiste en un recálculo ajustado por inflación del ingreso sobre la facturación de los servicios concesionados hasta un 5% (Frigerio & Gómez Kort , 2018).

De igual manera la potestad de auditar el seguimiento de las obligaciones contraídas por el privado. Adicionalmente con la apertura a juicio del Municipio de San Pedro de extender la prestación de los servicios (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Por lo que, en la siguiente tabla, se podrá ver las variables de impacto y su mejoría de esta APP en AYS de San Pedro Sula.

**Cuadro 5:** Variables de impacto de APP en AYS de San Pedro Sula

<i>Variables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Antes (2000)</i>	<i>Después (2012 en adelante)</i>
<i>Cobertura</i>	Agua potable (%)	84%	95%
	Alcantarillado (%)	65%	66%
	Tratamiento de agua (% agua producida)	15%	100%
	Inversión acumulada del contrato	US\$ 1.5 millones en 5 años	US\$ 41.4 millones en 12 años
<i>Eficiencia Operativa</i>	ANC (%)	40%	25%
	Cobertura de micromedición (%)	33%	92%
	Facturación (%)	n/a	55%
<i>Calidad del Servicio</i>	Continuidad del servicio (hs/día)	n/a	24 hs/d para el 89% de usuarios
<i>Tarifas</i>	Promedio tarifario doméstico (en US\$)	US\$ 0.11 (2001)	US\$ 0,62 (2017)
<i>Empleo</i>	Número de empleados/1000 conexiones	6.5	2.1 (2015)
<i>Regulación</i>	Regulación AYS	-	Unidad de supervisión de Concesiones
	Regulación APP	-	Ley de promoción de Alianza Público-Privada y Ley de Protección y Promoción de Inversiones

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 23)

Adicionalmente este proyecto contó con el apoyo del BID para parte de la financiación y el proceso de licitación internacional. Todo esto con el apoyo y de la mano del Municipio (Frigerio & Gómez Kort , 2018). A diferencia del caso anterior en el mismo país, el BID participó de 3 operaciones con 3 montos distintos invertidos como se podrá ver en la siguiente tabla.

**Cuadro 6:** Operación de préstamo BID, Puerto Cortés

<i>Operación</i>	<b>TC9810070</b>	<b>1024/SF-HO</b>	<b>1104/SF-HO</b>
<i>Proyecto</i>	Agua Potable y Saneamiento	Programa de Desarrollo Municipal, Fase 1 y 2	Programa de Desarrollo Municipal, Fase 2
<i>Modalidad</i>	Cooperación técnica	Préstamo de inversión	Préstamo de inversión
<i>Aprobación</i>	1999	1998	2002
<i>Etapas</i>	Cerrado (2000)	Cerrado (2007)	Cerrado (2007)
<i>Monto</i>	US\$575.000	US\$27 mill.	US\$9 mill.
<i>Financiamiento</i>	Fondo de inversión multilateral	Fondo de desarrollo municipal	

<i>Objetivo</i>	Asegura la transición de las funciones y operaciones de AYS al sector privado	Modernización de los servicios urbanos
<i>Modificación</i>	-	2005

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 21)

### 2.1.3. Caso 3: Lara, Venezuela

La empresa pública Hidrolara firmó un contrato de gerencia integral con la empresa Aguas de Valencia en el año 1999. Dicha contratación prevista por cuatro años tuvo como objetivo principal la mejora de los servicios provisión de AYS para Lara. Esta contratación sentó las bases para el inicio del proceso de concesión y creación de la APP.

Esta APP buscaba sentar un precedente en Venezuela para buscar autosuficiencia financiera de las empresas hidrológicas regionales, un marco regulatorio adecuado para agua y saneamiento y la mejora en la eficiencia incentivando la participación del sector privado para la prestación de servicios y financiamiento (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Las principales características del contrato se presentarán en el siguiente cuadro.

**Cuadro 7:** Características del contrato APP de Lara

<i>Tipo de Contrato</i>	<b>Gestión integral</b>
<i>Suscripción de Contrato</i>	1997
<i>Periodo de ejecución</i>	4 años, rescindido a los 3
<i>Proceso de contratación</i>	Licitación pública internacional
<i>Criterio de selección</i>	Oferta técnico-financiera más conveniente
<i>Prestador del servicio</i>	Hidrolara
<i>Composición accionaria</i>	Empresa de capitales españoles
<i>Objetivo</i>	Prestación de servicio de AYS

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 27).

Esta modalidad de contrato con la empresa española de Agua de Valencia, tuvo como objetivo hacerse cargo de la gestión, comercial, técnica y financiera de los objetivos planteados por el BID. Entre los cuales específicamente se estipuló un sistema

comercial y de contabilidad competitivo, operacionalización y administración de las estadísticas y financieras (Frigerio & Gómez Kort , 2018).

De igual manera se habían planteado compromisos para la modernización de la infraestructura, sin embargo, dada la coyuntura y crisis que experimento Venezuela en el año 2002, el contrario se rescindió. No obstante, los la ejecución de esta APP generó mejoras principalmente en ámbito técnico, información e informática (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Por lo que si bien es cierto no fue tan enfocada en infraestructura, se obtuvo mejorías notorias en su breve periodo APP como lo podremos apreciar en la siguiente tabla.

**Cuadro 8:** Variables de impacto de APP en AYS de Lara

<i>Variables</i>	<b>Indicadores</b>	<b>Antes (1998)</b>	<b>Después (2002)</b>
<i>Eficiencia Operativa</i>	ANC (%)	62.30%	56.90%
	Facturación (suscriptores/total de usuarios)	60.80%	73.27%
	Recaudación promedio anual (% de la facturación)	48.40%	73.56%
	Cobertura de micromedición (%)	40.00%	98.34%
<i>Calidad del Servicio</i>	Continuidad del servicio (hs/día, promedio)	13 hs/d	15 hs/d
<i>Regulación</i>	Regulación AYS	-	Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (2001).
	Regulación APP	Ley de Privatizaciones y Ley de Concesiones de Obras y servicios Públicos Nacionales	

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 29).

Como ya se mencionó, este proyecto también conto con apoyo de BID, no solo en el aspecto de ente regulador y fiscalizadores de los objetivos que se plantearon con la empresa española de Agua de Valencia, también fueron prestamistas en este proceso licitador. Esta contribución permitió que se elaboraran esquemas institucionales y marcos normativos para regular futuras APP de AYS, además de sentar precedente para

futuros esquemas de APP (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Las principales características de la operación del BID se presentarán en el siguiente cuadro.

**Cuadro 9:** Operación de préstamo BID, Lara

<b>Operación</b>	<b>VE-0056</b>
<i>Proyecto</i>	Programa de Apoyo a la Modernización y Rehabilitación del Sector de Agua Potable y Saneamiento
<i>Aprobación</i>	1997
<i>Etapa</i>	Cerrado (2005)
<i>Monto</i>	US\$30 millones
<i>Organismo ejecutor</i>	Hidroven y coejecutor Hdriolara
<i>Objetivo</i>	Desarrollo de normativas y esquemas institucionales para la eficiencia del servicio de AYS

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 30)

#### 2.1.4. Caso 4: Puerto Príncipe, Haití

El consorcio Lyonnaise des Eaux-Agbar-Uniwater, suscribió un contrato de asistencia técnica con el gobierno de Haití. Esta modalidad de APP en AYS se formó dado a los desafíos que enfrentaba la Central Autónoma Metropolitana de Agua Potable (CAMEP), única entidad administradora de AYS hasta el 2010 (Frigerio & Gómez Kort , 2018).

Dichos desafíos eran un alto nivel de pérdidas de agua de hasta 60%, sistema de cobros deficientes, costos operacionales elevados, conexiones de agua inactivas, vulnerabilidad de contaminación, continuidad del servicio escasa sumada a la coyuntura complicada del país por el terremoto (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Las principales características del contrato se presentarán en el siguiente cuadro.

**Cuadro 10:** Características del contrato APP de Puerto Príncipe

<b>Tipo de Contrato</b>	<b>Asistencia técnica operativa</b>
<i>Suscripción de Contrato</i>	2010
<i>Periodo de ejecución</i>	3 años, renovación por 3 años mas
<i>Proceso de contratación</i>	Licitación pública internacional
<i>Criterio de selección</i>	Consideraciones técnicas
<i>Prestador del servicio</i>	DINEPA

<i>Gerencia</i>	Lyonnaise des Eaux, Agbar y United Water
<i>Composición accionaria</i>	Filiales de Suez Environment
<i>Objetivo</i>	Mejorar la calidad y servicio de AYS, transformar al prestador en una entidad eficaz

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 37).

Bajo el modelo de contrato ATO, Lyonnaise des Eaux, Agbar y United Water en conjunto con DINEPA, BID, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la asesora Castalla, lograron maximizar los resultados. Dicha gestión está completamente ejecutada por la empresa privada. Este contrato consistió en el cumplimiento de metas en el área técnica y operacional, comercial, administrativa-financiera y formación de recursos humanos (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Por lo que, en la siguiente tabla, se podrá ver las variables de impacto y su mejoría de esta APP en AYS de Puerto Príncipe.

**Cuadro 11:** Variables de impacto de APP en AYS de Puerto Príncipe

<i>Variables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Antes (2010)</i>	<i>Después (2016 en adelante)</i>
<i>Cobertura</i>	Agua potable (abonados)	30.000	49.000
	Inversión acumulada del contrato	n/a	US\$ 48 millones
<i>Eficiencia Operativa</i>	Recaudación promedio anual (% de facturación)	42%	93%
<i>Calidad del Servicio</i>	Continuidad del servicio (hs/día)	2hrs/día	3 hrs/día
	Muestras con nivel de cloro por debajo de la norma (%)	15%	7%
<i>Estructura Tarifaria</i>	Categorías vigentes vs efectivas	900 categorías, 30 efectivas	39 categorías efectivas
<i>Empleo</i>	Número de empleados/1000 conexiones	6.5	2.1 (2015)
<i>Regulación</i>	Regulación AYS	-	Ley Marco de Agua Potable y Saneamiento
	Regulación APP	-	Ley APP y manual de APP en elaboración

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 23)

Como ya se mencionó este proyecto involucró muchas empresas y entidades internacionales, entre las cuales destaca el BID como entidad que financió una gran parte de las operaciones. Dichas operaciones se centraron en el acceso, fortalecimiento y

calidad del servicio de AYS. Como ya se pudo ver en la tabla anterior se ha tenido una mejoría significativa en varias variables, no obstante, aún siguen partes de esta APP que están en vigencia, de la mano principalmente de DINEPA y BID (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Las principales características de las operaciones del BID se presentarán en el siguiente cuadro.

**Cuadro 12:** Operación de préstamo BID, Puerto Príncipe

<i>Operación</i>	<b>HA-L1044 HA-X1021</b>	<b>HA-L1075</b>	<b>HA-L1103</b>
<i>Proyecto</i>	Proyecto de Agua y Saneamiento para Puerto Príncipe	Proyecto de Agua y Saneamiento para Puerto Príncipe II	Proyecto de Agua y Saneamiento para Puerto Príncipe III
<i>Modalidad</i>	Financiamiento no reembolsable	Financiamiento no reembolsable	Financiamiento no reembolsable
<i>Aprobación</i>	2010	2013	2017
<i>Etapas</i>	En ejecución	En ejecución	En ejecución
<i>Monto</i>	US\$50 mill. (BID/Fondo español)	US\$35 mill.	US\$65 mill.
<i>Organismo ejecutor</i>	DINEPA	DINEPA	DINEPA
<i>Objetivo</i>	Fortalecimiento institucional a los responsables por el suministro de AYS en Puerto Príncipe	Mejorar el acceso de agua potable mediante optimización de la gestión técnica, comercial y administrativa	Mejorar la calidad de vida de las condiciones sanitarias de la población de Puerto Príncipe

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 40)

### 2.1.5. Caso 5: Guayaquil, Ecuador

Interagua es una empresa que formo una APP con el GAD Municipal de Guayaquil mediante ECAPAG, Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil. Dicho contrato de concesión para la prestación de servicios de AYS esta efectuado a 30 años. Guayaquil, siendo la segunda ciudad más grande del Ecuador contaba con varios desafíos para el año 1997 ya que la provisión de los servicios de AYS eran ineficientes.

Esto añadido a una normativa compleja de la cual se hablará más adelante en apartado normativo, crisis bancaria y dolarización en el año 2000, colocan a Interagua en un escenario complicado para actuar (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Las principales características del contrato se presentarán en el siguiente cuadro.

**Cuadro 13:** Características del contrato APP de Guayaquil

<i>Tipo de Contrato</i>	<b>Concesión integral</b>
<i>Suscripción de Contrato</i>	2001
<i>Periodo de ejecución</i>	30 años
<i>Proceso de contratación</i>	Licitación pública internacional
<i>Criterio de selección</i>	Número de conexiones para los primeros 5 años de prestación con tarifa fija
<i>Prestador del servicio</i>	Interagua C. Ltda. (International Water Services Guayaquil)
<i>Composición accionaria</i>	Proactiva Medio Ambiente (Francia y España) 45%; Fábrica Nacional de Autopartes S.A., Fanalca (Colombia) 22%; Hidalgo and Hidalgo S.A. (Ecuador) 23% y Equidor (Ecuador) 10%.
<i>Objetivo</i>	Operación, administración, financiación y manutención del servicio de AYS

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 32).

Bajo estas características del contrato, se priorizó la inversión para modernizar y expandir el servicio de AYS. Dicho proceso viabilizó la inversión privada necesaria para los objetivos planteados. Teniendo así aspectos como delimitación de responsabilidades del sector privado, marco regulatorio aplicable, esquemas tarifarios e impositivos y bonos (Frigerio & Gómez Kort , 2018).

Por lo que la ejecución de esta APP en AYS de acuerdo a la planificación y transparencia. Adicionalmente la inversión pública y viabilidad normativa, permitieron la posibilidad de los ajustes tarifarios e incremento significativo en los usuarios de agua y alcantarillado (Frigerio & Gómez Kort , 2018). Esto representó una mejoría significativa en los indicadores fundamentales de la ciudad de Guayaquil, como se mostrará a continuación en el siguiente cuadro.

**Cuadro 14:** Variables de impacto de APP en AYS de Guayaquil

<i>Variables</i>	<b>Indicadores</b>	<b>Antes (2001)</b>	<b>Después (2016)</b>
<i>Cobertura</i>	Agua potable (%)	50%	90%
	Alcantarillado (%)	33%	71%
	Inversión acumulada (en US\$)	n/a	US\$ 906 mill.
<i>Eficiencia Operativa</i>	ANC (%)	78%	57%
	Facturación (%)	46%	75%
<i>Calidad del Servicio</i>	Continuidad del servicio (hs/día)	10 hs/día	24 hs/día
<i>Tarifas</i>	Tarifa referencial (en US\$/m <sup>3</sup> )	0.23 US\$/m <sup>3</sup>	0.614 US\$/m <sup>3</sup>
<i>Empleo</i>	Número de empleados/1000 conexiones	5.78	3.8
<i>Regulación</i>	Regulación AYS	-	Transformación de ECAPAG
	Regulación APP	-	Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público-Privadas y la Inversión y su reglamentación

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 34)

Como se puede apreciar, mediante una gran inversión privada de alrededor de \$906 millones de dólares en infraestructura se pudieron lograr estas mejoras significativas en las variables de impacto previamente mostradas. Pudiéndose interpretar en un claro incremento en el bienestar social. Adicionalmente este proyecto tuvo el apoyo técnico y parte del financiamiento por parte del BID. Esto se logró mediante la colaboración de ECAPAG para acompañar el desarrollo de APP en AYS (Frigerio & Gómez Kort , 2018). La operación financió asuntos de operacionalización y administración de los sistemas de AYS, así como el programa quinquenal de inversión para mantener la calidad del servicio. En el siguiente cuadro se podrán destacar las características principales de la participación del BID.

**Cuadro 15:** Operación de préstamo BID, Guayaquil

<i>Operación</i>	<b>1026/OC-EC</b>	<b>EC-L1159</b>
<i>Proyecto</i>	Concesión de agua y alcantarillado: Guayaquil	Interagua C. Ltda.
<i>Modalidad</i>	Operación de préstamo con garantía soberana	Operación de préstamo sin garantía soberana
<i>Aprobación</i>	1997	2016
<i>Etapa</i>	Cerrado (2003)	Diseño (13 años de ejecución)
<i>Monto</i>	US\$40 mill.	US\$60 mill.

<i>Organismo ejecutor</i>	ECAPAG	Interagua
<i>Objetivo</i>	Mantener la eficiencia en las operaciones y administraciones del sistema de agua potable y alcantarillado de Guayaquil	Financiar el programa quinquenal de mantenimiento de Interagua

**Fuente:** Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina (Frigerio & Gómez Kort , 2018, pág. 40)

### 2.1.6. Caso España

La investigación de Mejías (2017) tuvo como objetivo analizar las posibilidades de la utilización de los tributos como instrumento para incentivar un consumo y uso responsable del agua desde el sector público, apoyándose en el uso de herramientas de valoración económica de los recursos naturales. La metodología utilizada es de enfoque Mixto. La investigación llevada a cabo ha sido desarrollada en dos etapas, una teórica y una empírica. En la primera etapa, se realiza una aproximación al conocimiento de los elementos que intervienen en el ciclo completo del agua. La literatura relacionada con los fallos de mercado asociados a los usos del agua, los métodos de valoración económica del recurso natural y los instrumentos de intervención pública aplicables para solucionar los fallos de mercado, con especial atención sobre la utilización de tributos y gravámenes sobre las aguas, lo que permite asimismo poner de relieve cuál es el marco jurídico existente en los diversos niveles implicados: internacional, comunitario, estatal, autonómico y local.

Esta investigación tiene como base un estudio previo elaborado por el Gobierno de Navarra en el que se realizó una cuantificación del precio ambiental del agua, o precio del agua considerado como un recurso de propiedad común. Para cada una de las funciones, hidrológica, bioquímica y ecológica que componen el aspecto ambiental del ciclo completo del agua se establece una estimación de diversos elementos, como son, la escasez del recurso, los costes ambientales asumidos por la sociedad debidos al deterioro tolerado de la calidad de las aguas, y el coste que implica el mantenimiento de los caudales ambientales en los ríos de Navarra.

