



**Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador**  
Seréis mis testigos

**MANABÍ**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE REGIONAL MANABÍ – CAMPUS PORTOVIEJO  
CARRERA DE HIDRÁULICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN:**

“ELABORACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DE AGUA  
POTABLE DE LA CIUDADELA LOS TAMARINDOS TERCERA  
ETAPA”

**PREVIO AL TÍTULO DE:  
INGENIERO HIDRÁULICO**

**AUTOR:**

ADRIÁN VICENTE MORÁN MARCILLO

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:**

ING. JHON FÉLIX, M.Sc.

AGOSTO, 2022

PORTOVIEJO – ECUADOR

## **CERTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

En mi calidad de director de tesis, certifico haber revisado el presente manuscrito de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí, cumpliendo con los requisitos establecidos por la Dirección de Investigación; en consecuencia, es apto para su presentación y sustentación.

**ELABORACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDADELA LOS TAMARINDOS TERCERA ETAPA**

---

**Ing. John Felix, M.Sc.**

**C.I.:** \_\_\_\_\_

**TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

El jurado examinador aprueba el presente manuscrito de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí.

---

**Ing. John Felix, M.Sc.**  
**Primer Lector**

---

**Ing. José Ramón Alarcón, M.Sc**  
**Segundo Lector**

---

**Ing. Jesús Chavarría Párraga, M.Sc**  
**Tercer Lector**

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Este manuscrito no contiene ningún tipo de material que ha sido aceptado para la obtención de un título universitario en otra institución, excepto en forma de información de soporte que ha sido debidamente citada en mi trabajo. Este trabajo es de total responsabilidad del autor, quien declara bajo juramento que ninguna sección de esta tesis infringe los derechos de autor de nadie.

Portoviejo, agosto 2022

f. \_\_\_\_\_

Adrián Vicente Morán Marcillo

**Cédula:** 1311679342

**Dirección:** Portoviejo

**Correo:** amoran9342@pucesm.edu.ec

## **DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a distribuir este manuscrito de investigación en medios físicos y electrónicos con el fin de promover la divulgación de los resultados a la comunidad científica y a la sociedad en general. Adicionalmente, autorizo el uso de los contenidos de esta investigación como bibliografía para fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, citando como fuente de información al autor de este trabajo.

---

**Adrián Vicente Morán Marcillo**

**C.I.: 1311679342**

## **DEDICATORIA**

A mi padre Vicente, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su apoyo incondicional.

A mi madre Cristina, por haberme dado la vida y apoyarme en el transcurso para llegar a este momento tan importante de mi carrera profesional.

A mis hermanas Viccia, Sucetty, Angélica y Geovanna, por ser la inspiración primordial de mi vida.

A mi Esposa Katherine y a mis hijos, porque sin su apoyo y motivación en este proceso, no hubiera logrado esta meta.

*Adrián Vicente Morán Marcillo*  
*Autor*

## **AGRADECIMIENTOS**

Este agradecimiento va dirigido de manera muy especial a mi tutor Ing. John Félix y a mis estimados lectores Ing. José Ramón e Ing. Jesús Chavarría, quienes fueron parte fundamental en el desarrollo de mi proyecto de investigación, me acompañaron con sus conocimientos y guía a lo largo de este proceso, para formar parte de otro objetivo alcanzado.

En segundo lugar, a los docentes que me brindaron sus conocimientos a lo largo de mi carrera universitaria, quienes con su vocación me impulsaron a continuar aprendiendo hasta alcanzar mis metas.

También, agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador de Manabí, por aceptarme como su estudiante y por ofrecerme todas las herramientas y facilidades necesarias para poder desarrollar con éxito mis estudios.

Por último y no menos importante, agradecer a mis compañeros Luis, José, Víctor y a mi familia, quienes fueron una gran motivación y por el cariño brindado cada día, siempre los llevo en mi corazón.

*Adrián Vicente Morán Marcillo*  
*Autor*

## RESUMEN

Esta investigación cuantitativa planteó como objetivo determinar la curva de consumo de agua potable de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo, considerando necesario conocer la situación actual de este sector con referencia al servicio del agua potable y el consumo de cada una de las familias. Con este propósito, se implementó metodología descriptiva-exploratoria, de la misma forma, los métodos utilizados fueron el inductivo y analítico, mientras que la técnica de información empleada fue la encuesta, que se aplicó a 50 usuarios del sector antes mencionado, desde noviembre 2021 hasta agosto de 2022. Los resultados revelan que el 86% de encuestados consideran que el servicio de agua potable que reciben en su vivienda es bueno, y que lo reciben las 24 horas del día; el servicio de agua potable se suspende por mantenimiento preventivo del agua. El consumo de agua potable diario dentro del sector demuestra que los fines de semana existe mayor consumo de agua que durante la semana. La curva de consumo mediante el registro de los medidores posee un promedio máximo de 82,41 (m<sup>3</sup>) y un valor mínimo de 9,61 (m<sup>3</sup>) del consumo de agua. Estos hallazgos pueden proporcionar una guía útil para mantener un mejor servicio y así las entidades encargadas del servicio de agua potable fortalezcan las acciones para ofrecer un servicio de calidad.

***Palabras clave:*** cobertura, medición, mecanismo, sistema de agua potable

## ABSTRACT

This quantitative research study aimed to estimate the water demand curve on the third block at Los Tamarindos neighborhood, in Andrés de Vera in the Canton of Portoviejo, because it was deemed necessary to know about the current situation of the water consumption service in this part of the town. Accordingly, this descriptive exploratory research study used analytic induction methods and was carried out from November 2021 to October 2022. Data were collected from a survey among 50 customers of this neighborhood in order to know about their household drinking water consumption patterns. Furthermore, the demand curve for water was estimated through a georeferenced map. The findings show that 86% of those surveyed think the drinking water supply service at their homes is good because it is available at uninterrupted 24 hours per day; however, there is disruption to water supply once every three months because of preventive maintenance, but they are warned of this interruption through official means one week in advance. Likewise, there is a significant increase in household drinking water consumption on the weekends in this area. The water consumption curve through the register of meters corresponds to maximum flow rate: 82.41 (m<sup>3</sup>) and minimum flow rate: 9.61 (m<sup>3</sup>). These findings may be a useful tool for local authorities and water supplier entities to enforce and maintain good quality service to the customer.

***Keywords:*** drinking water, consumption, curve, water meters

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CERTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	<b>ii</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL</b>	<b>iii</b>
<b>DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD</b>	<b>iv</b>
<b>DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR</b>	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>	<b>xi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>4</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>8</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>18</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>20</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>21</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>25</b>
<b>Anexo 1. Registro del consumo diario de agua de los habitantes de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.</b>	<b>25</b>
<b>Anexo 2. Encuesta de los habitantes de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.</b>	<b>28</b>
<b>Anexo 3. Punto de medición</b>	<b>30</b>
<b>Anexo 4. Toma de lectura de los medidores</b>	<b>31</b>
<b>Anexo 5. Realización de encuestas a los usuarios.</b>	<b>32</b>
	<b>10</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Materiales	8
<b>Tabla 2.</b> Costos estimados	8
<b>Tabla 3.</b> Servicio de agua potable	9
<b>Tabla 4.</b> Horas que recibe de agua potable	10
<b>Tabla 5.</b> Cantidad de agua potable	11
<b>Tabla 6.</b> Dificultades con el agua potable	12
<b>Tabla 7.</b> Motivos de suspensión del agua potable	13
<b>Tabla 8.</b> Registro de los medidores por (m <sup>3</sup> ) del consumo diario de agua de los habitantes Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo	14

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 2.</b> Servicio de agua potable	9
<b>Gráfico 3.</b> Horas que recibe de agua potable	10
<b>Gráfico 4.</b> Cantidad de agua potable	11
<b>Gráfico 5.</b> Dificultades con el agua potable	12
<b>Gráfico 6.</b> Motivos de suspensión del agua potable	13
<b>Gráfico 7.</b> Curva del consumo diario total de los 50 usuarios de la parroquia Andrés de Vera	16
<b>Gráfico 7.</b> Valor máximo y mínimo del consumo diario total de los 50 usuarios de la parroquia Andrés de Vera.	17

## INTRODUCCIÓN

El consumo de agua es un factor importante y de alta relevancia en las sociedades, siendo esta la base de la vida, es imprescindible que se cuente con este recurso para el normal desarrollo de una comunidad. Contar con adecuada agua potable está reconocido por los gobiernos del mundo como componente clave y derecho que debe ser solventado por los ciudadanos. En la constitución ecuatoriana se define las garantías para el acceso justo y equitativo al agua en calidad y cantidad a través de políticas, estrategias y planes que aseguren la gestión integral e integrada de los recursos hídricos en las cuencas hidrológicas con participación y fortalecimiento de los actores sociales de todo el país (República del Ecuador, 2008).

