



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA CIVIL**

TEMA:

**“CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA
POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA,
PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

AUTORA: Mercy Lizeth Zabala Ibarra

TUTOR: Ing. Fidel Alberto Castro Solórzano, Mg.

AMBATO – ECUADOR

Febrero - 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo Experimental, previo a la obtención del Título de Ingeniera Civil, con el tema: **“CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, elaborado por la Srta. **Mercy Lizeth Zabala Ibarra**, portadora de la cédula de ciudadanía C.I. 1805256649, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente Trabajo Experimental es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad.

Ambato, febrero 2024



.....
Ing. Fidel Alberto Castro Solorzano, Mg.
TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Mercy Lizeth Zabala Ibarra** con C.I. 1805256649, declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Trabajo Experimental bajo el tema: **“CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autora del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, febrero 2024



.....
Mercy Lizeth Zabala Ibarra
C.I. 1805256649
AUTORA

DERECHOS DEL AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo Experimental o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según normas de Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo Experimental con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, febrero 2024



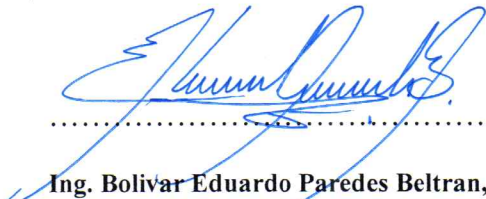
.....
Mercy Lizeth Zabala Ibarra
C.I. 1805256649
AUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

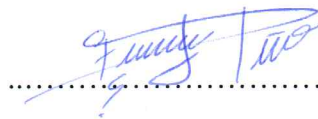
Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el Trabajo Experimental, realizado por la estudiante Mercy Lizeth Zabala Ibarra, de la Carrera de Ingeniería Civil, bajo el tema: “**CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**”.

Ambato, febrero 2024

Para constancia firman:



.....
Ing. Bolívar Eduardo Paredes Beltrán, Ph.D
MIEMBRO CALIFICADOR



.....
Ing. María Fernanda Pico Núñez, Mg.
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de titulación en primer lugar a Dios que me brindo sabiduría y conocimiento a lo largo de esta travesía académica.

A mis padres Germán y Nelly, quienes siempre creyeron en mí, me brindaron su amor y sacrificio, inspirándome alcanzar mis metas. A mi hermana Sandy, por ser fuente de motivación y apoyo incondicional.

A Daniela, quien con sus locuras y ocurrencias por más de una ocasión me saco una sonrisa en mis días de estrés.

A David, quien con su cariño y apoyo incondicional ha formado parte de un paso más en mi etapa académica.

Mercy

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, deseo agradecer profundamente a Dios por permitirme dar un paso más en mi formación académica.

A mis padres y a mi hermana por su apoyo incondicional durante los desafíos de este viaje académico. Su amor y aliento constante han sido mi fuerza para salir adelante.

Finalmente, también quiero agradecer a mis profesores, quienes me brindaron información sólida y me inspiraron a explorar este tema; en especial al Ing. Fidel Castro quien me asesoro durante el proceso.

Mercy

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	iii
DERECHOS DEL AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO	xviii
ABSTRACT	xix

B. CONTENIDOS

CAPITULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1	Antecedentes Investigativos.....	1
1.2	Objetivos	5

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA.....

2.1	Materiales.....	6
2.2	Métodos.....	6
2.2.1	PRIMERA FASE.....	7
2.2.1.1	Delimitación de la zona de estudio y visita al sector.	7
2.2.1.2	Selección de la población y muestra:	7
2.2.1.3	Registro de consumo Diario.....	8
2.2.1.4	Registro de Consumo Horario.....	8
2.2.1.5	Consumo Futuro.....	9

2.2.1.6	Realización encuestas.....	9
2.2.1.7	Medición de las presiones	10
2.2.2	SEGUNDA FASE	11
2.2.2.1	Digitalización de información en un Software GIS	11
2.2.3	TERCERA FASE	11
2.2.3.1	Consumo Per cápita.....	11
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN		13
3.1	Análisis y discusión de los resultados.....	13
3.1.1	PRIMERA FASE.....	13
3.1.1.1	Delimitación del sector	13
3.1.1.2	Muestra.....	16
3.1.1.3	Recolección de datos de campo de la zona de estudio.....	17
3.1.1.4	Consumo Diario	20
3.1.1.5	Consumo semanal	30
3.1.1.6	Patrones de consumo Diario.....	38
3.1.1.7	Consumos Horarios.....	42
3.1.1.8	Patrones de consumo horario	61
3.1.1.9	Medición de presiones.....	71
3.1.1.10	Consumo Futuro.....	75
3.1.1.11	Encuestas.....	78
3.1.2	SEGUNDA FASE	95
3.1.2.1	Georreferenciación de los medidores del sector	95
3.1.2.2	Interpolación de presiones y consumo per cápita	98
3.1.3	TERCERA FASE	103
3.1.3.1	Consumo per-cápita	103
3.1.3.2	Curva de consumo final	111