## 2.2. Estado de Arte

Para este apartado se reconocerá algunos de los autores que se han podido visibilizar frente a los argumentos generados para mejorar las infraestructuras y sobre todo las alianzas público-privadas (App) a través de los debates de las teorías del interés público y las teorías de intereses privados.

Para empezar con propuestas sobre la infraestructura, se tiene que tomar en cuenta como autor inicial a Pigou con la Teoría del Interés Público (Pigou, 1932), en la cual se enfatizaba una intervención del estado ante fallos de los mercados para la provisión de algún tipo de recurso o servicio para la sociedad. Es de gran importancia ya que uno de los casos emblemáticos consiste en el monopolio natural del agua, con altos costos de inversión y mantenimiento.

Por otro lado, avanzando cronológicamente, podemos encontrar la contraparte de la teoría referenciada pasada. La 'Positive Economic Theory of Regulation', es una teoría que emergió de perspectivas críticas acerca de la intervención del estado en la economía (Ruiz-Villaverde, González-Gómez, & Picazo-Tadeo, 2015, pág. 5). Teoría que surgió de la mano de Chicago y Virginia School y sus representantes, Buchanan y Friedman. Esta desregulación de los mercados y privatización de empresas públicas fueron cada vez más evidentes. Los fundamentos teóricos que se usan, provienen directamente de las herramientas de la economía neoclásica para el análisis político (Ruiz-Villaverde, González-Gómez, & Picazo-Tadeo, 2015, pág. 6).

Partiendo de ambos extremos, podemos encontrarnos con un punto de intersección, donde los conceptos de costos de transacción fueron implícitamente anexados a la teoría económica por Ronald Coase (Coase, 1937). De aquí cambia la perspectiva sobre la empresa, concibiéndola a su vez como una unidad que toma decisiones, responsabilidades, con estructura de gobierno. Por lo que a su vez la unidad encargada de la toma de decisiones sobre infraestructura o un servicio público tiene que tomar las decisiones de hacer o comprar (Ruiz-Villaverde, González-Gómez, & Picazo-Tadeo, 2015, pág. 9), considerando los costos de transacción, supervisión y/o control. Por lo que, si se busca disminuir los costes de transacción, supervisión o control, las APPs, puede ser una solución de ganar-ganar para el público y para el privado, sin olvidar que el fin son las personas y sus necesidades.

El punto fuerte radicaría en el supuesto donde la empresa privada es más eficiente frente a la pública ya que no cuenta con una restricción presupuestaria laxa. Este término de restricción presupuestaria laxa fue usado por Janos Kornai, con el “fin de explicar el comportamiento de empresas socialistas bajo un sistema de planificación centralizada” (Chang, 2007, p. 17). Esta restricción puede garantizar fondos extras en el caso de sufrir pérdidas o desfases contables donde pueden ser rescatadas por dinero público ante eventuales amenazas de bancarrota (Chain, 2014).

Ya que no hay una definición precisa sobre App, no hay una única respuesta para esto, no obstante, existen elementos en común por varios autores que pueden ayudar a formular una definición para este trabajo como: Un marco de trabajo que - con el compromiso del sector privado - reconozca y estructure el rol del gobierno para asegurar que se cumplan las obligaciones sociales y que se logren reformas sectoriales exitosas y la inversión del sector público (Asian Development Bank, 2008, pág. 7).

El Banco de desarrollo de América Latina (BID) nos propone que la Participación Público-Privada (PPP) “se fundamenta en presar un servicio de calidad a los usuarios al menor costo posible” (CAF, 2010, pág. 105). Sin embargo, cabe recalcar que se necesita siempre de la participación del sector público, ya que a diferencia de otros tipos de bienes o servicios de la economía que pueden competir ‘libremente’ con un perjuicio social sustancialmente menor. Estos fallos de mercado son importantes, sean monopolios naturales, produciendo costos externos importantes y de transacción, como ya se mencionó, para así garantizar los intereses de los ciudadanos (CAF, 2010).

Bajo el supuesto de eficiencia, dado que la infraestructura es un motor productivo, la generación y administración de una infraestructura puede ser llevada a cabo por el sector privado, incluso mejor, en términos de eficiencia que el sector público. Esta inserción del sector privado también propondría de primera mano el fomento de competencia, lo que nos lleva a producciones innovadoras (CAF, 2010).

Por lo que el punto de inflexión de las APP es el balance de responsabilidades entre ambos sectores, público y privado. Esto quiere decir que el sector privado se aferre a los aspectos que van a ser regulados por el sector público y que aspectos van a ser de estricta decisión del sector privado. Esto a su vez asumiendo el riesgo equitativamente de acuerdo a sus funciones y roles.

No obstante, partiendo del concepto de riesgo, cabe mencionar que esto dependerá también del tipo de infraestructura que se quiera llevar a cabo, la experiencia que tenga el sector privado en esto y la capacidad de financiamiento del sector público como del sector privado.

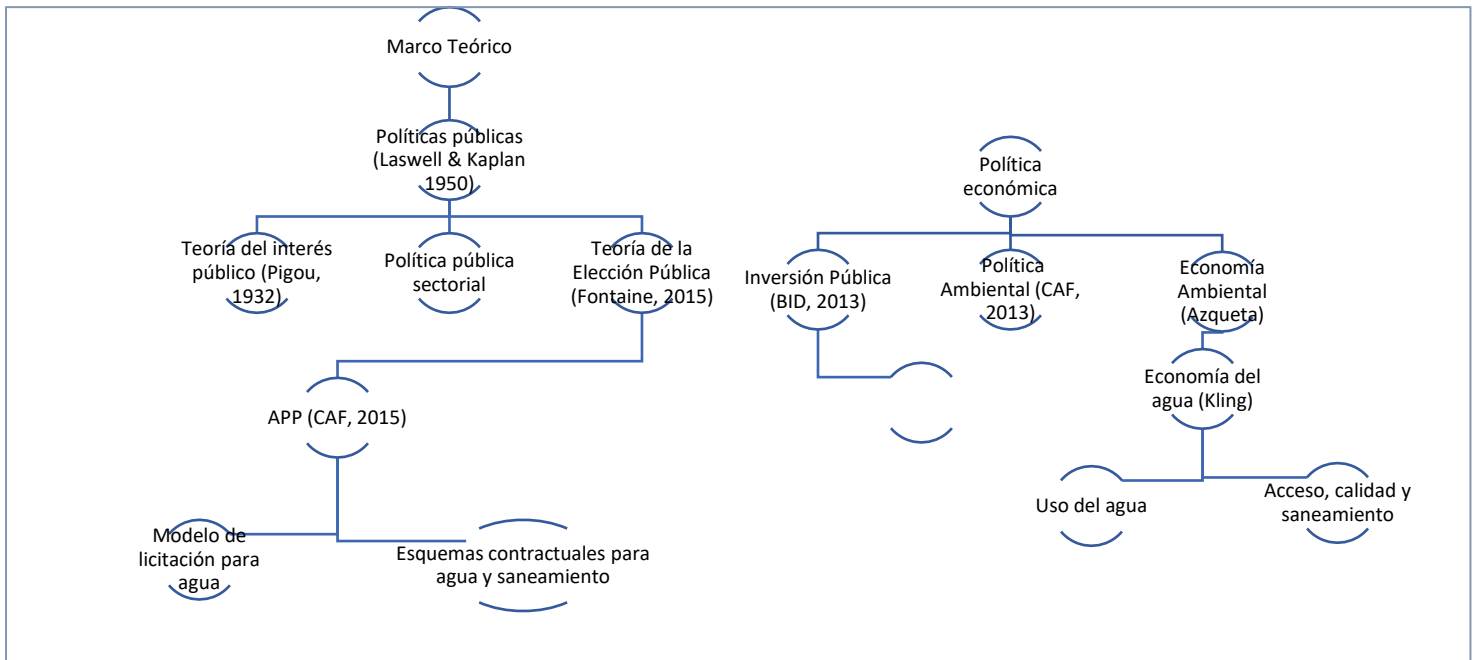
Con esto las propuestas APP deben tener características como:

- Relaciones de larga duración entre el sector público y el sector privado, lo que implica compromiso entre ambas partes para los proyectos en infraestructura a realizar (Comision de las Comunidades Europeas, 2004).
- La participación financiera de alguna manera puntual del sector financiero dentro del proyecto (Comision de las Comunidades Europeas, 2004).
- El sector privado debe protagonizar los ejercicios de producción, mantenimiento de la infraestructura, mientras que el sector público deberá establecer los fines, precios, alcances, tiempos, controles y garantías que esta infraestructura deberá presentar. (Comision de las Comunidades Europeas, 2004)
- Una distribución adecuada de los riesgos entre el sector público y el sector privado. (Comision de las Comunidades Europeas, 2004)

Por otro lado las políticas públicas se tienen varias perspectivas con respecto a su concepto en sí, no obstante, podemos destacar como autores seminales a Laswell y Kaplan citados por Velásquez los cuales definen que “Una política es un programa proyectado de valores, fines y prácticas” (Velásquez, 2009), partiendo de aquí tenemos conceptos como el de Lindblom (Lindblom, 1968), Raúl Velázquez (Velásquez, 2009) y Fontaine (Fontaine, 2015), los cuales irían paulatinamente aportando más cualidades a un concepto que está en constante mutación, como lo son las políticas públicas, no obstante cabe mencionar el concepto de clave de estos autores el cual sería,

*“Política pública es un proceso integrador de decisiones, acciones, inacciones, acuerdos e instrumentos... La política pública hace parte de un ambiente determinado del cual se nutre y al cual pretende modificar o mantener.”* (Velásquez, 2009).

**Mapeo teórico:** Pequeño esquema sobre los autores de las teorías relevantes para este trabajo.



### 2.2.1. Economía del Agua

Según algunos organismos internacionales, el agua es una necesidad humana; no un derecho humano. Esto no es solo un problema semántico; la diferencia de interpretación es fundamental. Las necesidades humanas se pueden satisfacer de muchas maneras, especialmente en términos de dinero. Pero nadie puede vender los derechos humanos. Además, hay gobiernos que han facilitado la participación privada dentro del sector del agua, claramente con fines lucrativos. Por ejemplo, un grupo de corporaciones multinacionales, apoyadas por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI), intentan actualmente controlar la gestión de los servicios públicos de agua, aumentar drásticamente el precio que pagan por el agua residentes locales; significa aprovecharlos, especialmente los esfuerzos desesperados de los países menos desarrollados para encontrar una solución a su crisis de agua (Villalobos & Salas, 2012).

Algunas de estas empresas han esbozado sus filosofías: el agua debe ser tratada como cualquier otro bien de cambio, y el uso y distribución del agua debe determinarse según el principio del beneficio económico. Al mismo tiempo, algunos gobiernos están renunciando al control de los suministros de agua de países para firmar acuerdos

comerciales como el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN); su esperado sucesor en: Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA); y la Organización Mundial del Comercio (OMC). Estas instituciones comerciales globales facilitan el hasta ahora inimaginable, dando a las corporaciones multinacionales acceso a los recursos de agua dulce de los países signatarios (Romero P. , 2007).

En los últimos tiempos, factores como el aumento de la demanda de los consumidores debido al crecimiento de la población urbana y el desarrollo económico, la mayor preocupación por el medio ambiente, la creciente contaminación del agua, las incertidumbres causadas por el cambio climático a la disponibilidad futura de los recursos, y teniendo en cuenta aspectos como la equidad o el desarrollo sostenible que complican significativamente la política del agua y conducen necesariamente a la gestión global de los recursos hídricos.

En muchas partes del mundo, el agua es un recurso escaso y a la vez muypreciado, por lo que la economía, como ciencia que estudia la gestión y asignación eficiente de recursos escasos, debe integrarse al estudio de las decisiones racionales en agua, uso dentro de este marco de gestión integral. El aumento de la eficiencia física en el uso del agua está relacionado con la conservación del agua (economía) al aumentar la proporción de agua utilizada a favor del agua utilizada. El concepto de eficiencia económica es mucho más amplio y apunta a utilizar el agua de la manera más económica a través de una combinación de medidas físicas y de gestión. (Pulido, Cabrera, & Garrido, 2014)

### **2.2.2. Economía ambiental**

La economía ambiental es un estudio de flujos de desechos y sus efectos en la naturaleza. La economía ambiental es una disciplina de saberes que pretende analizar, desde el punto de vista de los análisis económicos, el daño al medio ambiente de los procesos de producción y consumo de bienes y servicios, y proporcionar herramientas económicas para prevenir y tratar impactos ambientales. Se basa en la macroeconomía y la microeconomía para que combata las causas y consecuencias de la degradación del entorno natural provocada por las actividades humanas (Casanova, 2019).

La economía ambiental se refiere al estudio de problemas ambientales con ideas analíticas de economía. Uno podría pensar que la economía se trata principalmente de decisiones comerciales y cómo obtener ganancias en un sistema capitalista. Este no es el

caso. Más bien, la economía es el estudio de cómo y por qué "todo el mundo", ya sea un consumidor, un negocio, una agencia sin fines de lucro o un gobierno, toma decisiones sobre el uso de recursos preciosos (Lucas, 2017).

La economía ambiental se basa en su análisis del mercado y una mejor gestión de los recursos, tanto naturales como artificiales, esta visión autocontenida del sistema, donde se enfatiza el campo de la eficiencia del mercado, que no les permite ver más allá del cálculo monetario de los recursos naturales. La Economía Ambiental ha desarrollado diversas soluciones a los problemas ambientales, con bases económicas adecuadas, y considera que estos problemas, lamentablemente, no son excepciones sino estándar. Por lo tanto, el objetivo de esta nota es presentar brevemente de cuatro de las principales corrientes de investigación en economía ambiental, relacionadas con cuestiones de crecimiento económico y degradación ambiental, consumo de energía, consumo de combustible y transporte., así como herramientas utilizadas en la planificación ambiental (Ballesteros, 2008).

### **2.2.3. Inversión Pública**

La inversión pública es el monto total del gasto público destinado a la expansión y mejoramiento de la capacidad productiva del país con el fin de aumentar la productividad de bienes y servicios en la inversión pública debe usar métodos de gestión adecuados, para tener continuamente una obra social de calidad que brinde una vitalidad plena a cada ciudadano del gobierno; por lo que debe invertir con prudencia en los recursos del Estado, avanzando y realizando inversiones con mayor impronta colectiva. (Velásquez, 2021).

La inversión pública es cualquier intervención de los diferentes niveles de gobierno en la que se utilizan recursos públicos para producir bienes o servicios que benefician a un segmento de la población. Los proyectos de inversión pueden verse desde muchos ángulos diferentes: en una perspectiva más amplia, el entorno económico de un determinado territorio. Al ejecutar proyectos de inversión pública, el Estado asigna recursos a los niveles de gobierno para que éstos puedan atender las necesidades del pueblo dentro de sus atribuciones, persiguiendo siempre los intereses del pueblo (Tavera, 2021).

La inversión pública se basa en mejorar la infraestructura física, siendo las más comunes carreteras, aeropuertos, sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento,

redes de distribución de gas y electricidad y escuelas, hospitales. Aunque la inversión pública representa una proporción relativamente pequeña del gasto público total, a menudo es un componente importante de la inversión de capital nacional total (Rojas A. R., 2021).

#### **2.2.4. Políticas públicas**

Las políticas públicas se crean de acuerdo al tipo de estado que adopte un país, ya sea la Ley Social de Derechos o la Ley Constitucional de Derechos y Justicia, que en el Ecuador se planea desarrollar implementada, orientando la acción a nivel efectivo de los derechos fundamentales. Derechos a nivel gubernamental, que se manifiestan de manera interinstitucional en el sector público y sustentado en la participación del sector privado y la ciudadanía. Estas políticas públicas tienen por objeto atender los posibles problemas que las partes antes descritas requieren de la debida diligencia, ya sea para su formulación, ejecución, evaluación y control en beneficio de la ciudadanía, de los derechos constitucionalmente reconocidos y del interés común de los titulares (López M. D., 2021).

Las políticas públicas se denominan acciones de gobierno, por lo que su ejecución se atribuye a la función ejecutiva, encabezada por el presidente de la república, quien tiene a su cargo la administración pública. La política pública es un proceso de encontrar un punto de partida cuando el gobierno o uno de sus gestores públicos identifica un tema que merece atención (Ramírez, Pérez, & Machuca, 2020).

La política pública es una estrategia para lograr el bienestar colectivo, abordando problemas específicos para lograr objetivos de gobierno en el ámbito de la satisfacción de necesidades, pero también del desarrollo y efectividad de los derechos básicos. Es posible que hayan tenido como objetivo la prestación eficiente de los servicios públicos, pero estaban dirigidos fundamentalmente a cumplir con los derechos fundamentales, no solo para asegurar su efectividad, sino también para desarrollarse de acuerdo con el principio de progreso, caminar y no retroceder (Sánchez, 2021).

#### **2.3. Marco normativo**

En el apartado normativo, en conjunto con un panorama adverso en temas de disponibilidad de recursos financieros con una coyuntura adicional de pandemia, existen problemas para la financiación de obras públicas en el sector de agua y saneamiento. En

especial cuando estos proyectos de infraestructura estratégica son llevadas a cabo por las administraciones locales (GADs). De acuerdo a la Constitución de la República del Ecuador, “El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 318).

Por lo que esquemas de financiamiento externo al público poseen una limitante adicional normativa para la participación de otros sectores, como lo es en este caso el sector privado, debido a que es un sector estratégico de uso público. Por lo que el sistema de abastecimiento de agua, riego, saneamiento serán prestados únicamente por agentes o actores estatales. Dado a que esta premisa esta fundamentada en que el agua es un sector estratégico frente a la Constitución.

No obstante esta premisa bajo el estricto marco de la ley limita a cierta parte de la población de este bien que de acuerdo a la misma constitución es vital para la vida misma. Por lo que si se contemplan personas jurídicas estatales en la participación del servicio, podría abrirse la posibilidad de que por ejemplo, bajo el nombre de empresas mixtas puedan colaborar en las provisiones de este sector bajo el esquema contractual de Alianzas Público-Privadas o APPs con el precedente mas claro del caso en Guayaquil e Interagua.

De igual manera se estipula en la Ley Organica de Recursos Hídricos, Usos y aprovechamiento del Agua o LORHUyA, el articulo 4, que cualquier forma de agua, como recurso natural, es de patrimonio nacional y estratégico, esencial para la vida, por lo que cualquier tipo de privatización sobre el agua esta prohibido (LORHUyA, 2014). Adicionalmente en el articulo 6 de la misma ley condiciona aún más cualquier forma de delegación de responsabilidades sobre el uso del agua y su comercialización.