La calidad del agua es esencial en el medio hídrico, debido a que diversos factores pueden deteriorarla. Es fundamental asegurar que el agua sea segura o potable según las normas de calidad, conforme a los límites permisibles recomendados por el TUSLMA y la Norma INEN 1108, para evitar en la población enfermedades por una mala calidad del agua (Guamán & Paucar, 2022). De manera similar, la Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua (2014) conceptualiza en su artículo 57 que toda persona tiene derecho a disponer de agua limpia, adecuada, aceptable, salubre, asequible y accesible para uso personal y doméstico, en cantidad, calidad, pertinencia y cobertura. El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable.

La cobertura, acceso y consumo de agua se determina por diversos factores, sean demográficos, geográficos, económicos y culturales. Variables importantes como el número de habitantes en un grupo familiar, hábitos de consumo, modelos sociales, tipos de uso etc. son estudiados para calcular el consumo estándar en una determinada zona y de esa manera establecer el comportamiento de la curva de consumo que sirvan para distintas planificaciones en la mejora de la cobertura del servicio (Organización Mundial de la Salud, 2011).

De acuerdo con Claudio (2017) el agua potable es agua que cumple con los estándares de calidad para el uso y consumo humano en proceso de potabilización y no es nociva para la salud, por lo que se convierte en una necesidad indispensable de las personas y no genera problemas en la vida diaria. Por otro lado, Espinosa (2019) define que el objetivo principal de un sistema de abastecimiento de agua potable es proporcionar agua a los habitantes del sitio en una cantidad y calidad que satisfaga sus necesidades.

La provisión de agua potable es un paso importante en el desarrollo de regiones o países y sus poblaciones, muchas comunidades no cuentan con sistemas de agua potable o estos sistemas necesitan una renovación urgente (Guamán & Taris, 2017). Un sistema de abastecimiento de agua potable razonable mejorará la calidad de vida, la salud y el desarrollo de las personas, por lo que debe cumplir con la normativa vigente para asegurar su normal funcionamiento (Cuñez & Proaño, 2022).

Para García (2016) la red de abastecimiento de agua está formada por un conjunto de elementos (Tuberías, depósitos, válvulas, bombas, etc.), convenientemente conectados entre sí, cuya finalidad es suministrar agua desde los puntos de extracción y almacenamiento hasta los puntos de consumo, en las condiciones adecuadas, tanto de hidráulica como de calidad de agua. Desde el punto de vista hidráulico, se debe cumplir con el caudal requerido por el usuario del servicio dentro de un determinado rango de presión, y desde el punto de vista de calidad del agua, se debe asegurar que el agua llegue al punto de extracción en condiciones adecuadas para beber. Bravo (2017) define que la red de abastecimiento de agua puede ser: abierta o ramificada, cerrada o móvil, y mixtas o combinadas.

Un medidor de agua es un dispositivo o artefacto perteneciente a una empresa de servicios públicos que registra con precisión la cantidad de agua que fluye por él, con el fin de equilibrar la producción, el consumo y el cobro del servicio de agua potable. Las empresas públicas cuentan con un mecanismo de medición del consumo el cual se divide en macro medición y micro medición (Casco, 2018). La macro medición es la cuantificación de los flujos que se capturan, procesan, enrutan y distribuyen, una actividad fundamental para la planificación, el diseño, la construcción, la operación, el mantenimiento y la gestión del sistema de agua potable, mientras que la micro medición estima la cantidad de agua utilizada por cada usuario con fines de facturación y permite saber exactamente cuánta agua se produce y cuánta agua se suministra a la red de distribución (Bastidas, 2009).

Suárez (2018) señala que la curva de consumo diario muestra la variación del consumo de agua potable que se produce cada hora durante las 24 horas del día, observando los valores de consumo máximo y mínimo. De acuerdo con Tzatchkov y Alcocer (2016) una evaluación precisa de las necesidades de agua potable es un requisito previo importante para planificar y diseñar una red de suministro de agua, que depende en gran medida de

las inversiones necesarias y la calidad del servicio. La demanda puede fluctuar de un año a otro, estacionalmente, semanalmente y diariamente.

De manera similar Tipán (2017) considera que el consumo de agua potable parte del suministro de agua potable que normalmente utiliza el usuario, excluyendo las pérdidas, y se expresa en  $m^3/día$  o  $l/día$ . Por otro lado, Chipantiza (2018) define que se necesitan curvas de consumo diario para determinar el caudal que se necesita generar e inyectar a la red de distribución, la cual es consumida por los diferentes usuarios.

Las empresas de agua potable establecen diversos mecanismos para la medición de la curva de consumo de una localidad determinada, normalmente se realiza para fines de facturación, sin embargo, estos datos tienen otro tipo de alcance. Conocer estas variables representa el punto de partida para el establecimiento de estrategias que se enfoquen en implementar acciones viables que equilibren la demanda y gasto de este vital recurso y de esta manera fomentar la eficiencia en su uso mediante su adecuada gestión (Comisión Nacional del Agua, 2016).

Por tanto, se planteó como objetivo de la presente investigación: determinar la curva de consumo de agua potable de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo. Además, para esto se establecieron objetivos específicos: 1. Obtener patrones de consumo diario de los usuarios de la red de agua potable de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo; y 2. Analizar la curva de consumo de agua potable de los usuarios de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