3.1.3.3	Consumo per cápita por tipología de vivienda.....	111
3.2	Verificación de Hipótesis	119
CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		120
4.1	Conclusiones	120
4.2	Recomendaciones.....	122
C. MATERIALES DE REFERENCIA		123
Referencias Bibliográficas		123
Anexos.....		126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Esquema de la encuesta realizada sobre el consumo del agua e información de la vivienda	9
Tabla 2. Dotaciones Recomendadas.....	12
Tabla 3. Dotaciones para edificaciones	12
Tabla 4. Consumo Diario del sector La Pampa Hoja 1	21
Tabla 5. Consumo Diario del sector La Pampa Hoja 2	22
Tabla 6. Consumo Diario Promedial por vivienda del sector La Pampa	23
Tabla 7. Consumo Diario de la Parroquia Rural Ulba	25
Tabla 8. Consumo Diario de la Parroquia Rural Ulba	26
Tabla 9. Consumo Diario de la Parroquia Rural Ulba	27
Tabla 10. Consumo Diario de la Parroquia Rural Ulba	28
Tabla 11. Consumo diario de ambos sectores	30
Tabla 12. Consumo Semanal del sector La Pampa	31
Tabla 13. Consumo Semanal del Sector La Pampa.....	32
Tabla 14. Consumo semanal de la Parroquia Rural Ulba.....	34
Tabla 15. Consumo semanal de la Parroquia Rural Ulba.....	35
Tabla 16. Consumo semanal de ambos sectores de estudio	37
Tabla 17. Patrones de Consumo Diario del sector La Pampa	38
Tabla 18. Patrones de Consumo Diario de la Parroquia Rural Ulba	40
Tabla 19. Patrones e consumo diario de ambos sectores	41
Tabla 20. Registro de consumo horario en el sector La Pampa	43
Tabla 21. Registro de consumo horario en el sector La Pampa	44
Tabla 22. Registro de consumo horario en el sector La Pampa	45
Tabla 23. Registro del consumo horario (Intervalo 1 hora)	46
Tabla 24. Registro de consumo horario en la Parroquia Rural Ulba.....	49

Tabla 25. Registro de consumo horario en la Parroquia Rural Ulba.....	50
Tabla 26. Registro de consumo horario en la Parroquia Rural Ulba.....	51
Tabla 27. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba.....	52
Tabla 28. Registro de consumo horario en la Parroquia Rural Ulba (Vivienda de uso recreacional).....	55
Tabla 29. Registro de consumo horario en la Parroquia Rural Ulba (Vivienda de uso recreacional).....	56
Tabla 30. Registro de consumo horario de ambos sectores	59
Tabla 31. Registro de consumo horario sector La Pampa en intervalo de dos horas .	61
Tabla 32. Registro de consumo horario sector La Pampa en intervalo de tres horas .	62
Tabla 33. Registro de consumo horario sector La Pampa en intervalo de cuatro horas	63
Tabla 34. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de dos horas	65
Tabla 35. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de tres horas	66
Tabla 36. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de tres horas	67
Tabla 37. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de dos horas	68
Tabla 38. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de tres horas	69
Tabla 39. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de cuatro horas	70
Tabla 40. Valores de presiones en el sector La Pampa.....	72
Tabla 41. Valores de presiones	74
Tabla 42. Consumo Futuro del sector La Pampa	76
Tabla 43. Consumo Futuro de la Parroquia Rural Ulba	77

Tabla 44. Tipología de vivienda del sector La Pampa	79
Tabla 45. Tipología de vivienda de la Parroquia Rural Ulba	80
Tabla 46. Tipos de Vivienda que existen en el sector La Pampa	82
Tabla 47. Tipo de vivienda que existe en la Parroquia Rural Ulba	83
Tabla 48. Número de usuarios según el tipo de vivienda del sector La Pampa	85
Tabla 49. Número de usuarios según el tipo de vivienda de la Parroquia Rural Ulba	86
Tabla 50. Unidades sanitarias para viviendas residenciales en el sector La Pampa ..	87
Tabla 51. Unidades sanitarias para viviendas comerciales en el sector La Pampa	88
Tabla 52. Unidades sanitarias para viviendas residenciales en la Parroquia Rural Ulba	89
Tabla 53. Unidades sanitarias para viviendas comerciales en la Parroquia Rural Ulba	90
Tabla 54. Dotación de Agua del Sector La Pampa.....	91
Tabla 55. Cantidad de Agua	91
Tabla 56. Calidad del agua sector La Pampa	91
Tabla 57. Prsesión del Agua del Sector La Pampa.....	92
Tabla 58. Dotación de Agua	92
Tabla 59. Cantidad de agua	92
Tabla 60. Calidad de agua	93
Tabla 61. Presión del agua	93
Tabla 62. Identificación de problemas del sector La Pampa.....	93
Tabla 63. Identificación de problemas de la parroquia rural Ulba	94
Tabla 64. Consumo per cápita residencial (m ³ /día)	103
Tabla 65. Consumo per cápita residencial (m ³ /día)	104
Tabla 66. Consumo per cápita comercial (m ³ /día).....	105
Tabla 67. Consumo per cápita residencial de la Parroquia Rural Ulba (m ³ /día).....	107