Adicionalmente en el articulo 7 de la LORHUyA, expresa que salvo en condiciones de declaración de emergencia adoptada por la autoridad competente y desarrollo de subprocesos administrativos del servicio público cuando la autoridad competente no posea las condiciones técnicas o financieras para hacerlo, se podra contar con participación privada dentro del sector estratégico del agua (LORHUyA, 2014).

Por lo que es aquí en este apartado donde la incidencia de las APP lograría tener cavida. Ya que estas estan permitidas por la Ley Organica de Empresas Públicas, LOEP

en el artículo 35, el cual especifica que las empresas públicas tienen capacidad asociativa de cualquier tipo, sea alianzas estratégicas, sociedades mixtas para el cumplimiento de sus fines y objetivos empresariales (LOEP, 2017).

Sin embargo, dado a la reforma que tuvo el Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua en el año 2015 en su artículo 6 señala que la iniciativa de la economía popular y solidaria o la iniciativa privada podrán participar en dichos subprocesos, de acuerdo a los parámetros constitucionales cuando los GADs sean insuficientes para atender las condiciones técnicas y financieras para hacerlo por sí mismos (Reglamento LORHUyA, 2015). Por esto podrá asociarse a través de una empresa mixta donde el sea el Estado el accionista mayoritario.

Mediante esta reforma se da la apertura pertinente para la participación privada, siempre y cuando los GADs declaren y justifique la incapacidad técnica o financiera que poseen para para afrontar sus subprocesos respecto a la provisión del servicio de agua ante la autoridad del agua en el Ecuador, el cual es la Agencia de Regulación y Control del Agua o ARCA.

En los artículos 315 y 316 de la Constitución del Ecuador se puede interpretar que así como el Estado constituye empresas públicas para la gestión y administración los sectores estratégicos (315) (Constitución de la República del Ecuador, 2008), consecuentemente se establece que el Estado mismo también podrá delegar la participación en estos mismos sectores estratégicos y servicios públicos a empresas con modalidades mixtas donde el Estado sea el accionista mayoritario de las mismas (316) (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

De igual manera en el Código Orgánico de Organización Territorial, Administración y Descentralización o COOTAD, establece que “En las empresas de economía mixta en que participan los gobiernos autónomos descentralizados, deberá el sector público poseer al menos el cincuenta y un por ciento del paquete accionario de la empresa” (COOTAD, 2019, art. 282). A su vez en el mismo artículo se interpreta que estas modalidades de empresa mixta con los GADs se podrán dar a través de selección de concurso público. Abriendo así la posibilidad de una APP en el sector de agua y saneamiento.

Adicional a esto el Gobierno ecuatoriano en el 2015 emitió el Decreto No. 582, mediante el cual se estableció el Reglamento del Régimen de Colaboración Público-

Privada. Dicho decreto plantea normas, parámetros, regulaciones y requisitos que deben existir en el sector privado para así poder involucrarse con el sector público (Reglamento del Régimen de Colaboración Público-Privada, 2015). Adicionalmente se plantea que estas normas “prevean la asociación entre las entidades públicas y las empresas privadas, a modalidad de delegación excepcional de cualquier proyecto en las áreas que expresa en el Artículo 100 del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones” (Reglamento del Régimen de Colaboración Público-Privada, 2015, pp. 1, 2), mencionado en el mismo decreto.

## **2.4. Marco teórico referencial**

### **2.4.1. Importancia del uso de agua**

El agua potable es esencial para la vida. Es el bien más importante de la naturaleza sin el cual no podríamos vivir. El agua potable nos ayuda a estar sanos, a hacer la digestión, mantiene la musculatura en buen estado, actúa refrigerando o calentando el cuerpo y ayuda a transportar el oxígeno entre las células de nuestro cuerpo.

El agua es un nutriente vital y el componente más abundante del cuerpo humano que interviene de alguna forma en todos los procesos fisiológicos. La cantidad de agua presente en el cuerpo depende de muchos factores, los cuales son variables, no solo dependientes de cada persona en específicos, sino también de acuerdo a su cronología y condiciones fisiopatológicas. La cantidad total de agua y su distribución en los distintos compartimentos depende de factores como: edad, sexo, raza, volumen corporal, temperatura, metabolismo, estado de salud, actividad física, dieta, medicación, etc. (Salas, Maraver, Rodríguez, Sáenz, & Vitoria, 2020).

El agua es un recurso natural esencial para la vida humana. Cabe señalar que los organismos de todos los seres vivos están compuestos por un alto porcentaje de agua. Para absorber agua y mantenerla en nuestro organismo, debe tener ciertas propiedades, como tener un determinado contenido y cantidad de sales y no contener ningún organismo nocivo para la salud; por ello, el agua apta para el consumo humano debe pasar por un proceso de depuración. Este proceso consiste en eliminar el flujo de sustancias tóxicas que pueden causar enfermedades y envenenamientos.

El agua potable es aquella que reúne las propiedades y condiciones necesarias que permiten a la población humana consumirla sin dañar la salud. El agua se considera un solvente muy energético, clasificado como solvente universal, que afecta a muchos tipos de sustancias. Las sustancias que se mezclan bien y se disuelven en agua, como sales, azúcares, ácidos y algunos gases (como el oxígeno o el dióxido de carbono de la carbonatación) se denominan hidrófilas, mientras que las que no combinan bien con el agua, como los lípidos y las grasas se denominan sustancias hidrofóbicas (De la Torre, Morales, & Olier, 2019)

Es muy importante mantener limpia el agua potable y detener la contaminación. El cuidado del agua potable es urgente para evitar enfermedades que afecten al ser humano, los animales o la agricultura en general. Más de mil millones de personas en el mundo no tienen acceso a agua potable 25.000 personas mueren cada día por no tener agua potable para beber cerca de sus hogares.

La calidad de vida de la población depende del acceso a los bienes necesarios para su supervivencia. El agua potable, así como las aguas residuales, es de fundamental importancia para prevenir y reducir la propagación de enfermedades relacionadas con el saneamiento deficiente. El agua es un recurso renovable, pero muchos de los reservorios subterráneos que sirven para abastecer a la población están contaminados y cuesta mucho trabajo y dinero eliminar las impurezas del vital líquido (López & Gil, 2020).

#### **2.4.2. Red Hidráulica de Distribución de agua potable**

Un sistema de distribución de agua es una red formada por varios componentes (bombas, tanques, tuberías, válvulas, etc.) que se utilizan para transportar agua potable desde uno o más nodos de recursos a múltiples nodos de demanda (usuarios domésticos, comerciales e industriales). El agua debe suministrarse en cantidad suficiente y a presión suficiente, el agua que se distribuye a bajas presiones no se suele utilizar y las presiones demasiado altas pueden dañar las líneas eléctricas.

#### **2.4.3. Forma de distribución de una red**

El sistema de distribución consta de una serie de elementos interconectados que permiten transportar el agua potable desde la planta de agua potable hasta los usuarios en condiciones de presión y caudal controladas. Estas propiedades definen la funcionalidad que el servicio brinda al usuario final del y se consideran la base de los

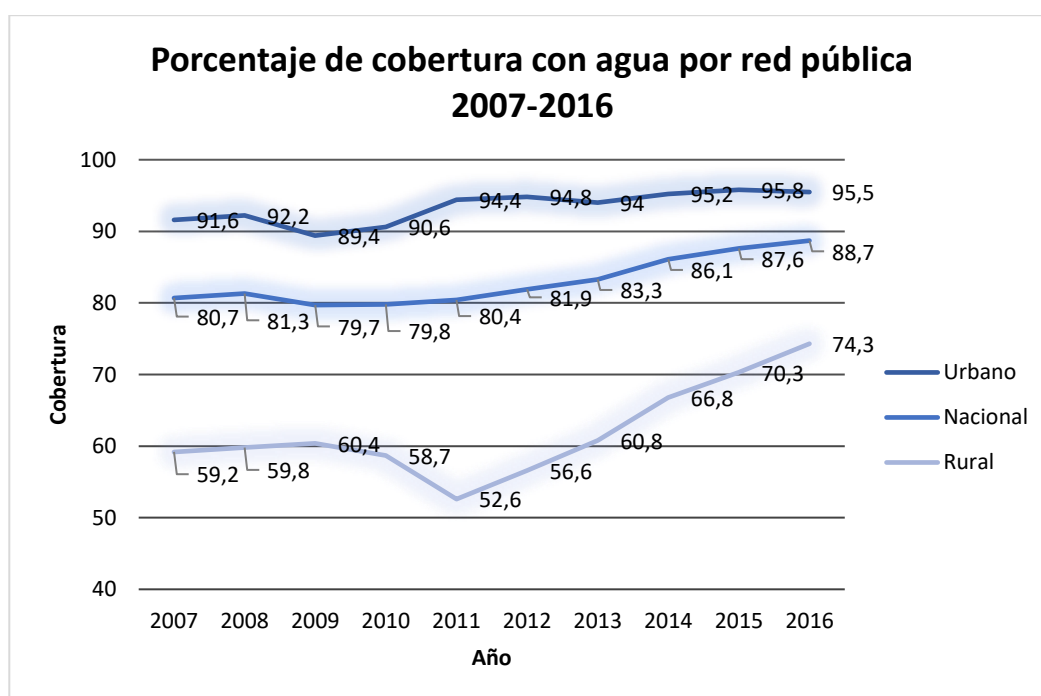
indicadores de desempeño de una red de distribución de agua potable. Es importante distinguir al usuario como cliente del usuario como residente. Un cliente se define como la unidad que tiene un suministro de agua potable o sale de la red y por lo tanto es visto como un punto de salida fijo con ciertos patrones de consumo; mientras que los residentes son las personas que viven en el área que está conectada a una red de suministro de agua potable (Fernandez, 2021).

#### 2.4.4. Cobertura y servicio del agua potable

El acceso y calidad del agua potable es un tema de preocupación mundial debido a su repercusión sobre la salud de la población y el desarrollo de los países, por lo que constituye uno de los factores claves de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, impulsada por la Organización de las Naciones Unidas.

En el mundo, el 71% de personas utiliza el servicio de agua potable gestionada de manera segura, según cifras reveladas en el estudio ‘Progresos en Materia de Agua Potable, Saneamiento e Higiene’ de la Organización Mundial de la Salud.

Gráfico 1 Porcentaje de cobertura con agua por red pública 2007-2016



Fuente: (ENEMDU 2007-2016) / (Molina, Pozo, & Serrano, 2018)

Elaboración: Carlos Mora

Como podemos notar en el gráfico 1 se puede notar que ha habido progresos a lo largo de los 9 años disponibles. El nivel nacional de cobertura pasó del 80,7% en el año 2007 hasta el 88.7% para el año 2016, esto se traduce que la cobertura del servicio de agua por red pública alcanzó a alrededor de 3'791.879 personas, llegando así a 14'829.910 de personas con acceso a la cobertura con agua por red pública en el país (Molina, Pozo, & Serrano, 2018).

Adicionalmente podemos notar que existe una brecha significativa entre la cobertura rural y la urbana, sin embargo, como se puede notar en el gráfico 1 se ha logrado ir disminuyendo esta brecha paulatinamente. Esta brecha pasó de ser de 32,4% en el año 2007 hasta una reducción de 21,2% para el año 2016. Pese a que la tendencia es acertada, aún queda mucho camino por recorrer.

#### 2.4.5. Acceso al Agua

En Ecuador, el 70,1% de los ecuatorianos utiliza como suministro para beber una fuente mejorada (tubería, pozo o manantial protegido o agua embotellada), en la vivienda o cerca de ella, de manera suficiente y libre de contaminación fecal, de acuerdo con la Medición de Indicadores ODS de Agua, Saneamiento e Higiene en Ecuador, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

En el 2016, en Ecuador el 82,32% de la población tenía acceso a la red pública de Agua Potable en diciembre de 2016. En la zona urbana el índice llegó al 94%, mientras que la rural alcanzó el 57,50%.

**Tabla 1** Porcentaje poblacional de agua segura y componentes

Definición	Nacional	Urbano	Rural	Sierra	Costa	Amazonía
Agua segura	70.1	79.1	51.4	75.7	68.1	42.5
• Calidad	79.3	84.6	68.2	81.9	79.6	54.8
• Cercanía	96.9	99.7	90.8	97.6	97.5	85.2
Continuidad y Suficiencia	81.6	81.3	82.3	87.8	75.7	85
• Continuidad	82	82.2	81.3	89.4	74.2	86.6
• Suficiencia	94.7	97	89.8	93.6	96	91.9
Fuente mejorada	92.2	95.7	84.7	97.6	88.7	80.2

**Fuente:** Agua, Saneamiento e higiene (Molina, Pozo, & Serrano, 2018)

**Elaboración:** Carlos Mora

Bajo los conceptos de los ODS, se plantea un indicador llamado agua segura, el cual está conformado por 3 componentes: calidad, suficiencia y cercanía de la fuente de agua para beber (Molina, Pozo, & Serrano, 2018). Mediante estos parámetros se reduce significativamente el valor de la cobertura nacional, frente a lo previamente mostrado. No obstante, estos valores en la tabla 1 son importantes ya que de cierta manera nos ayuda a focalizar aún más la problemática del acceso al agua, ya que de esta manera podemos ver que en cercanía y suficiencia los valores son muy elevados, incluso para el sector rural.

Sin embargo, cuando se integra el componente de calidad podemos ver una brecha aún más grande que en el gráfico 1 entre lo urbano y lo rural, llegando esta brecha hasta casi de 28 puntos porcentuales. Por lo que en términos de calidad de agua aún queda mucho por recorrer.

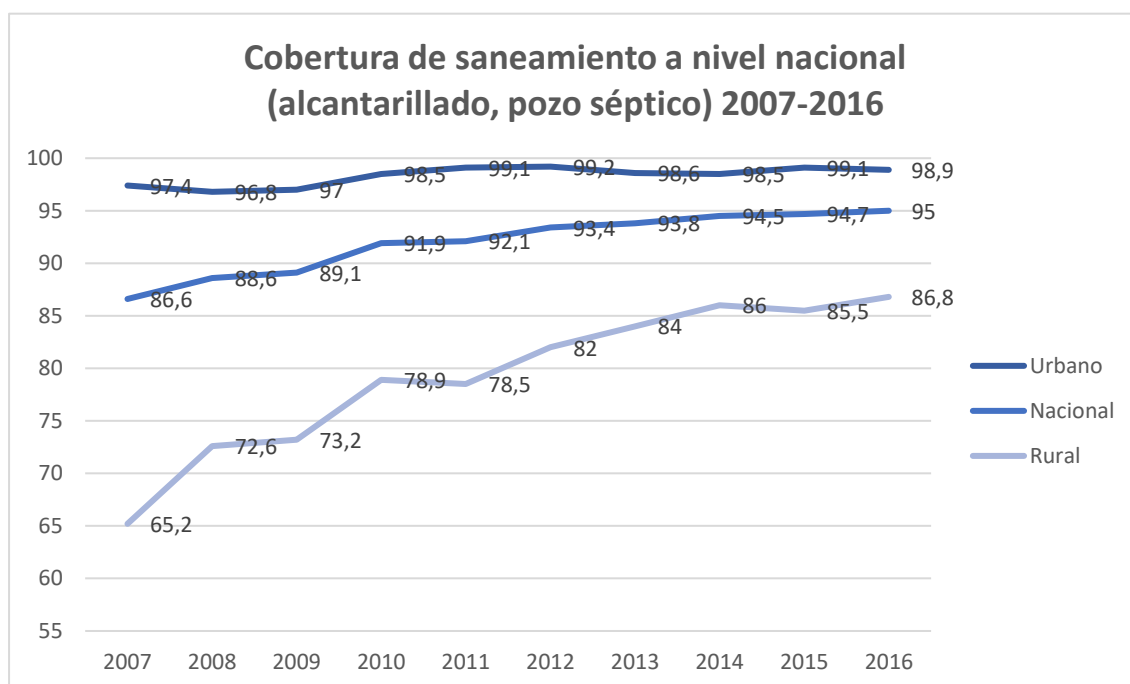
Existen otros 2 factores que se presentaron en el trabajo de Agua, Saneamiento e higiene del INEC, estos son continuidad y suficiencia. La suficiencia refleja la cantidad necesaria para beber agua en un determinado periodo de tiempo, mientras que la continuidad hace referencia al hogar que posee agua para beber los 7 días de la semana.

Por lo que cuando juntamos en el factor continuidad y suficiencia, se hace referencia a la cantidad necesaria de agua de manera continua. Aquí es donde podemos notar que cuando se introduce la medición de continuidad se puede notar que hay una diferencia de casi 13 puntos porcentuales. Lo que nos puede dar indicios de que existan “...preferencias adaptativas, las cuales deben ser consideradas en el diseño y monitoreo de obras públicas.” (Molina, Pozo, & Serrano, 2018, pág. 25).

#### **2.4.6. Saneamiento**

De acuerdo a las Guías para el Saneamiento y la Salud, “el saneamiento se define como el acceso y uso de instalaciones y servicios para la eliminación segura de la orina y las heces humanas” (OMS, 2019, pág. XII). Para las estadísticas ecuatorianas el saneamiento se considera la eliminación de excretas por alcantarillado, pozo séptico y pozo ciego, tanto para el sector urbano, como el sector rural (Molina, Pozo, & Serrano, 2018).

**Gráfico 2 Cobertura de saneamiento a nivel nacional 2007-2016**



**Fuente:** (ENEMDU 2007-2016) / (Molina, Pozo, & Serrano, 2018)

**Elaboración:** Carlos Mora

Como se puede notar en el gráfico 2, el nivel nacional de saneamiento pasó de estar en un 86.6% a un 95%, lo que representa poco más de una mejoría de 8%. Esto implica que 15'883.003 personas para el año 2016 tienen algún medio adecuado de saneamiento (Molina, Pozo, & Serrano, 2018). Pese a que ha habido mejorías significativas en la brecha urbano-rural, aún se mantiene por encima de los 10 puntos porcentuales, por lo que en el ámbito de saneamiento aún queda infraestructura por desarrollar.