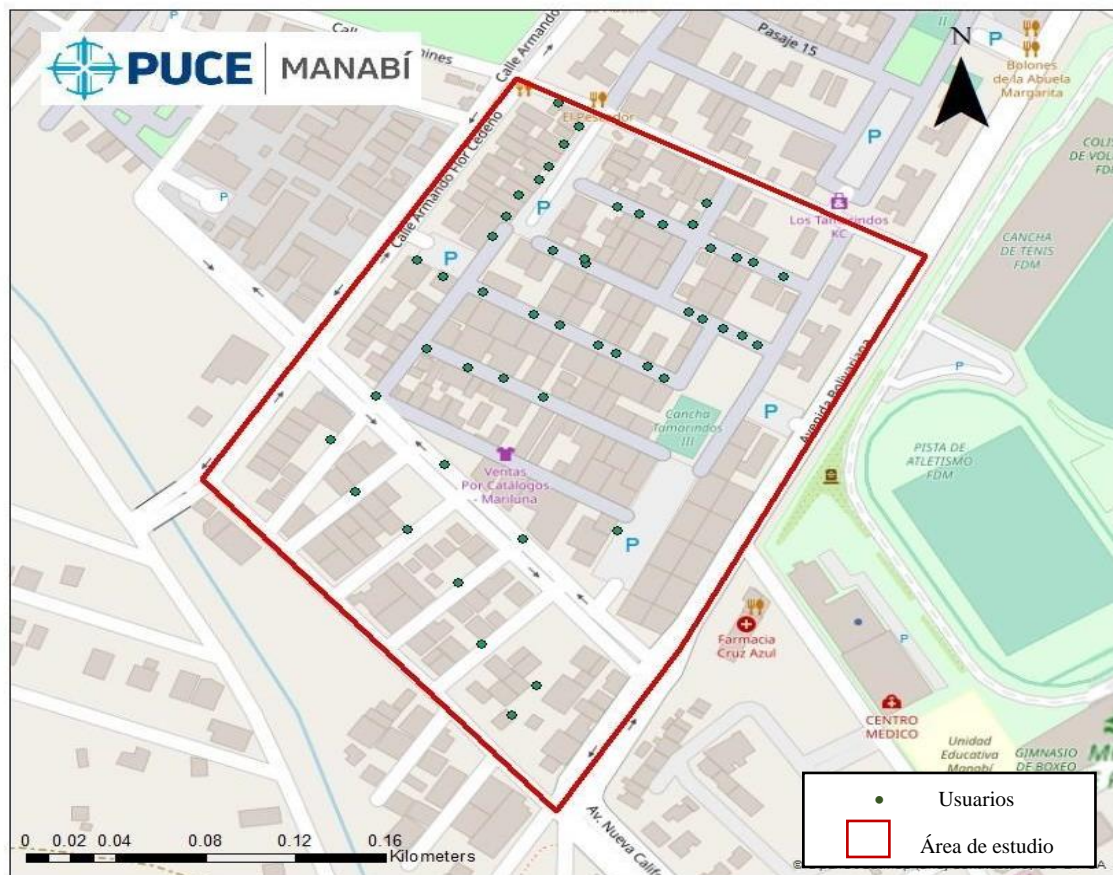
### Tipo de investigación

La presente investigación es descriptiva - exploratoria, en donde se realizó el estudio de los patrones de consumo de agua potable y conjuntamente con el mapa de georreferencia se pudo elaborar la curva de consumo en los habitantes de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.

### Características del lugar

En este punto, se trata sobre el área de estudio escogida que es la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo. La Empresa Pública Municipal de Agua Potable del cantón Portoviejo es la entidad encargada de solventar este servicio a los habitantes, para lo cual ha dividido en distintos circuitos y subcircuitos su red de distribución. A continuación, se muestra la ubicación de la ciudadela del presente estudio.

**Figura 1.** Ciudadela los Tamarindos Tercera Etapa



*Nota:* Ubicación de la Ciudadela los Tamarindos Tercera Etapa

**Tabla 1. Puntos de medición de la Ciudadela los Tamarindos Tercera Etapa**

<b>Numero</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	558356.49	9882713.64
2	558356.06	9882715.72
3	558342.15	9882719.91
4	558314.91	9882727.57
5	558320.98	9882737.78
6	558326.62	9882748.54
7	558335.89	9882756.91
8	558340.01	9882763.54
9	558346.94	9882774.76
10	558353.14	9882783.77
11	558344.55	9882796.15
12	558370.29	9882742.91
13	558380.25	9882738.85
14	558390.82	9882733.54
15	558403.91	9882733.42
16	558410.25	9882744.76
17	558412.11	9882721.56
18	558423.67	9882716.61
19	558430.71	9882713.81
20	558444.32	9882706.75
21	558432.32	9882671.67
22	558426.11	9882676.18
23	558417.22	9882680.21
24	558408.21	9882684.53
25	558402.36	9882688.37
26	558391.34	9882654.51
27	558383.58	9882660.18
28	558370.05	9882666.99
29	558362.08	9882671.13
30	558344.63	9882681.47
31	558333.22	9882687.26
32	558310.62	9882698.76
33	558293.38	9882707.01
34	558281.61	9882714.99
35	558286.09	9882669.67
36	558304.37	9882659.82
37	558319.87	9882654.09
38	558337.74	9882644.75
39	558344.75	9882595.76
40	558370.74	9882575.92
41	558328.31	9882571.75
42	558293.96	9882609.92
43	558263.44	9882645.24
44	558243.25	9882622.71
45	558254.33	9882595.97
46	558277.85	9882576.28
47	558299.83	9882548.77
48	558310.41	9882517.25

49	558334.74	9882496.06
50	558323.48	9882480.71

## **Métodos**

Los métodos utilizados en el marco de la investigación científica para esta investigación son inductivos y analíticos.

### **Método inductivo**

Es un método cognitivo que le permite obtener una declaración general que describe casos específicos utilizando el método de la generalización (Behar, 2016). Este método se aplicó mediante el estudio de componentes en la subcircuito de la red, los cuales se definen para la caracterización del modelo de consumo doméstico de agua, creando así una definición clara que se refleja en los resultados.

### **Método analítico**

Este método es un tipo de investigación que involucra habilidades de pensamiento concurrentes mientras procesa hechos, los evalúa y proporciona información relevante para la investigación en curso (Rodríguez, 2020). Este método se evaluó para lograr la interpretación de la encuesta poblacional y analizar y sintetizarla tabulando los resultados y luego determinando la curva de consumo de agua potable.

## **Técnicas**

Los métodos de recolección de información tienen efectos positivos y negativos de cierta manera, como resultado ninguno de los métodos existentes es más importante que el otro porque depende del problema y el tiempo que el investigador les puede dedicar en la investigación. Esto significa métodos diferentes y coordinados para obtener información rápidamente (Bastis, 2020). Las técnicas utilizadas en la investigación fueron la encuesta y el mapeo georreferencial de la red de agua potable en la zona descrita.

## **Encuesta**

En esta investigación, el uso de encuestas permitirá recopilar información de campo sobre un conjunto de opiniones que se utilizarán para discutir los resultados y analizar las

variables estudiadas (Ríos, 2017). La encuesta se aplicó a los habitantes de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.

### **Población y muestra**

La población escogida fueron los habitantes de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo. La población estuvo determinada por 475 habitantes aproximadamente.

El tipo de muestreo utilizado fue el no probabilístico con selección intencional, dado que se tomó como muestra a 50 usuarios de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.

### **Análisis de datos**

Para la determinación y análisis de las curvas de consumo se utilizó la herramienta Microsoft Excel del paquete de utilitarios Office 2019.

### **Tratamiento de la información**

Al desarrollar esta investigación, se pretendió que los resultados tuvieran un impacto positivo en muchas áreas: económica, culturas, ambiental y científica. En los métodos de procesamiento y análisis de datos, se procesó la información utilizando estadísticas básicas, análisis de frecuencia, promedios y porcentaje de los datos recolectados, con el fin de dar conclusiones y evidencias pertinentes sobre los patrones de consumo de agua potable de los pobladores Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo y estructuras el informe correspondiente, incluyendo comentario, conclusiones y recomendaciones. Por lo que también se utilizó la revisión documental con la finalidad de definir las bases teóricas de los patrones de consumo de agua y la determinación de curvas de consumo en base a estas y al mapeo georreferencial.

## RESULTADOS

Para “Obtener patrones de consumo diario de los usuarios de la red de agua potable de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo”, se detallan los siguientes resultados obtenidos en la encuesta.

### 1. ¿Cómo es el servicio de agua potable que recibe en su vivienda?

Tabla 2. Servicio de agua potable

Opciones de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy bueno	10	20%
Bueno	33	66%
Regular	7	14%
Malo	0	0%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los habitantes de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.

**Análisis e interpretación:** Según los resultados de la encuesta aplicada a los habitantes se encontró que el 20% mencionó que el servicio de agua potable recibido en su vivienda es muy bueno, el 66% bueno, mientras que un restante igual a 14% indicó que el servicio es malo. En este sentido, se incentiva a las Entidades Encargadas del servicio de agua potable mejorar el servicio revisiones técnicas para mejora del servicio en el sector de Los Tamarindos Tercera Etapa.

## 2. ¿Cuántas horas al día recibe agua potable en su vivienda?

**Tabla 3.** Horas que recibe de agua potable

Opciones de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1 a 3 horas	0	0%
4 a 6 horas	0	0%
7 a 9 horas	0	0%
10 a 12 horas	0	0%
13 a 15 horas	5	10%
24 horas	45	90%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los habitantes de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.

**Análisis e interpretación:** De acuerdo a la encuesta aplicada se revelan que ninguno de los encuestados recibe agua de 1 a 12 horas al día, un 10% recibe de 10 a 12 horas, mientras un 90% recibe un total de 24 horas. Lo cual demuestra que es poca la cantidad de personas que no recibe el total de horas del día agua potable, aunque no por eso es menos importante, por tanto, se resalta la necesidad de que las Entidades Encargadas del servicio de agua potable fortalezcan las acciones de vigilancia en el sistema para ofrecer un mejor servicio en el sector de Los Tamarindos Tercera Etapa.