Tabla 68. Consumo per cápita residencial de ambos sectores	109
Tabla 69. Consumo per cápita comercial de la Parroquia Rural Ulba (m ³ /día)	109
Tabla 70. Consumo Per cápita comercial de ambos sectores	110
Tabla 71. Consumo per cápita Tipología A	112
Tabla 72. Consumo per cápita Tipología B	113
Tabla 73. Consumo per cápita Tipología C	114
Tabla 74. Consumo per cápita Tipología D	115
Tabla 75. Consumo per cápita Tipología A	117
Tabla 76. Consumo per cápita Tipología B	117
Tabla 77. Consumo per cápita Tipología C	118
Tabla 78. Consumo per cápita Tipología D	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio del sector La Pampa.....	14
Figura 2. Área de estudio de la parroquia rural Ulba.....	15
Figura 3. Ruta seguida para la recolección de información en el sector La Pampa... 18	
Figura 4. Ruta seguida para la recolección de información en la Parroquia Rural Ulba	19
Figura 5. Consumo promedio en el sector La Pampa	33
Figura 6. Consumo promedio en la Parroquia Rural Ulba.....	36
Figura 7. Consumo semanal de ambos sectores de estudio	37
Figura 8. Variación del consumo diario durante una semana.....	39
Figura 9. Variación del consumo diario durante una semana.....	40
Figura 10. Variación del consumo Diario	42
Figura 11. Curva de consumo horario del sector La Pampa cada hora	47
Figura 12. Curva de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba cada hora	53
Figura 13. Curva de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba cada hora	57
Figura 14.Registro de consumo horario de ambos sectores.....	60
Figura 15. Patrones de consumo (intervalo de 2 horas).....	62
Figura 16. Patrones de consumo (intervalo de 3 horas).....	63
Figura 17. Patrones de consumo (intervalo de 4 horas).....	64
Figura 18. Patrones de consumo (intervalo de 2 horas).....	65
Figura 19. Patrones de consumo (intervalo de 3 horas).....	66
Figura 20. Patrones de consumo (intervalo de 4 horas).....	67
Figura 21. Patrones de consumo (intervalo de 2 horas).....	68
Figura 22. Patrones de consumo (intervalo de 3 horas).....	69
Figura 23. Patrones de consumo (intervalo de 4 horas).....	70
Figura 24. Variación de la presión diaria del sector La Pampa	73

Figura 25. Variación de la presión diaria de la Parroquia Rural Ulba.....	75
Figura 26. Consumo Futuro del sector La Pampa.....	76
Figura 27. Curva de persistencia del consumo de la Parroquia Rural Ulba.....	77
Figura 28. Tipología de vivienda del sector La Pampa.....	80
Figura 29. Tipología de vivienda de la Parroquia Rural Ulba.....	81
Figura 30. Tipo de vivienda sector La Pampa.....	83
Figura 31. Tipo de vivienda de la Parroquia Rural Ulba	84
Figura 32. Número de usuarios según el tipo de vivienda del sector La Pampa.....	85
Figura 33. Número de usuarios según el tipo de vivienda de la Parroquia Rural Ulba	86
Figura 34. Unidades sanitarias para viviendas residenciales en el sector La Pampa.	87
Figura 35. Unidades sanitarias para viviendas comerciales en el sector La Pampa ..	88
Figura 36. Unidades sanitarias para viviendas residenciales en la Parroquia Rural Ulba	89
Figura 37. Unidades sanitarias para viviendas comerciales en la Parroquia Rural Ulba	90
Figura 38. Identificación de problemas del sector La Pampa	94
Figura 39. Identificación de problemas de la parroquia rural Ulba	95
Figura 40. Georreferenciación de los medidores del sector La Pampa.....	96
Figura 41. Georreferenciación de los medidores de La Parroquia Rural Ulba	97
Figura 42. Interpolación de presión del sector La Pampa.....	99
Figura 43. Interpolación de presión de La Parroquia Rural Ulba	100
Figura 44. Interpolación del consumo per capita del sector La Pampa	101
Figura 45. Interpolación del consumo per capita de la parroquia Ulba	102
Figura 46. Consumo per cápita residencial del sector La Pampa (m ³ /día)	104
Figura 47. Consumo per cápita comercial.....	105

Figura 48. Consumo per cápita residencial de la Parroquia Rural Ulba (m ³ /día)....	108
Figura 49. Consumo per cápita comercial de la Parroquia Rural Ulba.....	110
Figura 50. Consumo Promedio	111
Figura 51. Consumo per cápita de las 4 tipologías de viviendas residenciales.....	116
Figura 52. Consumo per cápita de las 4 tipologías de viviendas comerciales	119

RESUMEN EJECUTIVO

La falta de estudios acerca de la demanda de agua potable genera problemas en la distribución equitativa de este recurso, además, que la mala planificación sobre obras de infraestructura hídrica genera problemas en la calidad de agua, en consecuencia, surge la necesidad de realizar una caracterización de la curva de consumo y conocer el comportamiento de esta.