**Tabla 2: Porcentaje del manejo básico de saneamiento por componentes**

Descripción	Nacional	Urbano	Rural	Sierra	Costa	Amazonía
Manejo básico	85.9	88.5	80.4	87	86.9	68.6
Uso en exclusividad	86.8	88.9	82.4	87.3	88.3	69.4
Instalación mejorada	95.9	98.6	90.1	97.3	96.1	82.7

**Fuente:** Agua, Saneamiento e higiene (Molina, Pozo, & Serrano, 2018)

**Elaboración:** Carlos Mora

Para la siguiente tabla, se tuvo en cuenta el indicador ODS de saneamiento, el cual está conformado por 3 componentes: Manejo básico, el cual reemplaza a tratamiento seguro de aguas a causa de la falencia de información en el Ecuador; uso en exclusividad, el cual se refiere al servicio higiénico por hogar; instalación mejorada, el cual se refiere al sistema de alcantarillado, pozo aséptico o pozo ciego.

Dados estos componentes se puede ver que el manejo básico de saneamiento a nacional es del 85,9%. No obstante, existe una diferencia de 10 puntos porcentuales entre este componente, con la instalación mejorada. Cabe destacar que el manejo básico de saneamiento es uno de los factores donde se encuentra la menor brecha urbano-rural de los datos en temas de agua, siendo esta menor a un 10%.

#### **2.4.7. Calidad de agua**

En Ecuador, el agua de Quito es el referente principal ya que es la única del país con sello de calidad INEN 1108 y la primera que demuestra el cumplimiento completo de la norma, es decir que alcanza un 100% en cada uno de los 69 parámetros de control, lo que la ubica con el más alto promedio de calidad con 99,96%.

La empresa municipal capitalina monitorea la calidad del agua (con 270 muestras mensuales) en todas sus fases: desde las fuentes (agua cruda), la conducción, el proceso de potabilización, en plantas de tratamiento, en los tanques de distribución y en los domicilios para garantizar que el agua de Quito puede consumirse directamente de la llave, explicó Carlos Espinosa, gerente de Operaciones de la EPMAPS.

La gestión de la calidad del agua también comprende un permanente mantenimiento y limpieza de las instalaciones de tratamiento, tanques y tuberías de distribución a lo largo de la ciudad. Al cliente, en cambio, le corresponde la limpieza y desinfección periódica de la cisterna, así como el mantenimiento de las tuberías internas del domicilio. En los últimos años, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) han hecho esfuerzos para cumplir la Norma 1108, que establece requisitos de calidad de Agua. El 74,42% cumplen actualmente la normativa (EPMAPS, 2018).

#### **2.4.8. Importancia del uso del alcantarillado**

El alcantarillado sanitario es la red general de tuberías, a través de la cual las aguas residuales municipales (domiciliarias o de establecimientos comerciales) deben ser evacuadas de manera rápida y segura a una planta de tratamiento y finalmente a un

vertedero donde no causen daños. Contar con servicios de alcantarillado eficientes es un beneficio que se traduce en la salud y el bienestar de los ciudadanos. Tiene muchas ventajas, como en caso de fuertes lluvias, evitar que la inundación llegue a zonas habitadas. Estos sistemas tienen la tarea de eliminar las aguas residuales, los residuos que genera la actividad de la población. Su tratamiento debe tener un mantenimiento adecuado a medida que crece la población y con ello también aumentan considerablemente los residuos (Palma, Reyes, & Sánchez, 2021).

El sistema de alcantarillado y aguas residuales suele ser vulnerable a unos trabajos de mantenimiento en determinados sectores por parte de las autoridades competentes. Esta ausencia da paso a innumerables eventos como el derrumbe de alcantarillas, olores tóxicos desagradables, obstrucción de las redes, inundaciones que propagan enfermedades y por tanto afectan la salud de los afectados. La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil (EMAPAG) actualmente tiene conocimiento de los hechos en la ciudad de Guayaquil. Muchas de estas redes de alcantarillado fueron completamente reconstruidas en edificios nuevos e incluso, tienen estos problemas de infiltración de aguas residuales (López, Jaramillo, & Ramírez, 2020).

Los cantones de Daule y Samborondón ya mejoraron su gestión sanitaria con la construcción de nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales, pero los cantones de Milagro y Durán siguen sufriendo las consecuencias de su precario sistema de drenaje (Ortega, 2021).

#### **2.4.9. Distribución del alcantarillado**

EMAPAG-EP es la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil. Fue creada en el año 2012, y tiene como objetivo controlar y regular los servicios de agua potable, alcantarillados sanitario y pluvial, que son operados por la concesionaria Interagua.

La cobertura de estos servicios en Guayaquil es del 95% en agua potable y 90% en alcantarillado sanitario, lo cual acerca a la ciudad al cumplimiento del ODS 6: 'Agua Limpia y Saneamiento' de las Naciones Unidas, que propone que hasta 2030, todos cuenten con agua y saneamiento (Ente Municipal de Regulación y Control, 2018).

Alcantarillado pluvial es el sistema de tuberías, sumideros e instalaciones que permiten el rápido desalojo de aguas lluvias para evitar daños, tales como inundaciones

en zonas urbanas. El alcantarillado pluvial cuenta con sumideros que captan y recolectan las aguas lluvias para poder transportarlas hasta su tratamiento disposición final.

Estos son los servicios que se ofrece con la instalación administración del alcantarillado de aguas lluvias:

-Recolección, conducción y disposición de aguas lluvias.

-Operación y mantenimiento de las instalaciones de bombeo, conducción y disposición final.

-Planificación, financiamiento y construcción de nuevos sistemas de alcantarillado pluvial.

-Operación y mantenimiento de los sistemas de drenaje pluvial incorporados durante la Concesión.

## **2.5. Marco conceptual**

### **2.5.1. Empresa pública de agua potable y alcantarillado de Milagro**

#### EPAMIL

La empresa EPAMIL es la encargada de la administración, planificación, diseño, construcción, control, operación y mantenimiento de los sistemas de aguas para producir, distribuir y comercializar el agua potable en el cantón Milagro. (Empresa Pública Aguas de Milagro, 2020, pág. 4).

De igual manera la prestación de los servicios públicos de alcantarillado, agua potable y saneamiento están a cargo de EPAMIL. Siendo el fin la preservación de la salud y una vida digna de la población de Milagro.

### **2.5.2. Empresa pública de agua potable y alcantarillado de Duran**

#### EMAPAD EP

El objetivo de la EMAPAD es la prestación de los servicios públicos de Agua Potable y Alcantarillado para la ciudad de Durán y las Parroquias Rurales que la conforman, basados en los principios de universalidad de los servicios y calidad, eficiencia y eficacia en su gestión. (EMAPAD EP, 2010)

### **2.5.3. Empresa de agua potable y alcantarillado en Samborondón**

Aguas de Samborondón Amagua C.E.M. (Amagua)

Aguas de Samborondón Amagua C.E.M., compañía de economía mixta, presta los servicios de agua potable y alcantarillado en la Parroquia La Puntilla en el Cantón Samborondón y en la Parroquia La Aurora en el Cantón Daule.

Para el servicio de agua potable, International Water Services (Guayaquil) Interagua Cía. Ltda., es el proveedor de agua en bloque. Como gestiones complementarias al servicio, Amagua C.E.M. realiza mantenimiento de la red, asesoría y asistencia de diseño, construcción y conservación de las instalaciones intradomiciliarias y medios de acción preventiva para el desarrollo y aprovechamiento del servicio.

El servicio de alcantarillado sanitario, de acuerdo a la infraestructura de la zona, implica el tratamiento de aguas servidas, limpieza de pozos sépticos y control continuo de los procesos biológicos de la operación de las plantas de tratamiento de aguas servidas; siendo cada vez más la población que accede a este servicio (Amagua, 2020).

### **2.5.4. Empresas de agua potable y alcantarillado de Guayaquil**

Iniciada la Alianza Público Privada en el 2001, Interagua se convierte en la primera empresa ecuatoriana de servicios básicos, encargada en los sistemas de: agua potable, alcantarillado que no es de exclusiva administración del Estado, pese a el agua ser monopolio natural estratégico para la población.

Opera en todos los ciclos de proceso del agua; químicos e hidráulicos para su potabilización, haciéndola apta para el consumo de todos. Sistema compuesto por colectores, líneas de impulsión y estaciones de bombeo que permiten llevar el agua desde sus hogares hasta su tratamiento y disposición final.

Interagua, es la encargada de los siguientes servicios en alcantarillado sanitario: recolección y tratamiento de las aguas, conducción, tratamiento, disposición final, mantenimiento de redes, operación y mantenimiento de las instalaciones de bombeo, conducción y tratamiento primario planificación, financiamiento y construcción de nuevas plantas de tratamiento de aguas servidas, operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas servidas incorporadas al sistema durante la APP (Interagua, 2020).

## Capítulo III

### 3. Metodología de la investigación

#### 3.1. Tipo de investigación

Según Hernández (2014) la investigación exploratoria se utiliza cuando el objetivo es investigar algo muy poco analizado o nuevo. La investigación exploratoria se utiliza para aprender sobre fenómenos relativamente desconocidos al obtener información sobre la posibilidad de una investigación más completa en un contexto dado. La investigación exploratoria se da porque se investigó en libros, artículos, revistas, entre otras, temas respecto a las alianzas públicas y privadas sobre el confinamiento en el sector estratégico del agua en la provincia del Guayas.

Según Hernández (2014) la investigación descriptiva busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, describe tendencias de un grupo o población. Los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad o situación.

#### 3.2. Enfoque de la investigación

Según Hernández (2014) el enfoque cualitativo recopila, analiza los datos con el fin de refinar las preguntas de investigación o descubrir nuevas preguntas en el proceso de interpretación, estas actividades sirven para descubrir a través de la entrevista cual es la gestión que se podría visualizar al momento de convertir a la empresa pública de agua potable en una entidad mixta con la participación de la empresa privada.

El enfoque también se realiza de manera cuantitativa al momento que se evalúan los proyectos existentes y los posibles proyectos simulados a partir de evaluación de proyectos y la aplicación de la adaptación del modelo de Engel-Fischer y Galetovic.

### 3.3. Desarrollo del Modelo

#### 3.3.1. Modelo principal

La adaptación del modelo de Engel-Fischer-Galetovic considera que es un modelo estático, en el cual participan 3 tipos de agentes diferentes como se mencionó al inicio, los cuales consisten en desarrolladores, compañías y familias. Siendo así este modelo cuenta con supuestos donde las preferencias e ingresos de las familias son idénticos y el lugar en el cual se desarrollaría la alianza público-privada cuenta con un número continuo de familias. Adicionalmente se asume que las familias solo poseen una conexión de agua (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005).

*Ecuación 1*

$$A(p) = \int_0^{D(p)} D^{-1}(s) ds$$

Donde  $A(p)$  es la voluntad de pago de las familias por la conexión de agua potable a un precio  $p$  y  $D(p)$  es la demanda cuando la tarifa del servicio de agua potable es  $p$ . Manteniendo la condición  $D' < 0$ .

Dado que una tarifa de agua baja aumentará su uso por familia, por lo que el bienestar de los mismos aumentará. Bajo este criterio se puede dividir en 2 componentes la voluntad de pago de las familias por conexión de agua. Como se denota en la ecuación 2, se puede dividir en pago por tarifa de agua  $pD(p)$  y voluntad de pago de las familias por conexión de agua que también está en función de  $p$  (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005).

*Ecuación 2*

$$A(p) - pD(p) = \int_0^{D(p)} [D^{-1}(s) - p] ds$$

Adicionalmente se prosigue a examinar el caso de 2 desarrolladores, en este caso  $\alpha$  y  $\beta$  con  $\alpha \geq \beta \geq 0$  y  $\alpha + \beta \leq 1$ . Los cuales poseen terrenos que no poseen conexiones de agua potable. Esto bajo el supuesto que compiten estos 2 desarrolladores frente a un grupo idéntico de compañías constructoras que no poseen ningún tipo de terrenos o beneficios adicionales. Para cualquiera de los casos tanto desarrolladores o

constructoras pueden licitar para obtener la concesión alianza público-privada al costo  $C$ . Consecuentemente, se puede notar que cuando la tarifa es  $p$ , el incremento en el bienestar de la población dado a la red de agua y saneamiento está dada por la siguiente ecuación. (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005)

*Ecuación 3*

$$W(p) \equiv A(p) - C$$

Adicionalmente asumimos que  $W(0) > 0$ , por lo que sería eficiente construir la red para el agua y saneamiento siendo financiada por una sola única transferencia.

### 3.3.2. Laissez faire del modelo

Para el caso de laissez faire el desarrollador  $\alpha$  construye la red de agua y saneamiento, cobrando una tarifa sobre el servicio  $p$  sin restricciones. En este caso se realiza un promedio ponderado entre los ingresos que potencialmente tendría de la tarifa de agua cobrada y la venta de los terrenos que fueron beneficiados al también poseer una conexión a la red de agua como se podrá ver en la siguiente ecuación.

*Ecuación 4*

$$\Pi(p; \alpha, C) \equiv pD(p) + \alpha[A(p) - pD(p)] - C$$

$$\Pi(p; \alpha, C) = (1 - \alpha)pD(p) + \alpha A(p) - C$$

El término resultante de la maximización  $(1-\alpha) pD(p)$  corresponde a los ingresos obtenidos de los usuarios que no compran la tierra de los desarrolladores. Adicionalmente se asume una demanda inelástica por el uso de agua mediante la conexión de la red. Siendo así este componente de ingresos incrementa con  $p$  siempre y cuando  $p$  se mantenga más bajo que el precio monopolístico de la tarifa de agua  $p_m$ . de igual manera el término  $\alpha A(p)$  es el ingreso total obtenido por el desarrollador a través de las ventas de los terrenos beneficiados o lo cobrado mediante la tarifa de agua de los compradores.

Consecuentemente se asume que la respuesta al problema de maximización del desarrollador se encuentra que para todo  $\alpha \in [0, 1]$ . Por lo que se puede mostrar que la tarifa óptima del agua corresponde a  $\max_p \Pi(p; \alpha)$ , siendo decreciente en  $\alpha \in [0, 1]$

(Engel, Fischer, & Galetovic, 2005). Siendo esto una solución para el problema de maximización del desarrollador el cual es denotada por  $p^*(\alpha)$  la cual satisface las condiciones de primer y segundo orden:

*Ecuación 5*

$$p^*D'(p^*) + (1 - \alpha)D(p^*) = 0$$

Lo que lleva a:

*Ecuación 6*

$$\epsilon[p^*(\alpha)] = -1(1 - \alpha)$$

Para todo  $p$  que satisface la condición de primer orden de la previa ecuación, también satisface la condición de segundo orden, la cual corresponde a  $\max_p \Pi_\alpha(p)$ :

*Ecuación 7*

$$(2 - \alpha)D'(p) + PD''(p) < 0$$

A continuación, se sustituye por  $p$  en la ecuación de primer orden y reordenando los términos se denota que la condición de segundo orden es:

*Ecuación 8*

$$\frac{2 - \alpha}{1 - \alpha} [D'(p)]^2 - D(p)D''(p) > 0$$

Por lo que si la desigualdad de la ecuación 8 se cumple para todo  $p < p_m$ , también se cumpliría para todo  $p^*(\alpha)$ ,  $\alpha \in [0, 1]$ .

Concluida la condición de primer y segundo orden, mediante la ecuación 6 se determinará que la elasticidad de la demanda por tarifa de consumo de agua a precio  $p$  es  $\epsilon(p) \equiv pD'(p) / D(p)$  (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005). Por lo que de la ecuación 6 se tiene que, si  $\alpha$  tiende a 1, la elasticidad tiende a 0 por lo que el precio de la tarifa del agua  $p$  tiende a 0 también. En el caso contrario si  $\alpha$  tiende a 0, la elasticidad tenderá a 1, correspondiendo al caso monopólico con precio  $p_m$ .

Como primeros resultados del caso del laissez faire tenemos que cuando un desarrollador  $\alpha \in [0, 1]$ , posee las conexiones de agua mediante la alianza público-privada, puede dar una tarifa de consumo de agua entre 0 y el precio monopolístico o  $p_m$ . de ser el caso de que el desarrollador no posea ningún tipo de terreno que se pueda beneficiar de la construcción de las conexiones de agua, esta cobrará la tarifa monopolística de agua o  $p_m$ . Sin embargo, si el desarrollador en cuestión posee todo el terreno beneficiado o  $\alpha=1$ , este cobrará  $p=0$ . En otras palabras, la tarifa de consumo de agua  $p^*(\alpha)$  es inversamente proporcional a  $\alpha$ . En esta situación se puede resumir en una compensación entre cobrar una tarifa de consumo de agua elevada o entre más terrenos posea bajar esta tarifa. Por lo que cuando  $\alpha=1$  no existe esta compensación y cuando  $\alpha=0$  cobrará el precio monopolístico porque no internaliza ninguna pérdida de eficiencia.

Por lo que el total beneficio de una potencial alianza público-privada, de realizarla un desarrollador que se encuentre en una situación de laissez faire será:

*Ecuación 9*

$$W[p^*(\alpha)] = A(p^*(\alpha)) - C$$

Otro de los resultados que podemos notar es que bajo laissez faire sería un escenario óptimo que un desarrollador que posea el mayor porcentaje de tierras beneficiadas de la construcción de la red de agua y saneamiento lleve a cabo la construcción de la misma red mediante una alianza público-privada. Ya que el bienestar estaría maximizado cuando  $\alpha=1$ , siendo  $p^*(1) = 0$  cuando el desarrollador posee todas las tierras beneficiadas por la construcción de la red de agua y saneamiento

Adicionalmente desde una perspectiva social, la tarifa de consumo de agua termina siendo una transferencia de distorsión. El desarrollador que construya toda la red de agua y saneamiento, cuando  $\alpha=1$ , terminará internalizando todo el costo social de esa distorsión ya que replica el óptimo social, por lo que terminaría actuando como una especie de planificador social, el cual puede cobrar un impuesto de suma fija (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005).

Adicionalmente se puede encontrar otra ventaja mostrada de la tenencia concentrada de terrenos beneficiados por la red de agua que se construiría resultado de la alianza pública-privada por laissez faire. Considerando que en el caso de que la red de agua y saneamiento no genere los ingresos necesarios para autofinanciar la obra, incluso

cobrando una tarifa del servicio de agua monopolístico o  $p_m D(p_m) < I$  (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005). Se tiene que los beneficios evaluados en el nivel óptimo de la tarifa de agua  $\Pi^* \alpha \equiv \Pi(p^*(\alpha); \alpha)$ , crecen en  $\alpha$ . Por lo que bajo el supuesto de que  $\Pi'_1 = A(0) - I > 0$ , existe un  $\bar{\alpha} > 0$  que para todo  $\alpha < \bar{\alpha}$  un  $\alpha$ -dueño de tierra no encontraría atractivo invertir en la construcción (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005) de la red de agua y saneamiento pese a que pueda poner la tarifa del servicio de agua que el desarrollador desee. Por lo que la red de agua socialmente deseable puede que no se lleve a cabo cuando los terrenos se encuentran muy dispersos. Este es el caso de los sectores rurales con respecto a la cobertura de la red de agua y saneamiento.