**3. ¿Cómo considera la cantidad de agua potable que recibe al día para satisfacer sus necesidades básicas?**

**Tabla 4.** Cantidad de agua potable

<b>Opciones de respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy suficiente	5	10%
Suficiente	37	74%
Poco suficiente	8	16%
Insuficiente	0	0%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los habitantes de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.

**Análisis e interpretación:** La encuesta aplicada a los habitantes respecto si es suficiente la cantidad de agua potable que recibe al día para satisfacer sus necesidades básicas, muestran que para ningún habitante es insuficiente, para un 74% es suficiente, para un 10% es muy suficiente, mientras para un 16% es insuficiente. Lo cual demuestra que las Entidades Encargadas del servicio de agua potable debería velar por el mantenimiento del servicio favoreciendo la rapidez del mismo el sector de Los Tamarindos Tercera Etapa.

#### 4. ¿Con qué frecuencia ha tenido dificultades para adquirir agua potable?

**Tabla 5.** Dificultades con el agua potable

Opciones de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy frecuente	0	0%
Frecuente	1	2%
Poco frecuente	41	82%
Nada frecuente	8	16%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los habitantes de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.

**Análisis e interpretación:** Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los habitantes demuestran que ninguno de los encuestados ha tenido dificultades para adquirir agua potable muy frecuente, un 16% nada frecuente, un 82% poco frecuente, mientras un 2% ha sido frecuente la dificultad. En base a lo anterior mencionado, se debe tomar en cuenta la necesidad de mejorar el servicio al cliente por parte de las Entidades Encargadas del servicio de agua potable favoreciendo a la buena atención a los habitantes del sector de Los Tamarindos Tercera Etapa.

## 5. ¿Por cuál de los siguientes motivos se suspende el servicio de agua potable?

**Tabla 6.** Motivos de suspensión del agua potable

Opciones de respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Mantenimiento preventivo del sistema de agua potable	36	72%
Falta de pago del servicio de agua potable	3	6%
Daños constantes del sistema de agua potable	0	0%
Nunca se suspende el servicio de agua potable	11	22%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Datos tomados de la encuesta realizada a los habitantes de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.

**Análisis e interpretación:** En base a los resultados encontrados en la encuesta aplicada a los habitantes respecto a los motivos por los que se suspende el servicio de agua potable, se mencionó que el 0% lo suspende por daños constantes del sistema de agua potable, el 6% por falta de pago del servicio de agua potable, el 22% nunca suspende el servicio, mientras un 72% lo suspende por mantenimiento preventivo del sistema de agua potable. En este sentido, las Entidades Encargadas del servicio de agua potable deben tomar en cuenta la importancia de aplicar medidas para la inspección sanitaria del mismo ayudando a los habitantes del sector de Los Tamarindos Tercera Etapa a tener un mantenimiento del servicio bueno y eficiente.

Para “Analizar la curva de consumo de agua potable de los habitantes de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo”, se realizaron el siguiente procedimiento:

**Registro de los medidores por (m<sup>3</sup>) del consumo diario de Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo**

Se procedió a obtener los datos exactos del consumo diario de agua potable de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo, por ello, se acudió al lugar de estudio y de esta forma se pudo conocer adecuadamente el índice exacto del consumo de agua en el sector indicado. Por tanto, en la siguiente tabla se da a conocer el consumo diario total de los 50 usuarios de la parroquia Andrés de Vera seleccionados que se tomaron en cuenta para la obtención de los datos pertinentes desde el 4 de julio al 2 de agosto de 2022, no obstante, en el anexo 1 se muestran detalladamente todo el registro en los consumidores por (m<sup>3</sup>).

**Tabla 7.** Registro de los medidores por (m<sup>3</sup>) del consumo diario de agua de los habitantes Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo

<b>Fecha</b>	<b>Día</b>	<b>Consumo diario total</b>
4/7/2022	Lunes	36,04
5/7/2022	Martes	43,37
6/7/2022	Miércoles	40,39
7/7/2022	Jueves	33,44
8/7/2022	Viernes	35,46
9/7/2022	Sábado	45,18
10/7/2022	Domingo	44,32
11/7/2022	Lunes	36,91
12/7/2022	Martes	30,63
13/7/2022	Miércoles	33,96
14/7/2022	Jueves	32,31
15/7/2022	Viernes	34,07
16/7/2022	Sábado	49,12
17/7/2022	Domingo	44,82
18/7/2022	Lunes	34,18
19/7/2022	Martes	33,52
20/7/2022	Miércoles	32,38
21/7/2022	Jueves	37,32
22/7/2022	Viernes	31,09
23/7/2022	Sábado	39,44
24/7/2022	Domingo	49,61
25/7/2022	Lunes	35,02
26/7/2022	Martes	32,06
27/7/2022	Miércoles	33,70

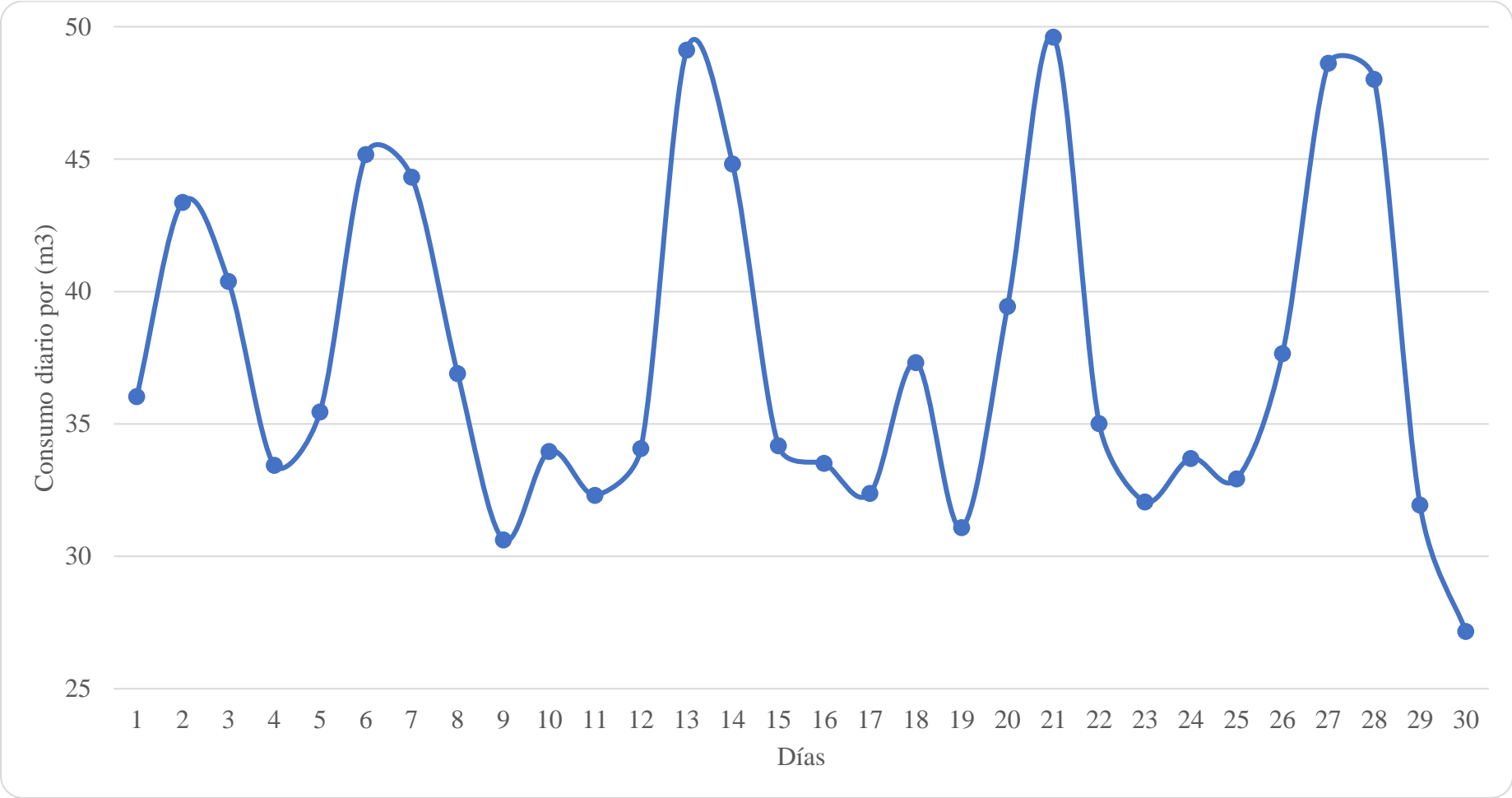
28/7/2022	Jueves	32,93
29/7/2022	Viernes	37,66
30/7/2022	Sábado	48,62
31/7/2022	Domingo	48,02
1/8/2022	Lunes	31,94
2/8/2022	Martes	27,17