Inició con la recopilación de datos sobre el número de usuarios en el sector La Pampa y La parroquia rural Ulba, se seleccionaron 128 viviendas utilizando dos métodos de muestreo: Probabilístico y Aleatorio Simple, con la muestra definida, se realizaron mediciones del consumo de agua potable por 45 días. Para la obtención del consumo futuro se utilizaron valores obtenidos en el consumo diario, el método de Gumbel y Pearson III que son métodos probabilísticos que permiten estimar caudales máximos del sistema de distribución de agua potable en diferentes periodos de retorno. También se realizaron encuestas para determinar el consumo per cápita y, para obtener la presión de diferentes tipos de vivienda se utilizó un manómetro de 240 PSI, además se determinó el consumo horario instalando cámaras de video en los medidores con la finalidad de grabar 24 horas durante los 7 días de la semana.

Como resultado se realizó la tabulación, análisis e interpretación de datos dando como resultado el consumo promedio diario de los habitantes, promedio de usuarios por vivienda, patrones de consumo, presiones de viviendas las cuales se representaron mediante gráficas, tablas y georreferenciación en un software especializado.

Palabras claves: Agua Potable, Consumo Per cápita, Consumo Diario, Patrones de consumo, Consumo Promedio

ABSTRACT

The lack of studies on the demand for drinking water generates problems in the equitable distribution of this resource, in addition, poor planning of water infrastructure works generates problems in water quality, consequently, the need arises to carry out a characterization of the consumption curve and know its behavior.

It began with the collection of data on the number of users in the La Pampa sector and the rural Ulba parish, 128 homes were selected using two sampling methods: Probabilistic and Simple Random, with the defined sample, measurements of drinking water consumption were made. for 45 days. To obtain future consumption, values obtained in daily consumption were used, the Gumbel and Pearson III method, which are probabilistic methods that allow estimating maximum flows of the drinking water distribution system in different return periods. Surveys were also carried out to determine per capita consumption and, to obtain the pressure of different types of housing, a 240 PSI manometer was used. Hourly consumption was also determined by installing video cameras in the meters with the purpose of recording 24 hours during 7 days a week.

As a result, the tabulation, analysis and interpretation of data was carried out, resulting in the average daily consumption of the inhabitants, average number of users per-home, consumption patterns, and home pressures, which were represented through graphs, tables and georeferencing in specialized software.

Keywords: Drinking Water, Per capita Consumption, Daily Consumption, Consumption Patterns, Average Consumption.

B. CONTENIDOS

CAPITULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Investigativos

El estudio del consumo de agua potable se analizado en diferentes contextos con el objetivo de comprender los patrones y comportamientos del consumo de agua de diferentes poblaciones. Estos antecedentes proporcionan una base sólida para abordar la caracterización del consumo de agua potable en la zona rural del cantón Baños de Agua Santa.

El agua es un recurso esencial para la vida humana y el desarrollo económico. Cantú y Padrón [1], señalan a la escases del agua como un problema complejo provocado por el crecimiento poblacional y económico lo cual genera mayor demanda de agua. También se ven afectados servicios como salud, educación y el sistema de agua potable.

Por otro lado, Tzatchkov y Alcocer-Yamanaka [2] menciona que previo a la planeación y diseño de los sistemas de abastecimiento de agua, es esencial realizar una estimación, ya que influye significativamente en las inversiones requeridas y en la calidad del servicio. La demanda del agua potable varia debido a diversos factores que impactan en el suministro. También está sujeta a variaciones interanuales, estacionales, semanales y diarias. A pesar de ser importante la demanda de agua, no se puede determinar con exactitud por lo que se calcula de manera aproximada.

Así mismo, Castillo *et al*, [3] explica que el consumo de agua contribuye significativamente a la actividad productiva, esto dada la disponibilidad del recurso hídrico para el consumo en las diferentes etapas de los procesos de producción, también realizó estimaciones que permitieron establecer variables que determinan la actividad productiva de los sectores económicos y los factores que influyen en el aumento del consumo de agua.