### 3.3.3. Subastas de la red de agua y saneamiento

En este apartado se analiza la subasta por la concesión, donde la variable principal de la oferta será la tarifa del servicio de agua. Este es un escenario diferente a *laissez faire* donde hay más agentes involucrados.

#### 3.3.3.1. Estrategias de oferta

Para entrar en las estrategias de oferta, tenemos que realizar supuestos adicionales, los cuales son:

- Existen al menos 2 desarrolladores ( $\alpha$  y  $\beta$ ) y al menos 2 constructoras, las cuales no poseen ningún tipo de terreno. Todos participan de la subasta. Cada uno puede ofertar la tarifa del servicio de agua en el rango de 0 al infinito,  $[0, \infty]$ . Adicionalmente una oferta de  $\infty$  será descartada o contará como una no participación de la subasta.
- La alianza público-privada se la concederá al ofertante cuya tarifa sea la más baja, el cual estará denotado por  $\underline{p}$ .
- En caso de un empate de tarifas iguales, el ganador de la alianza público-privada será elegido por sorteo.
- El ganador de la alianza público-privada construirá la red de agua y saneamiento y podrá cobrar  $\underline{p}$  como máximo por cada  $m^3$  de agua consumido.

Teniendo en cuenta los supuestos y reglas de la subasta para la alianza público-privada, la clave de la interacción de se encuentra en que el desarrollador puede preferir ser un free-rider y dejar que cualquiera de los otros involucrados construya la red de agua y saneamiento.

Para lograr ver esto, el desarrollador  $\alpha$  preferirá ofertar con  $p=p^*(\alpha)$ . Por lo que esto resultaría en que el desarrollador  $\alpha$  perdiera dejar que el desarrollador  $\beta$  gane la subasta. Ya que mientras que la tarifa del servicio del agua es mayor a  $p^*(\alpha)$ , el desarrollador  $\alpha$  se ahorrará I en costos de la construcción de la red de agua y saneamiento.

Por lo que para visualizar este intercambio se deberán comparar los beneficios del desarrollador  $\alpha$  entre construir y no construir la red de agua y saneamiento. A continuación, la ecuación del beneficio máximo donde el desarrollador gana la subasta con tarifa del servicio de agua  $\underline{p}$ :

*Ecuación 10*

$$\Pi^c(\underline{p}; \alpha) = \underline{p}D(\underline{p}) + \alpha [A(\underline{p}) - \underline{p}D(\underline{p})] - C$$

Para este caso se usa ‘c’ de construir. A continuación, se escribirá la ecuación del caso del desarrollador  $\alpha$ , cuando este decide no construir y el otro participante gana la subasta con una tarifa del servicio de agua  $\underline{p}$ , por lo que el beneficio del desarrollador  $\alpha$  será:

*Ecuación 11*

$$\Pi^n(\underline{p}; \alpha) = \alpha [A(\underline{p}) - \underline{p}D(\underline{p})]$$

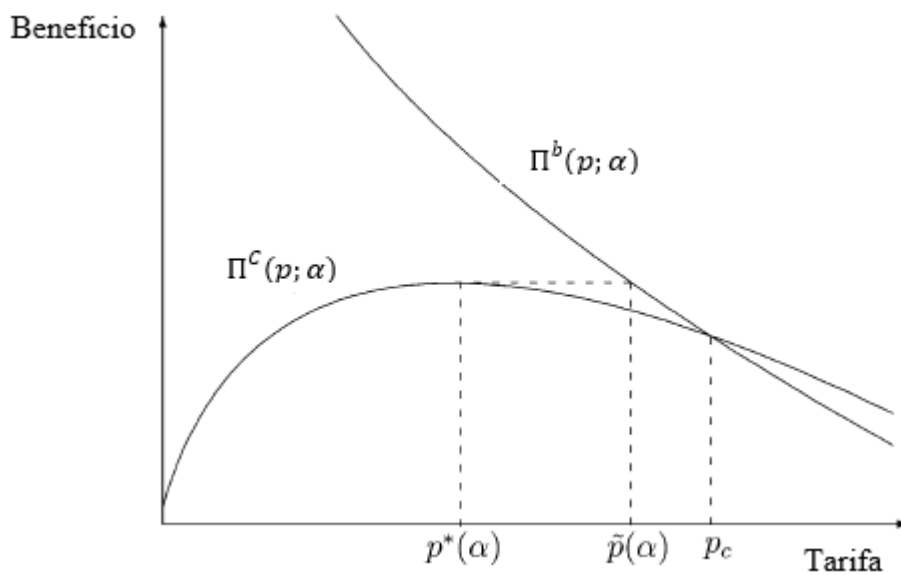
Para este caso se usa ‘n’ de no construir. Esta función es convexa y decreciente para la tarifa del servicio de agua ganadora, por lo que mientras más alta la tarifa de agua, menor será el beneficio obtenido de los terrenos del desarrollador  $\alpha$ .

*Ecuación 12*

$$\Pi^n(p; \alpha) \equiv \Pi^c(p; \alpha) - pD(p) + C$$

Por lo que podemos ver de la ecuación 12, la equivalencia de no construir y construir está dada mediante el ingreso de  $pD(p)$  en la tarifa del servicio del agua al costo de invertir  $C$ . Por lo que la intersección de las dos curvas estará dada por la tarifa del servicio del agua menor para ambas dada por  $p_c(C)$  como se puede notar en el gráfico 2 y denotada en la siguiente ecuación

Gráfico 2



**Fuente:** Highway franchising and real estate values (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005)

**Elaboración:** Carlos Mora

*Ecuación 13*

$$p_c D(p_c) = C$$

Cabe mencionar que  $p_c$  es independiente de  $\alpha$ . Esto nos da a conocer que el desarrollador  $\alpha$  preferirá siempre que alguien más gané y construya la red de agua y saneamiento para todas las tarifas del servicio de agua que estén por debajo de  $p_c$ . Esto dado a que se respeta  $pD(p) < C$ . No obstante, esto puede llegar a ser ineficiente (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005).

Adicionalmente cuando la red de agua y saneamiento se la toma como un proyecto aislado, termina siendo no rentable. Esto dado a que  $\Pi^b$  termina estando sobre

$\Pi^c$  para todas las tarifas del servicio de agua. Dado a que Engel-Fischer-Galetovic consideraron que muchos resultados estaban en función de la dispersión de la posesión de terrenos beneficiados, introdujeron la definición de “pequeño desarrollador”, donde pequeño está relacionado al costo relativo de la construcción de la red de agua y saneamiento.

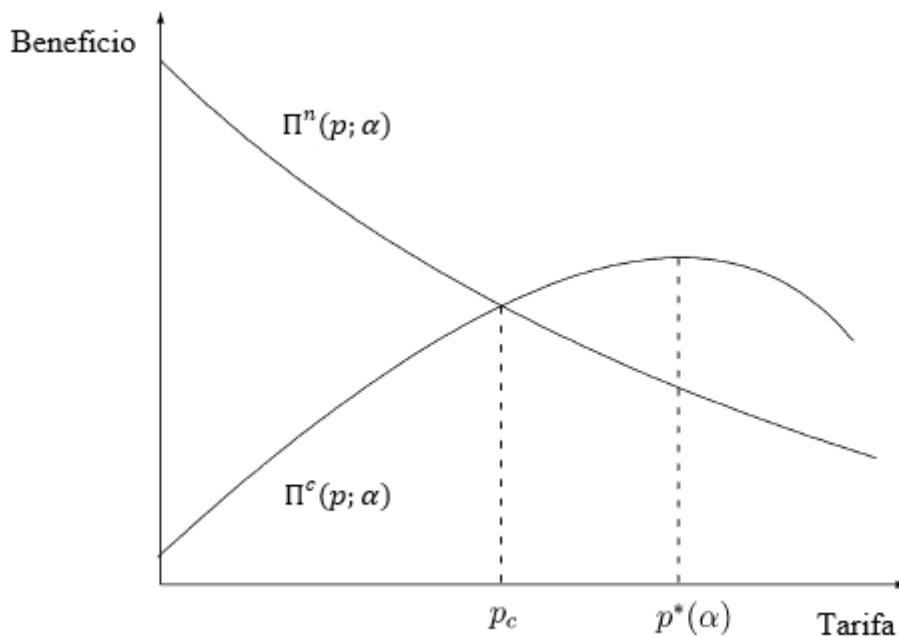
Por lo que se tiene la siguiente ecuación si el desarrollador  $\alpha$  es pequeño

*Ecuación 14*

$$p^*(\alpha) \geq p_c(C)$$

Por lo tanto, se obtiene el siguiente grafico

Gráfico 3



**Fuente:** Highway franchising and real estate values (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005)

**Elaboración:** Carlos Mora

El gráfico 3 describe la situación de las tarifas cuando el desarrollador  $\alpha$  es pequeño. Por lo que de ser el caso que el desarrollador gana la subasta y consecuentemente construye la red de agua y saneamiento, podrá cobrar cualquier tarifa del servicio de agua que el desarrollador prefiera, siendo siempre mayor a  $p_c$ . Por lo que, al contrario de un desarrollador grande, como se muestra en el gráfico 2, preferirá

cobrar menos que  $p_c$  porque la pérdida del valor en sus terrenos es mayor que los ingresos que potencialmente obtendría del cobro de la tarifa del servicio del agua.

### 3.3.3.2. Resultados de la subasta

A partir de aquí podemos notar con facilidad que la oferta que llegue a ganar no podrá ser nunca mayor al valor de  $p_c$  cuando al menos 2 constructoras participan, es por esto que en este apartado se dan a conocer 5 probables resultados de la subasta

#### 3.3.3.2.1. Resultado 1: $p \leq p_c$ en equilibrio

A continuación, se demostrará mediante un equilibrio de Nash de estrategias puras. Este equilibrio de Nash de la subasta implica estrategias con tarifas del servicio de agua uniformes, por lo que tomaremos al desarrollador  $\delta$  como mejor respuesta.

Por lo que cuando el desarrollador  $\delta$  es pequeño:

*Ecuación 15*

$$P(\underline{p}; \delta) = \begin{cases} [p_c, \infty] & \text{si } \underline{p} = p_c \\ (\underline{p}, \infty] & \text{si } p_c > \underline{p} \end{cases}$$

Siendo  $\underline{p}$  la oferta más pequeña de todos los participantes excluyendo al desarrollador  $\delta$ , asumiendo también que  $\underline{p} \leq p_c$ , por lo que es la mejor respuesta.

Por lo que cuando el desarrollador  $\delta$  es grande, su mejor respuesta es:

*Ecuación 16*

$$P(\underline{p}; \delta) = \begin{cases} p^*(\delta) & \text{si } \underline{p} \in [\tilde{p}(\delta), \infty] \\ (\underline{p}, \infty] & \text{si } \underline{p} < \tilde{p}(\delta) \end{cases}$$

Siendo  $\tilde{p}(\delta)$  definido por  $\Pi^n(\tilde{p}(\delta); \delta) = \Pi^c(p^*(\delta); \delta)$

Siendo así, las mejores respuestas para el desarrollador  $\delta$  están dadas de acuerdo a su tamaño y su precio tarifario. Por ejemplo:

- Si  $p^*(\delta) \geq p_c$  y  $\delta$  es pequeño:

*Ecuación 17*

$$\underline{p} < p_c$$

$$\Pi^c(p, \delta) < \Pi^n(p, \delta)$$

Por lo que para el desarrollador  $\delta$  es mejor no construir la red de agua y saneamiento, entonces su mejor respuesta es:

$$P(\underline{p}; \delta) = \begin{cases} [p_c, \infty] & \text{si } \underline{p} = p_c \\ (\underline{p}, \infty] & \text{si } p_c > \underline{p} \end{cases}$$

- Si  $\underline{p} = p_c$  y  $\delta$  es pequeño:

*Ecuación 18*

$$\underline{p} = p_c$$

$$\Pi^c(p, \delta) = \Pi^n(p, \delta)$$

Por lo que termina siendo indiferente si construir o no construir la red de agua y saneamiento, entonces su mejor respuesta es:

$$P(\underline{p}; \delta) = \begin{cases} [p_c, \infty] & \text{si } \underline{p} = p_c \\ (\underline{p}, \infty] & \text{si } p_c > \underline{p} \end{cases}$$

- Si  $p^*(\delta) \leq p_c$  y  $\delta$  es grande:

*Ecuación 19*

$$\underline{p} \in [\tilde{p}(\delta), p_c]$$

$$\Pi^c(\tilde{p}(\delta), \delta) \geq \Pi^n(\underline{p}, \delta)$$

Por lo que para el desarrollador  $\delta$  es mejor construir la red de agua y saneamiento y cobrar  $p^*(\delta)$  por la tarifa del servicio, entonces su mejor respuesta es:

$$P(\underline{p}; \delta) = \begin{cases} p^*(\delta) & \text{si } \underline{p} \in [\tilde{p}(\delta), \infty] \\ (\underline{p}, \infty] & \text{si } \underline{p} < \tilde{p}(\delta) \end{cases}$$

- Si  $\underline{p} < \tilde{p}(\delta)$  y  $\delta$  es grande:

Ecuación 20

$$\underline{p} < \tilde{p}(\delta)$$

$$\Pi^c(\tilde{p}(\delta), \delta) < \Pi^n(\underline{p}, \delta)$$

Por lo que para el desarrollador  $\delta$  es mejor no construir la red de agua y saneamiento, ya que ofertar más de  $\underline{p}$  es óptimo para el desarrollador  $\delta$ . Entonces su mejor respuesta es:

$$P(\underline{p}; \delta) = \begin{cases} p^*(\delta) & \text{si } \underline{p} \in [\tilde{p}(\delta), \infty] \\ (\underline{p}, \infty] & \text{si } \underline{p} < \tilde{p}(\delta) \end{cases}$$

Entonces teniendo  $\underline{p}$  como el más bajo y consecuentemente la oferta ganadora de la subasta tenemos los siguientes resultados:

1. En cualquier equilibrio de Nash  $\underline{p} \leq p_c$ . (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005, pág. 447)
2. Si  $\alpha$  y  $\beta$  son pequeños, cualquier conjunto de oferta donde dos son iguales a  $p_c$  y los sobrantes son mayores o iguales que  $p_c$  es un equilibrio de Nash de estrategias puras (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005). Siendo así el resultado de la tarifa del servicio de agua y saneamiento será siempre  $p_c$ .
3. Si el desarrollador  $\alpha$  es grande y  $p^*(\alpha) < \tilde{p}(\delta) \leq p(\beta)$ , entonces para cualquier conjunto de ofertas que el desarrollador  $\alpha$  oferte  $p^*(\alpha)$  y los demás participantes oferten sobre  $\tilde{p}(\delta)$  es un equilibrio de Nash de la subasta,

eliminando así todos los equilibrios de estrategias puras (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005).

4. Si  $p^*(\beta) < \tilde{p}(\delta)$  entonces cualquier conjunto de ofertas son equilibrios de Nash de la subasta si:
  - a. El desarrollador  $\alpha$  oferta  $p^*(\alpha)$  y el resto arriba de  $\tilde{p}(\delta)$
  - b. El desarrollador  $\beta$  oferte  $p^*(\beta)$  y el resto arriba de  $\tilde{p}(\delta)$

Eliminando así todos los equilibrios de estrategias puras para cualquiera de los 2 casos.

### **3.3.3.2.2. Resultado 2: Equilibrio de $p=p_c$**

Cuando los desarrolladores son pequeños y bajo la condición  $p=p_c$  termina siendo irrelevante la participación de los mismos en la subasta, por lo que terminarían ganando una de las dos empresas constructoras.

Por otra parte, cuando el desarrollador  $\alpha$  es grande,  $p_c$  no puede ser la tarifa del servicio de agua en equilibrio ya que se desviará la oferta a  $p=p^*(\alpha)$  de acuerdo al gráfico 2. Por otro lado, si el desarrollador  $\beta$  al mismo tiempo es pequeño, no va a ofertar nada menor a  $p_c$  de acuerdo al gráfico 3.

### **3.3.3.2.3. Resultado 3: Equilibrio $\underline{p} = p^*(\alpha) < p_c$ , un solo desarrollador grande**

Como ya se presentó previamente en el resultado 1, cuando el desarrollador  $\alpha$  es mucho más grande que el desarrollador  $\beta$ , el desarrollador  $\alpha$  ganará la subasta en todos los equilibrios de Nash subastando  $p^*(\alpha)$  (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005). Por lo que las ofertas que provengan de los pequeños desarrolladores que posean pocas, ninguna o estén dispersos sus terrenos, no podrán bajar la oferta por debajo de *laissez faire*.

Esto a causa de que el desarrollador grande puede internalizar los efectos adversos de la tarifa del servicio de agua más elevado en el beneficio de sus terrenos, por lo que tiene una ventaja mucho mayor en la subasta frente a los desarrolladores pequeños. Esto en si representa un potencial bienestar de ser el caso que ganara la

alianza público-privada, por lo que no debería ser excluido en ninguno de los casos de la subasta.

No obstante, de usar como punto de referencia al desarrollador más grande, esto podría implicar una competencia entre grandes desarrolladores. Teniendo en cuenta que cuando estos son grandes se tiene  $p^*(\alpha) \leq p^*(\beta) < p_c$ . Ahora bien, de no participar  $\alpha$  o  $\beta$  (por ejemplo, que oferten  $p=\infty$ ) el que quede en la subasta no tendrá incentivos a desviarse de su oferta óptima  $p=p^*$ . Por lo que la oferta de el desarrollador que aun siga en la subasta estará lo suficientemente cerca de su  $p^*$ :

*Ecuación 21*

$$p^*(\beta) \leq \tilde{p}(\alpha)$$

Donde  $\tilde{p}(\alpha) < p_c$  es la tarifa del servicio de agua que compensará exactamente la pérdida del valor de los terrenos que posea si se ahorra en invertir C.