*Nota.* Datos tomados del registro de los medidores por (m<sup>3</sup>) del consumo diario de agua

#### **Análisis e interpretación:**

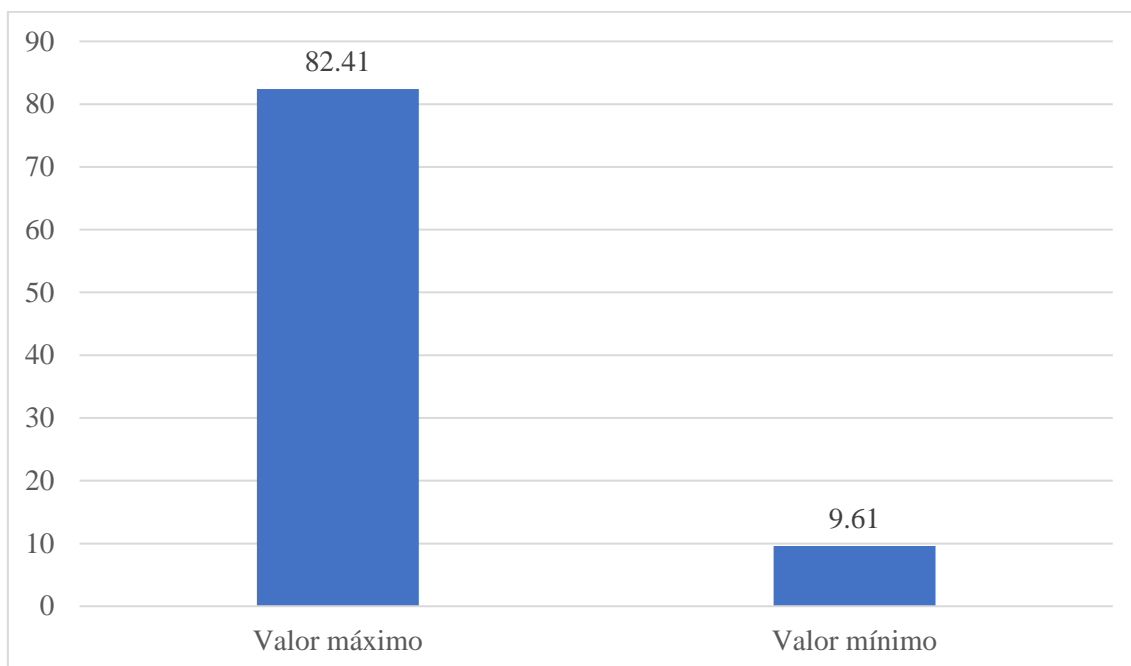
En base a los resultados tomados en el registro de los medidores por (m<sup>3</sup>) del consumo diario de agua de los habitantes Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo se demuestra que los fines de semana existe mayor consumo de agua que durante la semana con un valor entre 40 a 49 (m<sup>3</sup>) consumo diario total, mientras que el consumo de agua entre lunes a viernes es bajo con un valor que varía hasta 30 (m<sup>3</sup>).

**Gráfico 1.** Curva del consumo diario total de los 50 usuarios de la parroquia Andrés de Vera



*Nota.* Datos tomados del registro de los medidores por (m³) del consumo diario de agua

**Gráfico 2.** Valor máximo y mínimo del consumo diario total de los 50 usuarios de la parroquia Andrés de Vera.



*Nota.* Datos tomados del registro de los medidores por (m<sup>3</sup>) del consumo diario de agua

**Análisis e interpretación:**

En base a los resultados tomados en el registro de los medidores por (m<sup>3</sup>) del consumo diario de agua de los habitantes Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo se observa que el valor máximo de consumo de agua es de 82,41 y un valor mínimo de 9,61 de consumo de agua.

## DISCUSIÓN

Se evidenció que el 63% de encuestados consideran que el principal motivo de suspensión del servicio de agua potable en la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo es por mantenimiento preventivo del sistema de agua potable. Por tanto, esto contradice los datos encontrados en el estudio de Long *et al.*, (2022) quien explica que para analizar los factores que afectan a las diferencias espaciales en el consumo de agua de producción es necesario aplicar un sistema de gestión de recursos hídricos más estricto de manera eficaz, es así que los resultados muestran que el consumo de agua de producción depende de la escala económica y de las características regionales, asimismo, los resultados de la descomposición muestran que los efectos técnicos y de la demanda final son los principales factores de las diferencias espaciales. Dicho lo anterior, el autor demuestra que el impacto de la escala de población y el nivel de consumo son los que más contribuyen al efecto de la demanda final.

Por otra parte, el 66% de encuestados indicaron que el servicio de agua potable que reciben en su vivienda es bueno, dado que puede satisfacer sus necesidades básicas de manera óptima. No obstante, los datos obtenidos por el estudio de Ito *et al.*, (2021) demostraron que el uso de fuentes de agua adicionales está asociado a un mayor consumo individual de agua, es así que los resultados muestran que los hogares que utilizan tanto agua subterránea como agua de cisterna. Además, el nivel de riqueza, la educación del cabeza de familia y la propiedad de la vivienda se asociaron con un mayor consumo individual de agua. Estos resultados demostraron que los hogares que utilizaban agua potable consumen menos agua en todos los periodos encuestados.

También, se destacó que el 74% de habitantes encuestados consideran que reciben la cantidad de agua potable suficiente para satisfacer sus necesidades básicas. Concretamente, el estudio de Sun *et al.*, (2022) afirma que las contramedidas de control son importantes para realizar el desarrollo coordinado de una economía social regional, es así que los resultados una reducción de la posición dominante de la estructura única de consumo de agua en la cuenca durante 1998-2017, lo que finalmente aumentó el grado de equilibrio entre los sectores de consumo de agua e hizo que la estructura de consumo de agua fuera más razonable y diversificada. Dicho esto, se demostró que la distribución

espacial fue muy uniforme para el consumo de agua en la agricultura, mientras que fue menos uniforme para el uso industrial, doméstico y ecológico del agua.

Por último, el registro de los medidores por el consumo diario de agua potable de los habitantes de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo, estos poseen un promedio máximo de 82,41 (m<sup>3</sup>) y un valor mínimo de 9,61 (m<sup>3</sup>). Estos datos contrarrestan con el estudio de Yang *et al.*, (2022), quien demostró que la tecnología en la actualidad está ayudando al incremento del consumo de agua potable, es así que los resultados muestran que el efecto de intensidad ha reducido el consumo de agua en  $612,256 \times 10^9$  m<sup>3</sup> de 2003 a 2020, mientras que el efecto de escala aumenta el consumo de agua de China en  $189,911 \times 10^9$  m<sup>3</sup>. Estas cifras demuestran una baja significativa del consumo de agua en China con sus estrategias tecnológicas.