También Balacco *et al* [4], señala que el aumento de la población, las condiciones de vida y la inversión en infraestructura aumenta las necesidades de consumo de agua potable, además observó que la demanda de agua potable no siempre se ve afectada

por el clima y la temperatura y que el consumo interior afecta principalmente a la naturaleza de su uso del agua en cada región.

Esto se puede observar en la curva característica de consumo de agua potable. Para Garzón [5], es una herramienta importante para comprender y modelar el consumo de agua de la población, debido a que permite identificar los periodos de mayor (pico) y menor (valle) consumo. En muchas ocasiones, la elaboración de una curva de consumo para un usuario en particular requiere más información de la que se puede obtener de los registros de facturación convencionales, que generalmente se limitan a proporcionar datos sobre el volumen total de agua consumida en un período de tiempo.

Según Ramos *et al* [6], afirma que la ausencia de estudios sobre los patrones de consumo de agua potable en el sector doméstico dificulta la gestión de los recursos hídricos. Una investigación reciente en la ciudad de La Habana determinó las curvas de consumo de agua para estimar el potencial ahorro y evitar el desperdicio. Se analizaron las curvas de consumo de una muestra de 14 clientes que recibían servicio de agua las 24 horas del día en un sector de la empresa "Aguas de La Habana" durante un período de 6 meses. Se obtuvieron las curvas de consumo clasificadas de la muestra, el perfil horario de consumo, el volumen de pérdidas aparentes (debido a mediciones inexactas) de la muestra, que representaba un 17,42% del total, se identificó el tipo de contador más adecuado para la muestra. Estas curvas investigadas pueden servir para realizar la relación entre el caudal de agua consumido por habitante y/o usuario y la hora en que se produce dicho consumo.

Algo semejante ocurre con la parroquia El Valle, Hurtado et al [7], menciona que tenían información sobre la curva de consumo del sector. Por lo tanto, realizó gráficas en base a patrones o multiplicadores de una curva típica con consumos máximos en las horas pico de un día ordinario. Obteniendo como resultados una curva estándar que no necesariamente representa datos reales, pero si los más acercados a la realidad del sector.

A diferencia de Marinoski [8], quien realizó encuestas a varios usuarios de diferentes viviendas para determinar el consumo per cápita, logrando así visualizar que los aparatos sanitarios consumen mayor cantidad de agua. El consumo per cápita es un

valor importante en el consumo del agua, ya que permite conocer la cantidad de agua que utiliza una persona promedio.

De igual manera, en China, se llevó a cabo una investigación realizada por Liangxin Fan *et al* [9], un estudio sobre los patrones de uso del agua. Realizaron encuestas en 776 hogares seleccionados al azar en tres distritos (Weinan, Yanglin-Wugong y Baoji) ubicados en el centro de la cuenca del río Wei. Los resultados revelaron que las familias con un alto consumo de agua utilizaban volúmenes mayores para actividades como riego, limpieza de casas y patios, además de tener un mayor número de electrodomésticos que requieren agua.

En otra investigación realizada en Ecuador por Arellano *et al* [10], determinó el consumo de agua potable de 11 poblaciones residenciales ecuatorianas con menos de 150000 habitantes en el cual como resultados obtuvo que las dotaciones de agua potable para la población mencionada, debe ser actualizada ya que en la norma CPE INEN 005-9-1 con la cual comparo establece un valor máximo de 220 litros por habitante al día y el consumo máximo de la población está de 240 litros por habitante al día; implicaría una pérdida que resultaría en una infraestructura de agua potable sub dimensionada en las poblaciones de 10,000 habitantes.

En otra investigación, Silva *et al* [11], analiza el tema de la demanda de agua desde una visión tecnológica y cultural como principales estrategias para gestionar la demanda de agua en los sistemas de acueductos urbanos. La gestión de la demanda se basa en la comprensión de las dinámicas y los factores que afectan el consumo de agua en las viviendas, con el fin de generar procesos de gestión que reduzcan el consumo y promuevan el uso eficiente.

De manera similar Doria *et al* [12], se enfocó en el análisis de estrategias para aumento de la disponibilidad y mejoramiento de la eficiencia hídrica en América Latina y el Caribe. En este estudio la determinación de la disponibilidad de agua y las estrategias para aumentarla se ven afectadas por la falta de información disponible. En general, hay una escasez de datos, estudios e investigaciones en el campo de la seguridad hídrica. Los resultados de estudios realizados en la zona, que abarcan aspectos como la meteorología, climatología y recursos hídricos, muestran una alta incertidumbre en cuanto a la disponibilidad del agua tanto en la actualidad como en el futuro. Por lo

tanto, es evidente la necesidad de recopilar datos de manera precisa, utilizar técnicas de asimilación o reconstrucción, y aprovechar las tecnologías disponibles para obtener información más precisa que sirva de base para tomar acciones que permitan garantizar un mayor acceso al agua disponible.