*Ecuación 22*

$$\Pi^n(p^*(\beta), \alpha) > \Pi^n(\tilde{p}(\alpha), \alpha) = \Pi^c(p^*(\alpha), \alpha)$$

Dado esto se asegura que el desarrollador  $\alpha$  no mejorará su oferta, dejando que  $\beta$  gane la alianza público-privada, construya la red de agua y saneamiento y cobre  $p^*(\beta)$ . Mientras la tarifa del servicio del agua cobrada por  $\beta$  es más compensada que por no construir la red de agua y saneamiento, dado a que el desarrollador  $\alpha$  ofertó  $\infty$ , termina siendo lo óptimo para el desarrollador  $\beta$  ofertar su  $p^*(\beta)$  y construir la red de agua y saneamiento.

#### **3.3.3.2.4. Resultado 4: Competencia entre grandes desarrolladores**

En este apartado podemos notar que la competencia del resultado anterior no necesariamente aumenta el bienestar, por el contrario, podría ser contraproducente y traer ofertas con una tarifa del servicio de agua más alta, reduciendo así el bienestar.

Por ejemplo, si ambos desarrolladores,  $\alpha$  y  $\beta$  coluden y ejerciendo así una presión negativa para maximizar sus ganancias conjuntas, por lo que ofertarían  $p = p^*$

$(\alpha + \beta) < p^*(\alpha)$ , ganando así la subasta de la alianza público-privada con un  $p$  que perjudicaría al bienestar social.

### **3.3.3.2.5. Resultado 5: Colusión sin costo**

En conjunto con el resultado 4, la colusión sin costo entre grandes desarrolladores podría traer por otro lado tarifas del servicio de agua más bajas y aumento considerable de bienestar. Los potenciales beneficios de este tipo de colusión son dos. El primero, la eliminación del equilibrio socialmente ineficiente y en segundo lugar terminaría siendo rentable para los desarrolladores grandes ofertar por debajo de  $p^*(\alpha)$ .

Por lo que el agente regulador debería permitir que participen ambos desarrolladores grandes en la subasta de la alianza público-privada, con la condición de que presenten una única oferta conjunta, por eso que ambos desarrolladores actúen de forma conjunta podría ser incluso socialmente deseable.

### **3.3.4. Extensiones e implicaciones políticas**

#### **3.3.4.1. Subsidios**

Algo no solo interesante, sino fundamental para buscar el mejor bienestar social es el poder subsidiar a quienes lo necesiten. De igual manera cabe recordar que los subsidios deben ser focalizados y durante un tiempo predeterminado. Por lo que su fuente debe contar con las mismas características. No obstante, como ya se ha planteado, si los beneficios de la misma red de agua y saneamiento en los terrenos es mayor al costo de construcción, plantean Engel, Fischer y Galetovic que es dudosa la implementación de mismo subsidio (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005).

Para mostrar que el subsidio pueda elevar el bienestar, esto conlleva que en un primer momento la construcción de la red de agua y saneamiento sea socialmente deseable, en otras palabras  $W(0) > 0$ , dado por la ecuación 3, o si la tarifa del servicio de agua termina siendo más baja que sin el subsidio, ya que como se planteó, los desarrolladores obtienen sus beneficios del valor aumentado de los terrenos que ellos

posean, los cuales terminan siendo beneficiados por la construcción de la red de agua y saneamiento.

Por lo que, si se considera un subsidio,  $z$ , al momento de las ofertas en la subasta, esto afectará al óptimo maximizado por los desarrolladores  $\alpha$  y  $\beta$  ya que su óptimo se encuentra en función de  $p^*(\alpha)$  y  $p^*(\beta)$ , los cuales a su vez dependería ahora de  $(C-z)$ . Esto se da ya que este factor depende solo de la demanda de uso de la red de agua y saneamiento y del costo de la inversión  $C$ . Por lo que un subsidio terminaría disminuyendo la competitividad desde  $p_c(C)$ , dada la ecuación 13, hasta  $p_c(C - z)$ .

Siendo esto que la curva del beneficio de no construir,  $\Pi^n(p; \alpha)$ , del gráfico 2 y 3 se traslade a la izquierda haciendo que el desarrollador  $\alpha$  y potencialmente el desarrollador  $\beta$ , se conviertan en pequeños de acuerdo a la definición provista por la ecuación 13 (Engel, Fischer, & Galetovic, 2005). Por lo que en este caso el subsidio reduciría potencialmente la tarifa del servicio del agua e incrementando el bienestar de la población.

Otro caso adicional que se puede considerar es cuando  $p_c(C - z) > p^*(\beta)$  o  $p_c(C - z) > p^*(\alpha)$  cuando el desarrollador  $\alpha$  es grande. En estos casos el subsidio no cambiara el resultado de la alianza público-privada dando, así como resultado una transferencia en la riqueza al desarrollador, por lo que en este caso el subsidio no es deseable en caso de que se estipule claramente que se deberá focalizar esta transferencia a la población más necesitada, conduciendo así a una mejora significativa deseable socialmente.

### **3.3.5. Discriminación tarifaria del servicio de agua y saneamiento**

Para el caso de la discriminación de precios, se tiene que tener en cuenta que los entes reguladores, que participan del proceso de alianza público-privada, normalmente prohíben discriminación de precio ya que se basan en reglas de acceso igualitarias para todos. No obstante, como se ha mencionado en todo este apartado, el fin mayor es aumentar la cobertura de la red de agua y saneamiento, para así llegar a un mayor porcentaje de la población, el cual pueda consumir agua a una tarifa específica, así buscando el mayor beneficio social.

De ser el caso se deberá tomar en cuenta el valor de los terrenos por sector. Es decir, a los sectores más alejados o con menos recursos la tarifa del servicio de agua óptima  $p^*(\alpha)$  deberá tender a 0, mientras que en los sectores con la mayor concentración de terrenos y recursos la tarifa del servicio de agua óptima, deberá tender hasta casi  $p^*(\alpha) \rightarrow p_m(\alpha)$ . Intentando así compensar de manera uniforme el proceso de licitación para la alianza público-privada y potencialmente incremental el bienestar social, intentando en la sumatoria, mantener el mismo valor del cobro tarifario del servicio de agua y saneamiento.

Sin embargo, también existe el caso en el cual la discriminación de precios afecte de manera negativa al proceso de oferta de los desarrolladores. Considerando que los desarrolladores  $\alpha$  y  $\beta$  son grandes, para cualquier tarifa del servicio de agua y saneamiento dada, incrementa el atractivo de ganar la subasta y construir la red de agua y saneamiento porque ahora el desarrollador  $\alpha$  siendo grande, podría eliminar para sí mismo la tarifa que se le impone a sus propios terrenos beneficiados por la construcción de la red.

No obstante, para contrarrestar este mismo efecto, terminaría cobrando una mayor tarifa del servicio de agua y saneamiento al resto de familias que usen el servicio de la red de agua y saneamiento, tanto así llegando al  $p^*(\alpha) \rightarrow p_m(\alpha)$  anteriormente mencionado ya que estos no reducirían el valor de sus terrenos, permitiendo así tener una ganancia al desarrollador socialmente no deseable.

### **3.3.6. Conclusiones sobre el modelo y su aplicación**

Los proyectos de infraestructura, tienden a cambiar el valor de los terrenos y afectando al bienestar social. No obstante, en cada uno de los puntos se puede apreciar que, mediante la aplicación de este modelo, se busca siempre aumentar el bienestar social de un determinado territorio, como lo es en la construcción de una red de agua y saneamiento. Maximizando el potencial beneficio de un desarrollador y el bienestar social del territorio en cuestión. Mediante el cual se pueda buscar el equilibrio adecuado para compartir beneficios y costos con los municipios en este caso, ya que ellos son los encargados de la provisión del servicio de agua y saneamiento.

De igual manera en el proceso de subastas, pueden existir desviaciones y colusiones entre los desarrolladores y compañías que puedan generar ganancias elevadas para sí mismos a costa del bienestar social. Sin embargo, mediante los agentes

reguladores que estén gestionando y fiscalizando el proceso, deberán siempre procurar la opción de mayor bienestar social, ya que ellos están en representación de los intereses colectivos de la sociedad.

### 3.4. Aplicación del Modelo y simulación

#### 3.4.1. Población y muestra

La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones que va hacer estudiada y sobre el cual se pretende generalizar los resultados, donde se toma en consideración a un grupo de personas que representa a un todo y que percibe el servicio de la empresa pública de agua para conocer cuáles son los parámetros percibidos en el servicio (Hernandez, 2014).

La muestra viable acorde al número de ciudadanos que posee la provincia del Guayas, representada por el número de familias que según el instituto nacional de estadísticas y censos (2020) existe un total de 4.200.000 habitantes lo que presenta un promedio de 1.050.000 familias que deberían de perciben el servicio de agua potable en la provincia.

A continuación, se seleccionarán los cantones, Duran y Milagro, los cuales son los más representativos a la provincia del Guayas, excluyendo a Guayaquil ya que actualmente posee una alianza público-privada que tomaremos como ejemplo para las simulaciones de como la incidencia de estos esquemas pueden ayudar a dichos cantones que poseen un servicio inferior al de Guayaquil.

A continuación, se presentarán los esquemas a seguir con un ejemplo en base a los datos históricos de Interagua.

#### Datos base

Población Gye	1800000
Familias Gye (4 personas)	450000
Demanda de agua (55% de la población)	247500

Demanda de agua	247500
P (tarifa) (m3 de agua)	\$ 0.61
Costo de Inversión	\$ 906.000.000.00

Uso promedio de agua por persona (día/m3)	0.1 m <sup>3</sup> /día
Uso promedio por familia (día/m3)	0.4 m <sup>3</sup> /día
Uso mensual (m3)	12m <sup>3</sup> /mes
Costo mensual (en \$US)	\$7.36
Uso diario de agua (total/día)	99000 m <sup>3</sup>

Datos Obtenidos mediante la aplicación de la adaptación del Modelo Engel-Fischer-Galetovic.

Voluntad de pago mensual	\$ 12.214.670.40
Voluntad de pago anual	\$ 146.576.044.80
Ingreso total del proyecto (30 años)	\$ 4.397.281.344.00

**Tabla 3:** Flujo de caja por quinquenios

Quinquenios	1	2	3	4	5	6
<b>Ingresos Totales</b>	\$ 206.687.059.24	\$235.428.440.87	\$266.365.671.55	\$301.368.308.42	\$340.970.579.26	\$385.776.913.72
<b>Egresos Totales</b>	\$ 199.368.000.00	\$200.580.000.00	\$ 99.596.000.00	\$ 68.808.000.00	\$ 59.665.000.00	\$ 59.382.000.00
Utilidad Bruta	\$ 7.319.059.24	\$ 34.848.440.87	\$166.769.671.55	\$232.560.308.42	\$281.305.579.26	\$326.394.913.72

**Fuente:** Interagua (Interagua, 2001)

**Elaboración:** Carlos Mora

Se toma por quinquenios, periodo de 5 años ya que en los datos presentados originalmente por Interagua se encuentran distribuidos de esta manera para mayor visualización, ya que el periodo de la alianza público-privada en Guayaquil es de 30 años.

**Tabla 4:** Flujo de caja por quinquenios e inversión

Quinquenios	0	1	2	3	4	5	6
<b>Ingresos Totales</b>	\$ -	\$ 206.687.059.24	\$ 235.428.440.87	\$ 266.365.671.55	\$ 301.368.308.42	\$ 340.970.579.26	\$ 385.776.913.72
<b>Egresos Totales</b>	\$ -	\$ 199.368.000.00	\$ 200.580.000.00	\$ 99.596.000.00	\$ 68.808.000.00	\$ 59.665.000.00	\$ 59.382.000.00
Utilidad Bruta	\$ -	\$ 7.319.059.24	\$ 34.848.440.87	\$ 166.769.671.55	\$ 232.560.308.42	\$ 281.305.579.26	\$ 326.394.913.72
<b>Inversiones</b>	\$ 906.000.000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Flujo de caja del proyecto</b>	\$ -906.000.000.00	\$ 7.319.059.24	\$ 34.848.440.87	\$ 166.769.671.55	\$ 232.560.308.42	\$ 281.305.579.26	\$ 326.394.913.72

**Fuente:** Interagua (Interagua, 2001)

**Elaboración:** Carlos Mora

Esta tabla nos permite visualizar el flujo de caja por quinquenios añadido la inversión prevista por Interagua de \$906 millones de dólares. Dicha suma inicialmente fue la que se previó para la Re potencialización y construcción de la infraestructura como ya se mencionó en capítulos anteriores del mismo trabajo.

**Tabla 5:** Flujos descontados

Años	0	1	2	3	4	5	6
<b>I-E (Resultado Fin)</b>	\$ (906.000.000)	\$ 7.319.059	\$ 34.848.441	\$ 166.769.672	\$ 232.560.308	\$ 281.305.579	\$ 326.394.914
<b>Costos</b>		\$ 178.007.143	\$ 179.089.286	\$ 88.925.000	\$ 61.435.714	\$ 53.272.321	\$ 53.019.643
<b>Beneficios</b>	\$ (906.000.000)	\$ 184.542.017	\$ 210.203.965	\$ 237.826.492	\$ 269.078.847	\$ 304.438.017	\$ 344.443.673
<b>Flujo Descontado</b>	\$ -906.000.000.00	\$ 7.319.059.24	\$ 34.848.440.87	\$ 166.769.671.55	\$ 232.560.308.42	\$ 281.305.579.26	\$ 326.394.913.72
<b>Flujo Descontado Total</b>	\$ -	\$ 7.319.059.24	\$ 34.848.440.87	\$ 166.769.671.55	\$ 232.560.308.42	\$ 281.305.579.26	\$ 326.394.913.72

**Fuente:** Interagua (Interagua, 2001)

**Elaboración:** Carlos Mora

Esta tabla nos permitirá calcular los criterios de rendimiento del proyecto de Interagua, como lo son el Van y el Ti, fundamentales para cualquier evaluación de proyectos.

**Tabla 6:** Indicadores Interagua

<b>VAN</b>	<b>\$ 143.197.973.1</b>
<b>TIR</b>	<b>3.23%</b>

**Elaboración:** Carlos Mora

Dichos indicadores nos permiten evidenciar e intuir como se comportaría el proyecto. Tenemos un VAN de \$143 millones de dólares, lo que nos permite visualizar el valor actual de la inversión. Ya que este es mayor que 0, nos da intuiciones de que es un proyecto apropiado, no obstante, pese a la ventaja que provee de reconocer la diferencia del valor del dinero en el tiempo, este es sensible a cambios en la tasa de descuento.

Por otro lado, tenemos al TIR o tasa interna de retorno, este indicador nos muestra la tasa de retorno del proyecto cuando el valor del VAN es de 0, en otras palabras, la tasa de descuento óptima del proyecto en cuestión.

**Tabla 7:** Periodos de retorno

Quinquenios	1	2	3	4	5	6
<b>RECUPERACION INVERSIÓN</b>	\$ 7.319.059	\$ 34.848.441	\$ 166.769.672	\$ 232.560.308	\$ 281.305.579	\$ 326.394.914
<b>RECUP ACUMULADA</b>	\$ 7.319.059	\$ 42.167.500	\$ 208.937.172	\$ 441.497.480	\$ 722.803.059	\$ 1.049.197.973
<b>RECUP FALTANTE</b>	\$ (863.832.500)					
<b>MENSUALIZADO</b>	\$ 83.384.835.77					
<b>FALTANTE/MENSUALIZADO</b>	\$ (10.36)					

**Elaboración:** Carlos Mora

La tabla 7 nos permite visualizar el periodo en el que el proyecto recuperaría los valores invertidos. Por lo que en un periodo de 15 años y 10 meses y 2 semanas aproximadamente, el proyecto estaría recuperando su inversión inicial.

Por otro lado, aplicando directamente la formula base de Engel-Fischer-Galetovic obtendremos que con los mismos datos y una inversión inicial de los mismos \$906 millones obtendríamos un ingreso proyectado total de casi \$4.300 millones de dólares. Sin embargo, esto se hace bajo el supuesto de laissez faire, lo que indica que el precio tarifario fue ejecutado por un desarrollador grande que aun pudo haber licitado con \$ (menores valores).

Voluntad de pago mensual	\$ 12.214.670.40
Voluntad de pago anual	\$ 146.576.044.80
Ingreso total del proyecto (30 años)	\$ 4.397.281.344.00

### 3.4.2. Simulación Durán

Datos base

Población Durán	250000
Familias Durán (4 personas)	62500
Demanda de agua (75% de población)	46875

Demanda de agua	46875
p (tarifa) (m3 de agua)	\$ 1.20
Costo	\$ 181.200.000.00

Uso promedio de agua por persona (día/m3)	0.1 m <sup>3</sup> /día
Uso promedio por familia (día/m3)	0.4 m <sup>3</sup> /día
Uso mensual (m3)	12m <sup>3</sup> /mes
Costo mensual (en \$US)	\$14.4
Uso diario de agua (total/día)	18750 m <sup>3</sup>

**Tabla 8: Flujo de caja por quinquenios e inversión Durán**

Quinquenios	0	1	2	3	4	5	6
<b>Ingresos Totales</b>	\$ -	\$ 42.703.937.86	\$ 48.642.239.85	\$ 55.034.229.66	\$ 62.266.179.43	\$ 70.448.466.79	\$ 79.705.973.91
<b>Egresos Totales</b>	\$ -	\$ 39.873.600.00	\$ 40.116.000.00	\$ 19.919.200.00	\$ 13.761.600.00	\$ 11.933.000.00	\$ 11.876.400.00
Utilidad Bruta	\$ -	\$ 2.830.337.86	\$ 8.526.239.85	\$ 35.115.029.66	\$ 48.504.579.43	\$ 58.515.466.79	\$ 67.829.573.91
<b>Inversiones</b>	\$ 181.200.000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Flujo de caja del proyecto</b>	\$ - 181.200.000.00	\$ 2.830.337.86	\$ 8.526.239.85	\$ 35.115.029.66	\$ 48.504.579.43	\$ 58.515.466.79	\$ 67.829.573.91

**Elaboración:** Carlos Mora

Esta tabla nos permite visualizar el flujo de caja por quinquenios añadido la inversión que podría ser prevista por alguna futura alianza público privada de \$181 millones de dólares. Dicha suma inicialmente fue la que se presume puede ser viable para la Re potencialización y construcción de la infraestructura teniendo en cuenta como base los \$906 millones de dólares de inversión en Guayaquil. Esta suma fue obtenida proporcionalmente a la población y tamaño de Durán con respecto a Guayaquil. Estas proyecciones se hacen en base a 30 años de concesión.