## CONCLUSIONES

Los patrones de consumo diario de los usuarios de la red de agua potable de los habitantes de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo, demuestran que el servicio recibido en sus viviendas es bueno y lo obtienen las 24 horas del día, así como también existe un mantenimiento previo del sistema de agua potable.

La curva de consumo de agua potable de los habitantes de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo demuestra un promedio máximo de 82,41 (m<sup>3</sup>) y un valor mínimo de 9,61 (m<sup>3</sup>), también se demuestra que los fines de semana existe mayor consumo de agua que durante la semana, lo que se sugiere mantener un control en el servicio para alcanzar un mayor grado de satisfacción en los habitantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bastidas, D. (2009). *Caracterización y estimación de consumos de agua de usuarios residenciales. Caso de estudio: Bogotá*. Bogotá: Universidad de los Andes. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10903/u345924.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bastis, C. (2 de marzo de 2020). *Técnicas de recolección de datos para realizar un trabajo de investigación*. Obtenido de Online-Tesis: <https://online-tesis.com/tecnicas-de-recoleccion-de-datos-para-realizar-un-trabajo-de-investigacion/>
- Behar, D. (2016). *Metodología de la investigación*. Argentina: Shalom. Obtenido de [https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Methodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Methodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)
- Bravo, A. (2017). *Modelación hidráulica de la red de distribución de agua potable de la parroquia el retiro, cantón Machala, provincia El Oro*. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11582/1/TTUAIC\\_2017\\_IC\\_CD0004.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11582/1/TTUAIC_2017_IC_CD0004.pdf)
- Casco, M. (2018). *Caracterización de la curva de consumo diario de la red de agua potable del sector Huachi Chico I del cantón Ambato*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29305/1/Tesis%201298%20-%20Casco%20Gamboa%20Mario%20Iv%C3%A1n.pdf>
- Chipantiza, M. (2018). *Caracterización de la curva de consumo diario de la red de agua potable del sector Huachi Loreto II del cantón Ambato*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29203/1/Tesis%20I.%20C.%201285%20-%20Chipantiza%20LLerena%20Martha%20Valeria.pdf>
- Claudio, Z. (2017). *Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo*. Samborondón: Universidad de

Especialidades Espíritu Santo. Obtenido de <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/644/1/TESIS%20MAPASIN%20GUE-%20SISTEMA%20DE%20ABASTECIMIENTO%20DE%20AGUA%20P..pptx.pdf>

Comisión Nacional del Agua. (2016). *Manual de Agua Potable y Saneamiento. Sistemas de Medición del Agua: Producción, Operación y consumo*. México: Comisión Nacional del Agua. Obtenido de <https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro9.pdf>

Cuñez, C., & Proaño, M. (2022). *Evaluación del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua para el consumo del barrio El Tambo, Cutuglagua*. Quito: Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/22285/1/CD%2011791.pdf>

Espinosa, X. (2019). *Caracterización de la curva de consumo diario de la red de agua potable de los sectores San Bartolomé de Pinllo-Ambatillo del Cantón Ambato*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29876/1/Tesis%20I.%20C.%201331%20-%20Espinoza%20Falcon%20C3%AD%20Xavier%20Gonzalo.pdf>

García, V. (2016). *Modelación de la demanda urbana de agua*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/118388/Garc%c3%ada%20-%20Modelaci%3bn%20de%20la%20demanda%20urbana%20de%20agua.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guamán, J., & Taris, M. (2017). *Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar*. Chimborazo: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/UNACH-EC-ING-CIVIL-2017-0007%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/UNACH-EC-ING-CIVIL-2017-0007%20(1).pdf)

Guamán, T., & Paucar, S. (2022). *Propuesta técnica de un sistema de abastecimiento de agua de una vertiente para consumo ubicada en la parroquia Jijón y Caamaño*,

*Cantón Mira*. Quito: Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/22248/1/CD%2011751.pdf>

Ito, Y., Kobayashi, Y., Yokomichi, H., Malla, S., Kiem, A., & Nishida, K. (2021). Factores físicos y no físicos asociados con el consumo de agua a nivel doméstico en una región que utiliza múltiples fuentes de agua. *Revista de Hidrología: Estudios Regionales*, 37. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214581821001579>

Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua. (2014). *Título III - Capítulo I Derecho Humano al Agua*. Ecuador: REPUBLICA DEL ECUADOR. Obtenido de <http://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Ley-Org%C3%A1nica-de-Recursos-H%C3%ADricos-Usos-y-Aprovechamiento-del-Agua.pdf>

Long, H., Xie, R., Gao, C., Sun, M., & Su, B. (2022). Análisis de las diferencias regionales de China en el consumo de agua basado en el modelo de análisis de descomposición estructural espacial. *Ciencia del Medio Ambiente Total*, 848. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722047271>

Organización Mundial de la Salud. (2011). *Guías para la calidad del agua de consumo humano*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958-spa.pdf?ua=1>

República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Asamblea Nacional Constituyente. Obtenido 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)

Ríos, F. (2017). Ensayo sobre el uso de la encuesta: Hermenéutica y reflexividad de la técnica investigativa. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, 8, 17–27. Obtenido de <http://revistas.uach.cl/index.php/racs/article/view/1081>

- Rodríguez, A. (4 de marzo de 2020). *Método analítico: qué es, características, pasos, ejemplos*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/metodo-analitico-sintetico/>
- Suárez, P. (2018). *Caracterización de la curva de consumo diario de la red de agua potable del sector Huachi Grande del cantón Ambato*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29209/1/Tesis%20I.%20C.%201291%20-%20Su%c3%a1rez%20Naranjo%20Paulina%20Elizabeth.pdf>
- Sun , J., Wang, X., Shahid, S., Yin, Y., & Li, E. (2022). Cambios espaciotemporales en la estructura de consumo de agua de la cuenca del río Amarillo, China. *ScienceDirect*, 126. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474706522000079>
- Tipán, J. (2017). *Estudio del consumo de agua potable en sectores residenciales de la zona centro de la ciudad de Ambato y su incidencia en la curva de consumo diario*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26837/1/Tesis%201181%20-%20Tip%c3%a1n%20Jinde%20Julio%20C%c3%a9sar.pdf>
- Tzatchkov, V., & Alcocer, V. (2016). Modelación de la variación del consumo de agua potable con métodos estocásticos. *Tecnología y ciencias del agua*, 7(3), 115-133. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-24222016000300115](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222016000300115)
- Yang, X., Chen, W., Jiang, M., Jiang , P., & Shen, X. (2022). Efectos duales del cambio tecnológico: ¿Cómo afecta el progreso tecnológico del agua al consumo de agua de China? *ScienceDirect*, 25(7). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004222009014>

## ANEXOS

**Anexo 1.** Registro del consumo diario de agua de los habitantes de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.