Por otro lado, Schumann *et al* [13], en su investigación enfatiza la importancia de un suministro de agua confiable y representativo para realizar mediciones precisas del consumo. Dentro del apartado “MetroWaMet” se realizaron mediciones de consumo en diferentes países europeos en el cual un resultado importante del estudio es que en los cuatro países europeos el consumo de agua es comparable es decir se puede derivar un régimen de pruebas de aplicación por lo que el consumo de agua a nivel doméstico midió durante un período 75 días. En los distintos países se utilizaron diferentes tipos de contadores de agua para registrar el consumo de agua. Por un lado, el uso de diferentes técnicas de medición tiene la ventaja de que se podría utilizar una amplia gama de tecnologías existentes en el mercado europeo.

En cambio, en México, una investigación realizada por Hernández [14] analiza el comportamiento de medidores ante flujo de agua con sedimentos señala que los medidores al tener contacto directo con el flujo y el agua contiene sedimentos, dichos medidores poseen fallas en los rodamientos debido a la acumulación de este.

Un elemento central, es el uso del software GIS es una manera eficiente de representar los datos obtenidos en campo, pues permite digitalizar información y mapear un sector determinado, tal como lo demuestra Elbeih [15], quien realizó un estudio en África, en el cual mapeó los recursos hídricos de agua subterráneas y sus indicadores superficiales, lo que permitió localizar diversos cuerpos de agua, siendo este método uno de los más convenientes, rentables y menos invasivos.

Las investigaciones mencionadas muestran la relevancia y necesidad de caracterizar la curva de consumo de agua potable en la zona rural del Cantón Baños de Agua Santa. Analizando los patrones de consumo, considerando aspectos climáticos, socioeconómicos y la implementación de tecnologías de medición, se podrán diseñar estrategias adecuadas para la gestión eficiente y sostenible del agua, promoviendo un uso responsable y consciente del recurso.

1.2 Objetivos

Objetivo General

Caracterizar de la curva de consumo de agua potable de la zona rural del cantón Baños de Agua Santa, Provincia de Tungurahua.

Objetivo Específico

- Obtener patrones de consumo diario para los usuarios de las parroquias rurales del cantón Baños de Agua Santa
- Digitalizar la información georreferenciada del sector de investigación mediante un software GIS (Geographic Information System)
- Determinar la demanda per-cápita mediante la representación de curvas de consumo diario de agua potable, considerando la variable económica.

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación experimental se dividió en tres fases para la caracterización de la curva de consumo de la zona rural del cantón Baños las cuales son: Obtención de patrones de consumo diario para los usuarios del sector de estudio, digitalización de información georreferenciada del sector de investigación mediante un software GIS (Geographic Information System) y la determinación de la demanda per-cápita mediante la representación de curvas de consumo diario de agua potable, considerando la variable económica. A continuación, se va a describir materiales y métodos de acuerdo con cada fase.

2.1 Materiales

En la primera fase se recopiló información de fuentes confiables como: libros, artículos científicos, tesis sobre el uso y la demanda del agua potable en diferentes investigaciones, mediante el uso del Internet y computador (Lenovo). Para la recopilación de datos de campo se utilizaron hojas con encuestas para los usuarios del sector de estudio. También, se utilizó un vehículo para la visita del sector de estudio y mediante un software ingenieril (Arc Gis) se realizó la delimitación.

Para obtener el consumo horario se instaló cámaras de video wifi (TP- link Tapo C100) en 7 medidores, el cual consistía en determinar y registra en consumo durante 24 horas de los siete días de la semana.

Por otro lado, se utilizó un manómetro de 240 psi (GENEBRE) para medir la presión del agua de diferentes viviendas del sector de estudio.

En la segunda fase y la tercera fase se verificó y tabuló información obtenida del área de estudio mediante el uso de un software estadístico (Excel). También se utilizó un software ingenieril (Arc Gis), el cual permitió digitalizar información georreferenciada, para lo cual ayudó el uso del dispositivo GPS (GARMÍN Extrex 20).

2.2 Métodos

Como se mencionó anteriormente el presente trabajo de investigación experimental se dividió en fases:

2.2.1 PRIMERA FASE

En la primera fase se desarrolló una investigación bibliográfica, la cual se basa en la lectura y revisión de artículos, libros y todo tipo de documento con información útil para el tema de investigación. También se realizó la investigación exploratoria para obtener los patrones de consumo diario para los usuarios de la zona rural del cantón Baños de Agua Santa, mediante la recolección de información y visita al sector de estudio. Para la caracterización de la curva de consumo de agua potable, las actividades realizadas fueron:

2.2.1.1 Delimitación de la zona de estudio y visita al sector.

El presente trabajo experimental se realizó en la ciudad de Baños de Agua Santa en los sectores que se menciona a continuación:

a) Sector La Pampa

El sector La Pampa está ubicado al ingreso a la ciudad de Baños. Se encuentra ubicado al este de la ciudad, a aproximadamente 2 kilómetros del centro. En un sector rural conformado por una gran variedad de viviendas tanto de uso residencial y comercial.