**Tabla 9: Flujos descontados Durán**

Quinquenios	0	1	2	3	4	5	6
I-E (Resultado Fin)	\$ (181.200.000)	\$ 2.830.338	\$ 8.526.240	\$ 35.115.030	\$ 48.504.579	\$ 58.515.467	\$ 67.829.574
Costos		\$ 35.601.429	\$ 35.817.857	\$ 17.785.000	\$ 12.287.143	\$ 10.654.464	\$ 10.603.929
Beneficios	\$ (181.200.000)	\$ 38.128.516	\$ 43.430.571	\$ 49.137.705	\$ 55.594.803	\$ 62.900.417	\$ 71.166.048
Flujo Descontado	\$ - 181.200.000.00	\$ 2.830.337.86	\$ 8.526.239.85	\$ 35.115.029.66	\$ 48.504.579.43	\$ 58.515.466.79	\$ 67.829.573.91
Flujo Descontado Operacional	\$ -	\$ 2.830.337.86	\$ 8.526.239.85	\$ 35.115.029.66	\$ 48.504.579.43	\$ 58.515.466.79	\$ 67.829.573.91

**Elaboración:** Carlos Mora

Esta tabla nos permitirá calcular los criterios de rendimiento del posible proyecto de alianza público-privada en el cantón de Durán, como lo son el VAN y el TIR, fundamentales para cualquier evaluación de proyectos.

**Tabla 10:** Indicadores del proyecto Durán

<b>VAN</b>	<b>\$ 40.121.227.5</b>
<b>TIR</b>	<b>4.47%</b>

**Elaboración:** Carlos Mora

Dichos indicadores nos permiten evidenciar e intuir como se comportaría el proyecto. Tenemos un VAN de \$40 millones de dólares, lo que nos permite visualizar el valor actual de la inversión. Ya que este es mayor que 0, nos da intuiciones de que podría ser un proyecto apropiado, no obstante, pese a la ventaja que provee de reconocer la diferencia del valor del dinero en el tiempo, este es sensible a cambios en la tasa de descuento.

Por otro lado, tenemos al TIR o tasa interna de retorno, este indicador nos muestra la tasa de retorno del proyecto cuando el valor del VAN es de 0, en otras palabras, la tasa de descuento óptima del proyecto en cuestión. En este caso la TIR rodea los 4.5%, lo que dada una tasa de descuento base del 12% nos puede indicar que podría existir un mejor ajuste en el cálculo de la tasa óptima de la inversión.

**Tabla 11:** Periodos de retorno Durán

Quinquenios	0	1	2	3	4	5	6
<b>RECUPERACION INVERSIÓN</b>	\$ -	\$ 2.830.338	\$ 8.526.240	\$ 35.115.030	\$ 48.504.579	\$ 58.515.467	\$ 67.829.574
<b>RECUP ACUMULADA</b>	\$ -	\$ 2.830.338	\$ 11.356.578	\$ 46.471.607	\$ 94.976.187	\$ 153.491.654	\$ 221.321.227
<b>RECUP FALTANTE</b>	\$ -	\$ (169.843.422)					
<b>MENSUALIZADO</b>		\$ 17.557.514.83					
<b>FALTANTE/MENSUALIZADO</b>		\$ (9.67)					

**Elaboración:** Carlos Mora

La tabla 11 nos permite visualizar el periodo en el que el proyecto recuperaría los valores invertidos. Por lo que en un periodo de 15 años y 9 meses y 3 semanas aproximadamente, el proyecto estaría recuperando su inversión inicial.

Por otro lado, aplicando directamente la formula base de Engel-Fischer-Galetovic obtendremos que con los mismos datos y una inversión inicial de \$181 millones obtendríamos un ingreso proyectado total de casi \$2.300 millones de dólares. Sin embargo, esto se hace bajo el supuesto de laissez faire. No obstante, estos valores podrían mejorar de tratarse de la licitación mediante equilibrios de Nash. Otro indicador es lo que Engel-Fischer y Galetovic planteaban sobre la concentración de tierra, como se puede notar, a más pequeña y dispersa mayor va a tender a ser el valor

tarifario, por lo que entre más pequeña sea la ciudad en donde se desee aplicar, más difícil es encontrar un p\* adecuado para el bienestar social de la mano de un gran desarrollador.

Voluntad de pago mensual	\$ 6.480.000.00
Voluntad de pago anual	\$ 77.760.000.00
Total, del proyecto	\$ 2.332.800.000.00

### 3.4.3. Simulación Milagro

Datos base

Población Milagro	150000
Familias Milagro (4 personas)	37500
Demanda de agua (89% de población)	33375

Demanda de agua	33375
p (tarifa) (m3 de agua)	\$ 1.20
Costo	\$ 100.666.666.67

Uso promedio de agua por persona (día/m3)	0.1 m <sup>3</sup> /día
Uso promedio por familia (día/m3)	0.4 m <sup>3</sup> /día
Uso mensual (m3)	12m <sup>3</sup> /mes
Costo mensual (en \$US)	\$14.4
Uso diario de agua (total/día)	13350 m <sup>3</sup>

**Tabla 12: Flujo de caja por quinquenios e inversión Milagro**

Quinquenios	0	1	2	3	4	5	6
<b>Ingresos Totales</b>	\$ -	\$ 30.405.203.76	\$ 34.633.274.77	\$ 39.184.371.52	\$44.333.519.75	\$ 50.159.308.35	\$ 56.750.653.42
<b>Egresos Totales</b>	\$ -	\$ 39.873.600.00	\$ 40.116.000.00	\$ 19.919.200.00	\$13.761.600.00	\$ 11.933.000.00	\$ 11.876.400.00
Utilidad Bruta	\$ -	\$ -9.468.396.24	\$ -5.482.725.23	\$ 19.265.171.52	\$30.571.919.75	\$ 38.226.308.35	\$ 44.874.253.42
<b>Inversiones</b>	\$ 100.666.666.67	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
<b>Flujo de caja del proyecto</b>	\$ -100.666.666.67	\$ -9.468.396.24	\$ -5.482.725.23	\$ 19.265.171.52	\$30.571.919.75	\$ 38.226.308.35	\$ 44.874.253.42

**Elaboración:** Carlos Mora

Esta tabla nos permite visualizar el flujo de caja por quinquenios añadido la inversión que podría ser prevista por alguna futura alianza público privada de \$100 millones de dólares. Dicha suma inicialmente fue la que se presume puede ser viable para la Re potencialización y construcción de la infraestructura teniendo en cuenta como base los \$906 millones de dólares de inversión en Guayaquil. Esta suma fue obtenida proporcionalmente a la población y tamaño de Durán con respecto a Guayaquil. Estas proyecciones se hacen en base a 30 años de concesión.

**Tabla 13: Flujos descontados Milagro**

Quinquenios	0	1	2	3	4	5	6
<b>I-E (Resultado Fin)</b>	\$ (100.666.667)	\$ (9.468.396)	\$ (5.482.725)	\$ 19.265.172	\$ 30.571.920	\$ 38.226.308	\$ 44.874.253
<b>Costos</b>		\$ 35.601.429	\$ 35.817.857	\$ 17.785.000	\$ 12.287.143	\$ 10.654.464	\$ 10.603.929
<b>Beneficios</b>	\$ (100.666.667)	\$ 27.147.503	\$ 30.922.567	\$ 34.986.046	\$ 39.583.500	\$ 44.785.097	\$ 50.670.226
<b>Flujo Descontado</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo Descontado Operacional	100.666.666.67	9.468.396.24	\$ -5.482.725.23	19.265.171.52	\$30.571.919.75	38.226.308.35	44.874.253.42
	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	\$ -	9.468.396.24	\$ -5.482.725.23	19.265.171.52	\$30.571.919.75	38.226.308.35	44.874.253.42

**Elaboración:** Carlos Mora

Esta tabla nos permitirá calcular los criterios de rendimiento del posible proyecto de alianza público-privada en el cantón de Durán, como lo son el VAN y el TIR, fundamentales para cualquier evaluación de proyectos.

**Tabla 14:** Indicadores del proyecto Milagro

<i>VAN</i>	\$
	17.319.864.9
<i>TIR</i>	3.06%

**Elaboración:** Carlos Mora

Dichos indicadores nos permiten evidenciar e intuir como se comportaría el proyecto. Tenemos un VAN de \$17 millones de dólares, lo que nos permite visualizar el valor actual de la inversión. Ya que este es mayor que 0, nos da intuiciones de que podría ser un proyecto apropiado, no obstante, pese a la ventaja que provee de reconocer la diferencia del valor del dinero en el tiempo, este es sensible a cambios en la tasa de descuento.

Por otro lado, tenemos al TIR, este indicador nos muestra la tasa de retorno del proyecto cuando el valor del VAN es de 0, en otras palabras, la tasa de descuento óptima del proyecto en cuestión. En este caso la TIR rodea los 3.06%, lo que dada una tasa de descuento base del 12% nos puede indicar que podría existir un mejor ajuste en el cálculo de la tasa óptima de la inversión.

**Tabla 15:** Periodos de retorno Durán

Años	0	1	2	3	4	5	6
<b>RECUPERACION INVERSIÓN</b>	\$ -	\$ (9.468.396)	\$ (5.482.725)	\$ 19.265.172	\$ 30.571.920	\$ 38.226.308	\$ 44.874.253
<b>RECUP ACUMULADA</b>	\$ -	\$ (9.468.396)	\$ (14.951.121)	\$ 4.314.050	\$ 34.885.970	\$ 73.112.278	\$ 117.986.532
<b>RECUP FALTANTE</b>	\$ -	\$ (115.617.788)					
<b>MENSUALIZADO</b>		\$ 9.632.585.76					
<b>FALTANTE/MENSUALIZADO</b>		\$ (12.00)					

**Elaboración:** Carlos Mora

La tabla 15 nos permite visualizar el periodo en el que el proyecto recuperaría los valores invertidos. Por lo que en un periodo de 16 años aproximadamente, el proyecto estaría recuperando su inversión inicial.

Por otro lado, aplicando directamente la formula base de Engel-Fischer-Galetovic obtendremos que con los mismos datos y una inversión inicial de \$181 millones obtendríamos un ingreso proyectado total de casi \$2.300 millones de dólares. Sin embargo, esto se hace bajo el supuesto de laissez faire. No obstante, estos valores podrían mejorar de tratarse de la licitación mediante equilibrios de Nash. Otro indicador es lo que Engel-Fischer y Galetovic planteaban sobre la concentración de tierra, como se puede notar, a más pequeña y dispersa mayor va a tender a ser el valor tarifario, por lo que entre más pequeña sea la ciudad en donde se desee aplicar, más difícil es encontrar un  $p^*$  adecuado para el bienestar social de la mano de un gran desarrollador.

Voluntad de pago mensual	\$ 3.888.000.00
Voluntad de pago anual	\$ 46.656.000.00
Total, del proyecto	\$ 1.399.680.000.00

## Capítulo IV

### 4. Evaluación

#### 4.1. Análisis Comparativo de la empresa pública y privada

El análisis comparativo es parte de la propuesta donde existen profesionales que laboran en el sector público y señala que es en el sector privado donde existe mejores beneficios, pero los profesionales del sector privado piensan todo lo contrario, motivo por lo que se plantea la dicotomía entre las empresas pública y privada.

Para analizar la dicotomía presentada, se considera que la entidad pública es una organización que pertenece al Estado, o Gobierno de turno, y tienen la obligación de llevar la información financiera para alcanzar el bien común de la comunidad. Las empresas privadas cuentan con el capital de los socios o inversionistas, cuenta con una administración eficiente y los ejecutivos lideran el buen funcionamiento de la compañía, empleados, clientes, relaciones públicas, proveedores, publicidad, entre otros. El capital es privado y cumple los requerimientos del estado y se ven obligadas a pagar impuestos, y demás tributos. La comparación de la empresa pública en el suministro de agua potable y el aporte de la empresa privada para una participación en convenio se considera los aspectos relacionados a las instalaciones, estabilidad, horarios, vacaciones, licencias, salarios, entre otras.

Comparando el esquema de las instalaciones e infraestructura que posee la empresa pública de agua potable es que cuenta con instalaciones antiguas y necesitan modernización en comparación a las empresas del sector privado, que cuenta con tecnología de más actualizada, instrumentos modernos y procesos eficientes con los empleados.

En lo que a la estabilidad se refiere las empresas privadas mantienen directivos y empleados fijos en cada área y tiende a mejorar su perfil y cargo que ocupa, y su permanencia en el trabajo no depende de los cambios de directivos como acontece en la empresa pública, donde los empleados públicos suelen ser removidos bajo distintos parámetros.

El horario de trabajo que tiene un empleado público es más ameno y ligero que el horario del empleado privado, esto dependiendo de las entidades públicas y el

servicio que ofrece, como es el caso del servicio de renta interna donde las normativas de horario son similares a la de las empresas públicas, sin embargo, la salida el empleado público la respeta a diferencia del empleado privado que su salida es en base a la responsabilidad que posee en el trabajo. En general, las jornadas de una entidad pública suele ser de máximo unas 7 horas, diferente a la empresa privada donde es un promedio de 9 a 10 horas de trabajo.

#### **4.2. Sostenibilidad de la alianza pública y privada**

En concreto, todo convenio de una entidad pública con el aporte de la empresa privada tiene mayor fortaleza en el servicio y garantías que permita una mayor participación en el territorio, al momento de abastecer del servicio básico a los usuarios. Las ventajas de establecer un convenio con diferentes entidades privadas para insertarse en el área del sector público donde existe falencias y debilidades que destacan al momento de trabajar para la empresa pública de agua y saneamiento son:

1. Estabilidad laboral para el personal contratado por la empresa privada para cumplir funciones en la empresa pública de agua potable, donde se exige rendimiento y efectividad del empleado privado para con los compromisos de la empresa pública a los usuarios, además existe un menor el riesgo de despido.
2. Quienes participan en el ámbito público como empresa privada al servicio de los usuarios, poseen todos los beneficios laborales y las prebendas de ley, además de cumplir en un tiempo específico y compensado todas las responsabilidades que en algún momento la empresa pública de agua potable no pudo sostener.
3. Al momento de que la empresa privada realiza las actividades en reemplazo y en convenio de la empresa pública, el personal posee rotación de puesto, no existe preferencia, siendo inclusivo en el manejo del personal manteniendo los mismos beneficios.
4. En la empresa pública de agua potable existe horarios fijos, al momento de un convenio en determinadas áreas con la empresa privada los horarios se amplían y son respetados a cabalidad, trabajando mayor tiempo en tema relacionados a instalaciones, reconexiones, facturación entre otras áreas.

### **4.3. Conclusiones y recomendaciones para la implementación de una concesión**

En la Provincia del Guayas, quienes convienen en suscribir el convenio de trabajo mutuo entre la empresa pública y la empresa privada a manera de Alianza Público-Privada, se sugiere que:

**PRIMERA.** - De los Antecedentes, La Empresa Municipal de Agua Potable, plantea el objetivo de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento para la provincia del Guayas y todos los cantones y parroquias rurales, basados en los principios de calidad, eficiencia y eficacia al momento de difundir información pertinente de la entidad pública. Los Centros de Investigación, Investigación y Servicios de comunicación tienen el soporte técnico-científico para efectuar las relaciones públicas de la entidad con la actividad de servicio para con los usuarios.

**SEGUNDA.-** Alcance Del Convenio, el Convenio tiene por finalidad afianzar la coordinación de planes de tecnificación, tecnificación y difusión de información de interés para los trabajadores de la empresa privada a través de una cooperación técnica e intercambio de información para con cada organización, donde interactúa profesionales comprometido con conocimiento y experticia, para el desarrollo de programas y proyectos de difusión para con los usuarios en el desarrollo sostenible de las actividades de la empresa de agua potable.

**TERCERA.** - Obligaciones Conjuntas, las partes comprometidas buscan:

- a) Apoyar la comunicación como iniciativa de la empresa pública para con sus usuarios desde el esquema público, privado, comunitario, organismos no gubernamentales o cooperación internacional con el fin de difundir el servicio ofrecido en los proyectos y programas para el bienestar de la población.
- b) Entregar una asistencia técnica de calidad en virtud de mantener la calidad y continuidad del servicio en todo momento.
- c) Manejar toda la información no restringida de la empresa municipal de agua potable a través de publicaciones, análisis de sugerencias, programas y según lo soliciten las partes y las necesidades de la ciudad donde se genere la necesidad.

Desarrollar entre la empresa municipal de agua potable y la empresa privada programas y proyectos para el financiamiento adecuado por parte de los actores involucrados.

e) Planificación de la reconversión laboral, ya que es clave prever esquemas de capacitación, los cuales busquen una adecuada organización institucional.

**CUARTA-** Establecer los límites por organización, quién será el responsable de dar seguimiento y cumplimiento de los compromisos adquiridos, y de las acciones que permitan la efectividad en el cumplimiento objetivo del convenio bajo el marco legal de la Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público-Privadas y la Inversión.

**QUINTA.** - La empresa pública municipal de agua potable y la empresa privada resolverán las controversias mediante negociaciones y agotando las instancias del servicio, las partes renuncian a acordar someter las controversias con mediación en la Procuraduría General del Estado. Procesos para la resolución de problemas los cuales prevengan la terminación de la Alianza Público-Privada.

**SEXTA.** - Establecer claramente y compartir los riesgos que toda inversión en un proyecto conlleva. Adherirse al plan base de los Planes Maestros de inversión que se presenten, así como el precedente establecido por Interagua y el Municipio de Guayaquil.