IDENTIFICACION	FECHA	DA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	4/7/2022	LUNES	029	038	056	12	042	04	03	051	03	12	056	12	035	023	073	033	033	043	054	033
2	5/7/2022	MARIES	035	036	096	23	03	09	045	032	031	165	033	16	073	035	165	033	043	056	043	052
3	6/7/2022	MIERCOLES	031	033	093	09	025	032	052	034	15	123	034	033	039	045	16	045	045	035	053	023
4	7/7/2022	JUBES	025	04	095	09	061	033	023	035	06	132	059	15	079	035	03	035	053	042	035	025
5	8/7/2022	VERNES	029	033	03	15	032	032	024	035	094	123	074	03	045	032	099	06	059	039	023	054
6	9/7/2022	SABADO	041	032	15	19	16	11	05	09	035	133	12	15	1	033	25	035	043	043	033	045
7	10/7/2022	DOMINGO	033	071	1	21	19	12	04	11	073	21	16	17	035	033	099	073	023	035	039	042
8	11/7/2022	LUNES	022	042	09	12	035	043	03	054	033	093	035	035	073	023	053	035	033	033	043	023
9	12/7/2022	MARIES	021	042	035	13	032	035	041	043	073	033	073	035	043	024	033	043	043	074	043	012
10	13/7/2022	MIERCOLES	023	042	095	15	053	031	054	041	037	073	033	035	035	031	039	035	073	031	053	035
11	14/7/2022	JUBES	023	042	035	12	035	052	035	035	035	15	074	043	035	029	032	043	023	035	035	045
12	15/7/2022	VERNES	024	042	095	09	06	031	035	052	037	13	033	039	073	035	093	023	024	043	043	041
13	16/7/2022	SABADO	041	032	151	19	09	037	035	043	034	19	13	09	12	033	113	052	02	059	033	04
14	17/7/2022	DOMINGO	031	073	12	25	12	035	035	039	035	23	11	05	039	1	12	035	043	029	023	012
15	18/7/2022	LUNES	024	023	035	09	09	035	045	042	053	033	045	12	045	043	0	02	035	033	043	035
16	19/7/2022	MARIES	023	023	096	11	03	033	035	047	035	033	043	06	033	034	033	053	043	042	035	012
17	20/7/2022	MIERCOLES	031	033	095	12	09	039	045	0	035	073	039	03	073	052	043	023	039	04	074	023
18	21/7/2022	JUBES	035	033	034	11	05	043	042	035	045	033	04	073	045	035	033	035	023	023	035	033
19	22/7/2022	VERNES	031	032	096	15	03	033	033	033	045	033	033	043	035	043	023	043	024	032	014	014
20	23/7/2022	SABADO	045	033	16	21	11	033	051	043	0	12	09	12	037	039	09	035	035	1	039	031
21	24/7/2022	DOMINGO	049	074	21	19	12	12	049	039	0	139	11	09	12	03	09	041	043	051	047	021
22	25/7/2022	LUNES	023	051	056	16	035	043	023	034	0	039	043	035	045	035	023	052	035	043	035	035
23	26/7/2022	MARIES	024	052	035	09	035	033	054	035	0	099	035	043	033	043	043	032	052	054	043	01
24	27/7/2022	MIERCOLES	019	032	07	09	035	033	045	045	035	073	074	043	035	057	043	04	054	045	035	032
25	28/7/2022	JUBES	011	033	053	03	094	033	035	043	035	037	053	033	023	023	037	0	073	035	047	023
26	29/7/2022	VERNES	012	032	032	09	035	035	023	043	045	073	023	03	015	043	039	0	035	031	033	014
27	30/7/2022	SABADO	031	033	15	25	11	033	035	09	035	12	033	039	035	073	039	15	033	059	09	035
28	31/7/2022	DOMINGO	031	035	19	15	16	12	045	11	035	16	13	073	037	033	043	02	043	12	033	015
29	1/8/2022	LUNES	023	035	035	03	11	033	035	035	033	033	033	023	035	034	033	035	047	035	041	045
30	2/8/2022	MARIES	021	035	073	015	09	033	035	033	073	035	043	04	043	035	043	035	043	012	033	032

IDENTIFICACION	FECHA	DIA	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
1	4/7/2022	LUNES	0,32	0,45	0,6	0,4	0,25	1,2	0,98	1,1	2,2	0,1	0,8	0,41	0,42	0,28	1,08
2	5/7/2022	MARTES	0,41	0,7	0,4	0,35	0,9	0,92	1,2	1,2	1,9	1,28	1,2	0,56	1,2	1	1,66
3	6/7/2022	MIÉRCOLES	0,12	0,9	0,3	0,31	0,08	1,5	1,3	0,85	1,5	1,3	1,3	0,85	0,98	1	1,14
4	7/7/2022	JUEVES	0,19	0,22	0,27	0,28	0,98	0,32	1	0,56	1,9	1,2	0,98	0,45	0,95	1,5	0,79
5	8/7/2022	VIERNES	0,25	0,3	0,35	0,27	0,25	0,85	1,5	0,45	1,3	0,98	0,89	0,98	0,92	1,2	0,11
6	9/7/2022	SÁBADO	0,2	1,2	0,3	0	0,14	1,9	1,9	0,85	1,5	0,85	0,85	1	0,45	0,98	0,19
7	10/7/2022	DOMINGO	0,24	1,3	0,16	0	1,5	0,25	1,2	0,96	1,6	0,86	0,86	1	1,9	0,56	0,5
8	11/7/2022	LUNES	0,45	0,15	0,12	0,45	0,01	0,45	0,98	0,45	1,5	0,78	0,95	0,5	0,85	1,2	0,9
9	12/7/2022	MARTES	0,62	0,29	0,19	0,7	0,45	0,78	0,56	0,65	1,4	0,89	0,97	0,69	0,45	1,3	1,1
10	13/7/2022	MIÉRCOLES	0,15	0,4	0,24	0,1	0,1	0,65	0,8	0,98	0,98	0,85	0,87	0,98	0,85	1,55	2,06
11	14/7/2022	JUEVES	0,19	0,16	0,27	1,06	0,32	0,78	1,5	0,56	0,98	0,68	0,45	0,89	0,96	0,14	0,87
12	15/7/2022	VIERNES	0,45	0,29	0,3	1,02	0,35	0,96	1,7	0,25	1,5	0,25	0,58	0,78	0,48	1,87	1,21
13	16/7/2022	SÁBADO	0,32	2,1	0,35	1,15	1,2	0,75	1,2	0,68	1,69	1,6	0,89	0,77	0,9	1,22	1,2
14	17/7/2022	DOMINGO	0,45	1,6	0,4	1,1	0,45	1,2	1,6	0,69	1,98	1,2	1,5	0,75	1,2	1,25	0,37
15	18/7/2022	LUNES	0,23	0,18	0,23	0	0,15	0,25	0,98	0,58	0,98	1,63	1,9	0,69	0,85	1,6	1,42
16	19/7/2022	MARTES	0,45	1,2	0,5	0	0,36	0,87	0,78	0,47	0,85	0,89	1,2	0,8	0,64	0,9	0,88
17	20/7/2022	MIÉRCOLES	0,69	0,16	0,26	0	0,58	0,98	0,89	0,78	0,75	1,9	1,8	0,78	0,45	0,8	0,4
18	21/7/2022	JUEVES	0,41	0,45	0,38	0,45	0,65	0,45	0,98	0,85	1	1,2	0,9	0,1	1	0,98	1,26
19	22/7/2022	VIERNES	0,21	1,6	0,41	0,26	0,12	0,69	1,1	0,98	1	1,1	0,85	0,1	0,65	0,79	0,19
20	23/7/2022	SÁBADO	0,42	0,26	0,51	0,32	0,87	0,89	1,2	0,14	1,6	1,5	0,6	0,45	1	1,5	0,21
21	24/7/2022	DOMINGO	0,98	2,3	0,26	0,12	1,6	1,5	1,5	1,65	1,8	1,9	1,4	1,2	1,3	1	1,3
22	25/7/2022	LUNES	0,94	0,65	0,85	0	0,14	0,52	1,2	0,58	1,47	2,2	0,3	0,52	0,35	1,2	1,17
23	26/7/2022	MARTES	0,85	0,47	0,25	0	0,25	0,14	0,85	0,98	1,5	1,2	2	0,45	0,85	0,8	0,53
24	27/7/2022	MIÉRCOLES	0,46	0,48	0,38	0,14	0,29	0,15	0,48	0,58	1,32	1,23	0,89	0,12	0,95	1,2	1,18
25	28/7/2022	JUEVES	0,27	0,4	0,35	0,13	0,34	0,69	0,96	0,96	1,2	0,98	0,2	1,2	0,48	0,8	1,05
26	29/7/2022	VIERNES	0,36	0,62	0,42	0,2	0,45	0,85	0,85	0,68	1,8	2,3	0,5	0,5	0,74	1,5	1,23
27	30/7/2022	SÁBADO	0,49	1,5	0,15	1,5	0,12	0,78	0,98	0,98	1,9	1,5	1,2	1,5	0,8	0,4	1,04
28	31/7/2022	DOMINGO	0,42	1	0,14	1,2	1,3	0,85	0,79	1,2	1,6	1,9	1	0,98	1	0,45	0,55
29	1/8/2022	LUNES	0,41	0,23	0,5	0,3	0,14	0,79	1	1,6	1,2	1,8	0	0,1	1	0,56	0,3
30	2/8/2022	MARTES	0,32	0,45	0,3	0,1	0,1	0,96	0,95	0,98	1	1,3	0	1	0,8	0,9	0,45