b) Parroquia Rural Ulba

La Parroquia Rural Ulba cuenta con una superficie de 89,5 km². Geográficamente se encuentra ubicada en el cañón que el río Pastaza crea al romper la roca cordillera, ubicado en el tramo que desciende a la Amazonía. [16]

Su localización geográfica se presenta a continuación:

- Norte: Cantón Patate (Parroquia El Triunfo y cerros de Los Llanganates)
- Sur: Páramos de Mintza en las faldas del Tungurahua,
- Este: Parroquia Río Verde
- Oeste: Río Ulba

2.2.1.2 Selección de la población y muestra:

a) Población

De acuerdo con los datos proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Baños de Agua Santa, en el sector de estudio se encuentra 882 predios registrados, de los cuales 554 cuenta en la parroquia Ulba y 328 el sector La Pampa.

b) Muestra

Se determino una muestra para el sector Ulba y La Pampa mediante un “muestreo aleatorio simple”, este es un método de selección basado en el libre proceso al azar para el cual se considera criterios estadísticos como el nivel de confiabilidad y el margen de error deseado. A continuación, se presenta una ecuación que establece la selección de una muestra confiable para una población: [17]

$$n = \frac{Nk^2PQ}{e^2(N - 1) + k^2PQ} \quad [1]$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

k = Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza. El valor más alto aceptado para que la investigación sea considerada confiable es el 99.7%, que equivale a 3, mientras que el valor mínimo aceptado es el 50%, que equivale a 0.674.

e = Nivel de presión absoluta, error de estimación máximo aceptado. En investigaciones los niveles de significancia comúnmente varían entre el 1 el 9%. Sin embargo, el valor utilizado es el presente trabajo de investigación experimental se utilizó el 8%.

p = Probabilidad de que ocurra el evento.

q = Probabilidad de que no ocurra el evento.

2.2.1.3 Registro de consumo Diario

Para obtener el registro del consumo diario de agua potable, se registraron las mediciones de 128 medidores de agua en un periodo de 45 días del sector La Pampa y La Parroquia Rural Ulba .

2.2.1.4 Registro de Consumo Horario

Para la obtención del consumo horario se colocó 7 cámaras en los medidores de agua de diferentes tipos de vivienda, lo cual permitió tener un registro fotográfico durante 24 horas del día durante 7 días consecutivos de la semana.

2.2.1.5 Consumo Futuro



Para la obtención del consumo futuro se utilizó los valores obtenidos en el consumo diario de los sectores de estudio mismos datos que fueron obtenidos en la medición de 45 días.

Para determinar el consumo futuro es necesario realizar cálculos de proyección hacia un tiempo requerido para lo cual se utilizó el método de Gumbel y Pearson III los cuales son métodos probabilísticos que permiten estimar caudales máximos del sistema de distribución de agua potable en diferentes periodos de retorno.[18]

2.2.1.6 Realización encuestas

Se realizó encuestas sobre el uso del agua y parámetros relacionados mismas que están dirigidas para los usuarios de la parroquia Ulba y el sector La Pampa. A continuación, se presenta el esquema de la encuesta realizada:

Tabla 1. Esquema de la encuesta realizada sobre el consumo del agua e información de la vivienda