## Bibliografía

- ACNUR, C. E. (2019). *Escasez de agua en el mundo: causas y consecuencias*.  
[https://eacnur.org/blog/escasez-agua-en-el-mundo-tc\\_alt45664n\\_o\\_pstn\\_o\\_pst/](https://eacnur.org/blog/escasez-agua-en-el-mundo-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/).
- Amagua. (2020). *Grupo Inassa*. Obtenido de  
[https://www.amagua.com/amagua/?page\\_id=357](https://www.amagua.com/amagua/?page_id=357)
- Asian Development Bank. (2008). *Public-Private Partnership (PPP) Handbook*. Manila, Filipinas. Recuperado el 2020 de Noviembre de 22, de  
<https://www.adb.org/documents/public-private-partnership-ppp-handbook>
- Ballesteros, M. H. (2008). *ECONOMÍA AMBIENTAL Y ECONOMÍA ECOLÓGICA: UN BALANCE CRÍTICO DE SU RELACIÓN*. Obtenido de  
<file:///C:/Users/Rafael/Downloads/74-Texto%20del%20art%C3%ADculo-299-1-10-20110627.pdf>
- BID. (2018). *Participación privada en infraestructura: su evolución en Colombia y el apoyo del Grupo BID*. BID, INVEST. Bogota: Banco Interamericano de Desarrollo y BID INVEST. Recuperado el 24 de Mayo de 2020, de  
<https://www.iadb.org/es/project/CO-T1416>
- Borja, G. C. (2019). *Evaluación de la eficiencia de remoción de la turbiedad de la planta de tratamiento de agua potable del cantón Jipijapa - Provincia Manabí*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/42632/1/BMAT-%20S045-%202019-%20Ing.%20CIVIL%20-%20BORJA%20GUTIERREZ%20CESAR%20HUMBERTO%20-%20ESCALANTE%20CAICEDO%20MARCOS%20ENRIQUE.pdf>
- CAF. (2010). *Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España*. (C. V. Infraestructura, Ed.) Caracas, Venezuela: CAF. Recuperado el 28 de Mayo de 2020, de [www.caf.com/publicaciones](http://www.caf.com/publicaciones)
- Camacho, S. A. (2019). *La importancia del agua y su cuidado*. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/107112/Ana%20Camacho%20S%20a1nchez%20E.I%2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Carreño, J. L. (2019). *Diseño de la red de distribución de agua potable de los caserpios de San Miguel, Portón Santa Rosa y San José, distrito de Ignacio Escudero, provincia de Sullana - Piura - Perú 2019*. Obtenido de file:///C:/Users/Rafael/Downloads/CIV-CAR-JUA-2019.pdf
- Casanova, M. A. (2019). *Economía ambiental y ecológica*. Obtenido de <https://www.uniovi.es/xixonsostenibilidad/wp-content/uploads/2019/12/Eco-Ambiental-y-Ecológica.pdf>
- Castro, S. L., & Rizzo, V. R. (2019). “*Análisis de la situación actual y solución para mejorar la red de abastecimiento y distribución del agua potable del cantón Caluma*”. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/133043/D-CD70372.pdf>
- Chafla, P. (2019). *ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS UNA ALTERNATIVA PARA LA CO-FINANCIACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS EN EL SECTOR DEL AGUA Y SANEAMIENTO URBANO EN ECUADOR*. Universidad, Facultad de Economía. Quito: PUCE. Recuperado el 15 de Junio de 2020
- Chafla, P., & Cerón, P. (Mayo-Junio de 2016). Esquemas de participación público-privada en el sector del agua y saneamiento en Latinoamérica. (I. M. Tecnología, Ed.) *Tecnologías y Ciencias del Agua*, 7, 5-17. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353546192001>
- Chain, S. (2014). *Preparación y Evaluación de proyectos* (Sexta Edición ed., Vol. 1). Mexico: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A de C.V. doi:978-607-15-1144-7
- Chang, H.-J. (2007). *La administración de la inversión pública*. ONU, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. New York: Naciones Unidas. Recuperado el 24 de Mayo de 2020
- Coase, R. (1937). *The nature of the firm* (Vol. 4). (Wiley, & London School of Economics and Political Science, Edits.) Londres, Gran Bretaña: Economica. Recuperado el 28 de Mayo de 2020, de <https://www.law.uchicago.edu/files/file/coase-nature.pdf>
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2004). *Libro Verde: Sobre la colaboración Público-Privada y el derecho comunitario en materia de contratación pública y*

*conseciones*. Union Europea, Comision de las Comunidades Europeas . Bruselas: COM. Recuperado el 28 de Mayo de 2020, de <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2004:0327:FIN:ES:PDF>

Constitución de la República del Ecuador. (20 de octubre de 2008). Constitución de la República del Ecuador. Montecristi, Manabi, Ecuador: Imprenta del Gobierno. Recuperado el 26 de noviembre de 2021, de [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)

Contreras, C. E. (Mayo-agosto de 2011). LA CALIDAD DEL SERVICIO Y LA SATISFACCIÓN DEL CONSUMIDOR. *Revista Brasileira de Marketing*, 10, 146-162. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4717/471747525008.pdf>

COOTAD. (31 de diciembre de 2019). Código Orgánico de Organización Territorial. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial Suplemento 303. Recuperado el 1 de junio de 2022, de <https://www.cpcs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf>

De la Torre, R., Morales, J., & Olier, T. (2019). *El agua*. Obtenido de <http://site.curn.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/287/1/Bactariolog%c3%aca%202-2019.pdf>

Del Cid, A., Méndez, R., & Sandoval, F. (2011). *Investigación. Fundamentos y metodología* (2 ed., Vol. 1). (M. N. Viquz, Ed.) Naucalpan, Juárez, México: PEARSON EDUCACIÓN. Recuperado el 28 de Mayo de 2020

EMAPAD EP. (14 de octubre de 2010). *EMAPAD*. Obtenido de <http://www.emapad.gob.ec/home/agua-potable/vision-mision>

Empresa Pública Aguas de Milagro. (2020). Obtenido de <https://docplayer.es/199004075-Empresa-publica-municipal-de-agua-potable-alcantarillado-pluvial-sanitario-y-saneamiento-del-canton-san-francisco-de-milagro-ep-aguas-de-milagro.html>

Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Calvas. (2020). Obtenido de <https://emapac.gob.ec/quienes-somos>

- Engel, E., Fischer, R., & Galetovic, A. (febrero de 2005). Highway franchising and real estate values. *Journal of Urban Economics*, 432-448. doi:10.1016/j.jue.2004.12.009
- Ente Municipal de Regulaciòn y Control. (2018). *GUAYAQUIL: CIUDAD SANITARIA DEL AGUA*. Obtenido de <https://actoresostenibles.com/emapag-ep/>
- EPMAPS. (2018). *Quito lidera el cumplimiento de los ODS en cobertura y calidad del agua potable*. Obtenido de <https://www.iagua.es/noticias/epmaps-agua-quito/quito-lidera-cumplimiento-ods-cobertura-y-calidad-agua-potable>
- Fernandez, F. G. (2021). *Diseño de una metodología general para la identificación de elementos críticos en redes de distribución de agua potable*. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/181635/Dise%c3%b1o-de-una-metodologia-general-para-la-identificacion-de-elementos-criticos-en-redes-de-distribucion-de-agua-potable.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Folgueiras, B. P. (2018). *La entrevista*. Obtenido de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>
- Fontaine, G. (2015). *El Análisis de Políticas Públicas: Conceptos, Teorías y Métodos*. México: Anthropos-FLACSOE.
- Frigerio, G., & Gómez Kort, M. (2018). *Asociaciones Público-Privadas en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina* (1 ed.). (BID, Ed.) BID. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/asociaciones-publico-privadas-en-el-sector-de-agua-y-saneamiento-en-america-latina>
- Haro, N. F., & Pino, C. L. (2021). *Evaluación del sistema de agua potable del recinto Pueblo Nuevo y propuesta para ampliar su cobertura hasta Recinto La Victoria*. Obtenido de [file:///C:/Users/Rafael/Downloads/BMAT-S%2098-2021-Ing.%20CIVIL%20-%20HARO%20NAVARRETE%20FRANCISCO%20JACINTO%20-%20PINO%20CANO%20LUISA%20LISSETTE%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Rafael/Downloads/BMAT-S%2098-2021-Ing.%20CIVIL%20-%20HARO%20NAVARRETE%20FRANCISCO%20JACINTO%20-%20PINO%20CANO%20LUISA%20LISSETTE%20(1).pdf)
- Hernandez, S. R. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Hernández, S. R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed., Vol. 1). (I. E. C.V., Ed.) Ciudad de México, Distrito Federal, México: McGraw-Hill. Recuperado el 15 de Abril de 2020
- Interagua. (2001). *Programa de Expansión, Anexo 5*. Guayaquil: ECAPAG. Recuperado el 2 de junio de 2022, de [https://www.interagua.com.ec/sites/default/files/portal-de-transparencia/anexo\\_5.pdf](https://www.interagua.com.ec/sites/default/files/portal-de-transparencia/anexo_5.pdf)
- Interagua. (2020). Obtenido de <https://www.interagua.com.ec/servicios>
- Jouravlev, A. (2001). Regulación de la industria de agua potable: volumen 1: necesidades de información y regulación estructural. En *Recursos Naturales e infraestructura* (Vol. 36, pág. 65). Santiago de Chile, Chile: División de Recursos Naturales e Infraestructura/CEPAL. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6393/1/S01121097\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6393/1/S01121097_es.pdf)
- Kogan, J., & Bondorevsky, D. (Enero-Junio de 2016). La infraestructura en el Desarrollo de América Latina. (U. d. Habana, Ed.) *Economía y Desarrollo*, 156, 168-186. Recuperado el 23 de Mayo de 2020, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4255/425547537012>
- Lindblom, C. E. (1968). *The Policy-Making Process*. Englewood Cliffs: NJ: Prentice Hall.
- LOEP. (19 de mayo de 2017). Ley Orgánica de Empresas Públicas. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2017/05/LEY-ORGANICA-DE-EMPRESAS-PUBLICAS.pdf>
- López, G. F., & Gil, M. I. (2020). *La importancia del agua en la industria de alimentos vegetales*. Obtenido de <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/2361/3482>
- López, M. D. (2021). *Las políticas públicas como garantía de los derechos fundamentales*. Obtenido de <http://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/113/311>
- López, M. D., Jaramillo, J. E., & Ramírez, P. A. (2020). *Sistema de alcantarillado y aguas residuales en Guayaquil*. Obtenido de <file:///C:/Users/Rafael/Downloads/133-363-1-PB.pdf>

- LORHUyA. (5 de agosto de 2014). Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y aprovechamiento del Agua. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro oficial Suplemento 305. Recuperado el 1 de junio de 2022, de <http://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Organica-de-Recursos-Hidricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>
- Lucas, R. C. (2017). *Economía ambiental*. Obtenido de <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/780/Econom%C3%A9ica%20ambiental.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mejías, C. R. (2017). *Internalización de los costes ambientales generados por el uso del agua a través de instrumentos fiscales*. Recuperado el 13 de Julio de 2021, de <http://webs.ucm.es/BUCM/tesis/ghi/ucm-t29573.pdf>
- Molina, A., Pozo, M., & Serrano, J. (2018). Agua, saneamiento e higiene: Medición de los ODS en Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos y UNICEF. *Agua, saneamiento e higiene: Medición de los ODS en Ecuador*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEC. Recuperado el 1 de junio de 2022
- Molina, B. V. (2019). *Factores que inciden en la implementación de una planta doméstica para mejorar la calidad de agua potable en un sector emergente del Cantón Babahoyo año 2018*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6028/1/T-UTEQ-0026.pdf>
- Navarrete, A. J. (2018). *Análisis comparativo entre tuberías PVC tradicional y PVC orientado para un sistema de agua potable*. Obtenido de <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/2913/1/TESIS%202%20%28Reparado%29.pdf>
- OMS. (2019). *Guías para el Saneamiento y la Salud*. Ginebra: Organización mundial de la Salud. Ginebra: OMS. Recuperado el 1 de junio de 2022, de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330097/9789243514703-spa.pdf>
- ONU. (2015). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Ortega, V. E. (2021). *Influencia del ordenamiento territorial en el Gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón Durán (provincia del Guayas) para la*

*planificacion de obras de alcantarillado sanitario*. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/4341/1/T-ULVR-3571.pdf>

Palma, Q. M., Reyes, P. L., & Sánchez, R. V. (2021). *Problemas percibidos en Jipijapa debido al estado actual del alcantarillado sanitario*. Obtenido de <http://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/274/317>

Perrotti, D., & Sánchez, R. (2011). *La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas, División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado el 22 de Mayo de 2020, de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37809330>

Pigou, A. (1932). *The Economics of Welfare* (4 ed.). Londres, Gran Bretaña: Macmillan and Co. Recuperado el 28 de Mayo de 2020

Pulido, V. M., Cabrera, E., & Garrido, A. (2014). *Economía del agua y gestión de recursos hídricos*. Obtenido de [AQECAHi208BE49Ooan9kkhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAc485ysgAAAocwggKDBgkqhkiG9w0BBwagggJ0MIICcAIBADCCAmkGCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMG5jh\\_IBILnGx3rixAgEQgIIColveIm1WNcMURIYz3BYMX1Q0l2yIRW5GfK18HuW7Vu636yxiSmGgCB5ZPTykl4ybwQmsnX\\_6vVrqDN4pw3X0NoZLhrGsCk3qy9d](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/4364/04445424)

Ramírez, G. L. (2017). *Diseño de un proyecto de ahorro y uso eficiente del agua como estrategia que sensibiliza en el cuidado del recurso hídrico a los estudiantes de la institución educativa Juan Pablo II del municipio de Palmira Valle*. Recuperado el 13 de Julio de 2021, de <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/386/GranadosRamirezLorena.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Ramírez, P. M., Pérez, A. R., & Machuca, C. F. (2020). *Políticas públicas de promoción de salud en el contexto de la COVID-19, en Chile, una aproximación desde el análisis situacional*.

Reglamento del Régimen de Colaboración Público-Privada. (6 de marzo de 2015). Reglamento del Régimen de Colaboración Público-Privada. Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado el 1 de junio de 2022, de <http://www.inteligenciaproductiva.gob.ec/imagenes/APP/DECRETO->

EJECUTIVO-582-REGLAMENTO-DEL-REGIMEN-DE-COLABORACION-  
PUBLICO-PRIVADA.pdf

- Reglamento LORHUyA. (21 de agosto de 2015). Reglamento Ley Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. *Reglamento LORHUyA*.
- Rofman , R., & Oliveri, M. (2011). *La cobertura de los sistemas previsionales en América Latina: conceptos e indicadores*. (S. d. 7, Ed.) Banco Mundial. Obtenido de <http://documents1.worldbank.org/curated/en/733871468277787391/pdf/677910NWP0SPAN0visionalLAC00PUBLIC0.pdf>
- Rojas, A. R. (2021). *INVERSIÓN PÚBLICA Y PRIVADA EN EL PERÚ ¿CROWDING IN Ó CROWDING OUT? 1990 – 2018* . Obtenido de [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/16447/Raul\\_Rojas\\_Apaza.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/16447/Raul_Rojas_Apaza.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rojas, C. E. (2018). “*Determinacion de consumos y nivel de perdidas en los sistemas de agua potable de las ciudades de Celica, Canton Celica, y Pindal, Canton Pindal, de la provincia de Loja*”. Obtenido de <file:///C:/Users/Rafael/Downloads/TESIS%20ERIC%20ROJAS.pdf>
- Romero, P. (2007). *EL AGUA COMO BIEN ECONÓMICO*. Obtenido de <file:///C:/Users/Rafael/Downloads/13633-Texto%20del%20art%C3%ADculo-23303-1-10-20140225.pdf>
- Romero, S. J. (2021). *Modelación hidráulica de la red de distribución de agua potable del cantón Nabón, sector Nabón Centro y zonas periféricas*. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/10882/1/16423.pdf>
- Ruiz-Villaverde, A., González-Gómez, & Picazo-Tadeo, A. (2015). The privatisation of urban water services: theory and empirical evidence in the case os Spain. *Investigaciones Regionales*, 31, 157-174. Recuperado el 28 de Mayo de 2020
- Salas, S. J., Maraver, F., Rodríguez, M. L., Sáenz, d. P., & Vitoria, I. (2020). *Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual*. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v37n5/0212-1611-nh-37-5-1072.pdf>

- Sánchez, Y. M. (2021). *POLITICAS PÚBLICAS DE GOBIERNO ELECTRÓNICO PARA EL SEGUIMIENTO DE CONTRATOS DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA*. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2707/1/UISRAEL-EC-MASTER-ADMP-378.242-2021-017.pdf>
- Silva, O. (2007). *Planificación Eficiente y Tangible*. (L. Publishers, Ed.) Caracas, Venezuela: PET. Recuperado el 28 de Mayo de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=y5vcU74bTAcC&pg=PA28&lpg=PA28&dq=es+la+capacidad+administrativa+de+producir+el+m%C3%A1ximo+de+resultados+con+el+m%C3%ADnimo+de+recursos,+el+m%C3%ADnimo+de+energ%C3%ADa+y+en+el+m%C3%ADnimo+de+tiempo+posible&source=bl&ot>
- Tapia, E. L. (2016). *SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN LOMAS DE SARGENTILLO”*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17613/1/Tesina%20Leonardo%20Tapia%20Espin.pdf>
- Tavera, R. R. (2021). *Inversión pública y desarrollo sostenible de la Municipalidad Provincial de San Martín, 2021*. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68537/Tavera\\_RR-A-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/68537/Tavera_RR-A-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Torres, A., Guerrero, F., & Paradas, M. (Marzo-Agosto de 2017). Financiamiento utilizado por las pequeñas y medianas empresas ferreteras. *CICAG*, 14, 1-20. Recuperado el 28 de Mayo de 2020
- UN. (2019). *UNWATER*. Obtenido de <https://www.unwater.org/water-facts/water-sanitation-and-hygiene/>
- UNESCO. (2019). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: No dejar a nadie atrás*. UN WATER. Paris: UNESCO. Recuperado el 20 de Enero de 2021, de <https://www.acnur.org/5c93e4c34.pdf>
- Velásquez, C. V. (2021). *Inversión pública y calidad de vida en la Municipalidad Provincial del Santa, Ancash, 2021*. Obtenido de

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/74109/Velasquez\\_CVM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/74109/Velasquez_CVM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Velásquez, R. (2009). *Hacia una nueva definición del concepto “política pública”*. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3596/359633165006.pdf>

Villalobos, C. S., & Salas, P. M. (2012). *ECONOMÍA DEL AGUA: ESTUDIO DE CASO APLICADO A CD. JUÁREZ, CHIHUAHUA. MEXICO* . Obtenido de <file:///C:/Users/Rafael/Downloads/Dialnet-EconomiaDelAgua-7056206.pdf>

World Health Organization. (18 de Junio de 2019). *WHO*. (ONU, Editor) Obtenido de <https://www.who.int/news/item/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-unicef-who>