IDENTIFICAC	FECHA	DIA	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	0,76	49	50
1	4/7/2022	LUNES	0,9	1,78	1,21	0,45	1,13	0,8	0,39	0,42	0,47	0,9	0,29	1,31	0,3	1,31	1,67
2	5/7/2022	MARTES	1,2	1,89	1,47	0,56	0,57	1,32	0,37	0,6	0,63	0,47	0,9	0,46	0,35	0,46	0,9
3	6/7/2022	MIÉRCOLES	0,75	2,5	0,57	0,14	0,23	1,12	0,68	0,54	1,47	0,33	0,61	1,12	0,44	1,32	0,36
4	7/7/2022	JUEVES	0,36	2,06	1,21	0,16	0,33	0,9	0,46	0,66	0,16	0,38	0,26	0,16	0,69	0,16	0,44
5	8/7/2022	VIERNES	0,64	2,11	2,29	0,42	0,92	0,53	0,57	0,44	0,62	0,89	0,27	0,17	0,55	1,2	0,69
6	9/7/2022	SÁBADO	0,78	1,01	1,33	0,17	0,15	0,79	1,12	1,4	1,23	1,02	0,77	0,23	1,6	0,23	0,55
7	10/7/2022	DOMINGO	0,41	1,9	1,39	0,96	0,46	1,14	0,95	0,9	0,3	0,82	0,45	0,29	0,43	0,28	0,8
8	11/7/2022	LUNES	0,72	1,51	1,4	1,5	0,5	1,8	0,48	0,65	0,98	1,14	0,25	1,15	0,27	1,16	1,3
9	12/7/2022	MARTES	0,78	1,11	0,45	0,57	0,1	0,74	0,32	0,56	0,32	0,4	0,38	0,65	0,36	0,68	0,36
10	13/7/2022	MIÉRCOLES	0,3	2,13	1,44	0,24	0,61	0,94	0,49	0,59	1,05	0,64	0,24	0,18	0,3	0,14	0,3
11	14/7/2022	JUEVES	0,48	2,7	0,76	1	0,16	0,93	0,28	1	0,1	0,47	0,28	0,29	0,39	0,19	1,2
12	15/7/2022	VIERNES	0,7	1,8	1,76	1,12	0,1	0,74	0,37	0,56	0,68	0,97	0,42	0,12	0,28	0,12	0,28
13	16/7/2022	SÁBADO	1,6	2,5	2,35	0,8	0,65	0,48	1,9	1,14	0,32	0,75	0,23	0,36	0,44	0,46	1,44
14	17/7/2022	DOMINGO	0,78	2,93	0,78	1,13	0,75	0,49	0,28	0,39	1,54	0,97	0,28	0,2	0,4	0,1	0,4
15	18/7/2022	LUNES	0,61	1,82	0,65	1,6	0,19	0,8	0,69	0,44	0,87	0,65	0,71	0,71	0,3	0,71	0,2
16	19/7/2022	MARTES	0,64	1,79	0,33	0,9	0,29	0,6	0,3	0,25	0,3	0,75	0,29	1,09	0,4	1,09	1
17	20/7/2022	MIÉRCOLES	0,28	2,32	0,55	1,09	0,22	0,75	0,6	0,32	0,19	0,75	0,54	0,05	0,36	1,1	0,36
18	21/7/2022	JUEVES	1	2,8	1,47	1,78	0,6	0,52	0,44	1,5	1,45	1,4	0,28	0,09	0,81	1	0,81
19	22/7/2022	VIERNES	0,72	2,4	0,7	1,23	0,19	0,45	0,38	0,67	0,53	0,1	0,33	0,26	0,48	0,27	1,5
20	23/7/2022	SÁBADO	0,37	1,52	0,54	0,59	0,29	1	0,51	0,46	1,9	0,56	1	0,09	1	0,12	0,52
21	24/7/2022	DOMINGO	0,38	2,74	0,89	0,12	0,2	1,2	0,28	0,8	0,15	1,2	0,4	0,59	1,8	0,6	1,27
22	25/7/2022	LUNES	0,13	1,93	1,31	0,45	1,12	0,68	0,86	0,4	0,35	1,07	0,27	1,58	0,31	1,39	0,31
23	26/7/2022	MARTES	0,68	2,04	0,95	0,11	0,54	0,85	0,37	0,38	0,3	0,63	0,24	0,9	0,47	0,9	0,47
24	27/7/2022	MIÉRCOLES	1	2,71	0,49	0,63	0,23	1,21	0,65	0,5	0,87	0,42	0,28	1,16	0,39	1,12	0,21
25	28/7/2022	JUEVES	0,49	3,04	1,38	1,06	1	0,4	0,39	0,3	0,65	0,66	0,4	1,01	0,31	1,04	0,39
26	29/7/2022	VIERNES	0,43	2,05	2,25	2,03	0,37	0,31	0,34	0,49	1,12	1,3	0,64	1,64	0,38	1,63	0,33
27	30/7/2022	SÁBADO	0,5	3,38	0,63	0,92	0,93	0,65	1,18	0,48	1,3	0,8	0,25	2,1	0,23	0,96	0,23
28	31/7/2022	DOMINGO	1,5	1,81	0,28	0,38	0,37	1,5	0,8	1	0,74	0,92	0,41	1,6	1	2,1	1,3
29	1/8/2022	LUNES	0,8	0,9	1,06	0,95	0,55	0,36	0,3	0,45	0,64	0,84	0,33	0,75	0,23	0,7	0,36
30	2/8/2022	MARTES	0,45	0,4	0,51	0,42	0,16	0,22	0,39	0,34	0,78	0,34	0,41	0,86	0,3	0,75	0,24

**Anexo 2.** Encuesta de los habitantes de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo.



**Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador**

Seréis mis testigos

**MANABÍ**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE REGIONAL MANABÍ – CAMPUS PORTOVIEJO  
CARRERA DE HIDRÁULICA**

**TEMA DE INVESTIGACIÓN: “ELABORACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DE AGUA POTABLE DE LA CIUDADELA LOS TAMARINDOS TERCERA ETAPA”**

Estimado habitante de la ciudadela Los Tamarindos Tercera Etapa de la parroquia Andrés de Vera del cantón Portoviejo, con la finalidad de adquirir datos relacionados con el tema de investigación, se solicita de la manera más cordial su participación para responder cada una de las preguntas planteadas, dado que serán de gran utilidad para obtener resultados adecuados que contribuirán significativamente para el desarrollo del estudio antes mencionado.

De antemano, se agradece su colaboración.

**Instrucciones:** Las preguntas son objetivos y para responderlas solo debe indicar su respuesta marcando una X.

## ENCUESTA

**1. ¿Cómo es el servicio de agua potable que recibe en su vivienda?**

Muy bueno	
Bueno	
Regular	
Malo	

**2. ¿Cuántas horas al día recibe agua potable en su vivienda?**

1 a 3 horas	
4 a 6 horas	
7 a 9 horas	
10 a 12 horas	
13 a 15 horas	
24 horas	

**3. ¿Cómo considera la cantidad de agua potable que recibe al día para satisfacer sus necesidades básicas?**

Muy suficiente	
Suficiente	
Poco suficiente	
Insuficiente	

**4. ¿Con qué frecuencia ha tenido dificultades para adquirir agua potable?**

Muy frecuente	
Frecuente	
Poco frecuente	
Nada frecuente	

**5. ¿Por cuál de los siguientes motivos se suspende el servicio de agua potable?**

Mantenimiento preventivo del sistema de agua potable	
Falta de pago del servicio de agua potable	
Daños constantes del sistema de agua potable	
Nunca se suspende el servicio de agua potable	

### Anexo 3. Punto de medición



**Anexo 4.** Toma de lectura de los medidores



**Anexo 5.** Realización de encuestas a los usuarios.