 										
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL										
ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO DE AGUA POTABLE										
N° Encuesta:		Provincia:		Cantón:		Identificación vivienda:				
		Parroquia/sector:		Realizado por:						
		Fecha: / /								
I. INFORMACIÓN DEL PREDIO										
I.1 UBICACIÓN					I.2 DATOS DE LA VIVIENDA					
Calle principal:					Área de construcción:		Número de pisos:			
Calle secundaria:										
I.3 TIPOLOGÍA DE LA VIVIENDA										
Barrio/sector:					I	II	III	IV		
I.4 TIPO DE VIVIENDA					I.5 USUARIOS					
RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	EDUCATIVA	GOBIERNAMENTAL	Número total permanente:					
					Número total esporádico:					
RECREACIONAL	MUNICIPAL/PARROQUIAL	CONDOMINIOS	HOTELES	OTROS	Número de funcionarios:					
					Número de trabajadores (empleados):					
OTROS USOS (INDICAR)					Otros (especificar):					
2. SERVICIO DE AGUA POTABLE										
2.1 UNIDADES SANITARIAS (Toda la vivienda o del departamento)					2.2 MEDIDOR					
N° Baños completos		N° Piscinas		Coordenadas UTM: (X) (Y)						
N° Baños incompletos		N° Hidromasaje		Diámetro de la acometida (pulg)		1/2	3/4	1		
N° Lavaderos de cocina		N° Saunas		Número de medidor:						
N° Lavaderos de ropa		N° Tomas de agua adicionales		Marca:						
OTRA UNIDAD (INDICAR)					Condición visual del medidor: REGULAR <input type="checkbox"/> BUENO <input type="checkbox"/> EXCELENTE <input type="checkbox"/>					
2.3 FACTORES ADICIONALES - CONSUMO					2.4 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS					
Tiene alcantarillado ?		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	FUGAS VISIBLES		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
Existe intermitencia en el servicio ?		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	PERDIDAS VISIBLES		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
Estado del clima		Secado <input type="checkbox"/>	Nublado <input type="checkbox"/>	Eluvioso <input type="checkbox"/>	USO INADECUADO		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>		
3. NIVEL DE SERVICIO										
DOTACIÓN DE AGUA		PERMANENTE	ESPORÁDICO	LA PRESIÓN DEL AGUA		ALTA <input type="checkbox"/>	NORMAL <input type="checkbox"/>	BAJA <input type="checkbox"/>		
CANTIDAD DE AGUA		SUFICIENTE	INSUFICIENTE	ABASTECE A TODA LA VIVIENDA		COMPLETA <input type="checkbox"/>	MENOS DE LA MITAD <input type="checkbox"/>	MÁS DE LA MITAD <input type="checkbox"/>		
CALIDAD DE AGUA		EXCELENTE	BUENA	PROBLEMAS INTRADOMICILIAR		TUBERÍA <input type="checkbox"/>	ACCESORIOS <input type="checkbox"/>	ACOPLES <input type="checkbox"/>		
		REGULAR	MALA	PROBLEMAS EXTRADOMICILIAR		ACOMETIDA <input type="checkbox"/>	LLAVE DE PASO <input type="checkbox"/>	TUBERÍA <input type="checkbox"/>		

Realizado por autor

En la Tabla 1, se puede observar el esquema de la encuesta realizada a los usuarios del sector de estudio, misma que se divide en cuatro ítems:

- **Ítem A**

En esta parte se detalla el número de encuesta, sector en el que se realizó la encuesta, fecha e identificación de vivienda.

- **Ítem B**

En esta sección presenta información del predio como área de construcción, tipología de vivienda y número de usuarios que habitan en el mismo.

- **Ítem C**

En este punto se desea conocer acerca de servicio de agua potable, el número de unidades sanitarias, coordenadas, marca, número y diámetro del medidor y si existen problemas con el mismo.

- **Ítem D**

Finalmente, en este ítem se habla acerca del nivel de servicio como la dotación, cantidad, calidad y presión del agua los cual se realizó de acuerdo con el criterio del usuario.

2.2.1.7 Medición de las presiones

Para medir la presión del agua, se utilizó un manómetro de 240 psi, las mediciones se realizaron durante 7 días en diferentes viviendas, las cuales fueron escogidas al azar y de acuerdo con la cooperación de los usuarios del sector de estudio. También se comparó con las siguientes normas:

- La AWWA (American Water Works Association), recomienda una presión estática normal de 40 a 50 mca. Esta presión es capaz de suministrar agua a edificios de hasta diez pisos de altura, pero para ciudades pequeñas, el rango de 15 a 30 mca.[19]
- La INEN 1680 recomienda una presión mínima de 10 m.c.a. y la máxima 50 m.c.a.

2.2.2 SEGUNDA FASE

En la segunda fase de la investigación una vez obtenido los datos en campo y registrados en Excel se digitalizó la información georreferenciada del sector de investigación mediante un software GIS (Geographic Information System)”, para el cual se desarrolló una investigación analítica, esto con la finalidad de buscar información previa necesaria que ayudo a la caracterización de la curva de consumo, a la par, se desarrollaron diversas actividades como:

2.2.2.1 Digitalización de información en un Software GIS

Después de analizar y tabular los datos en Excel el consumo de agua potable de cada sector se realizó a través de un software Gis (Arc GIS) una representación gráfica y posteriormente se obtuvieron mapas digitales que representan el comportamiento general del consumo de agua potable de los sectores estudiados.

2.2.3 TERCERA FASE

En la tercera fase de la investigación se determinó el consumo per-cápita mediante la representación de curvas de consumo diario de agua potable, considerando la variable económica, para el cumplimiento de esta, se desarrolló una investigación descriptiva, la cual se basa en explicar sucesos, características o situaciones acontecidas , a la par, se desarrollaron diversas actividades como: Análisis, interpretación y explicación de los resultados obtenidos al finalizar la fase dos de la tabulación de información. También la evaluación de los resultados del trabajo de investigación experimental para la valides de la hipótesis y formulación de conclusiones y recomendaciones.

2.2.3.1 Consumo Per cápita

El consumo per cápita representa la cantidad de agua que consume un habitante al día y se expresa en litros por habitante por día. Este dato se obtiene a través de los consumos de ciertos habitantes de una población que sucede durante un día promedio anual, incluyendo también pérdidas posibles que puedan ocurrir en el sistema de abastecimiento.

El Código de Práctica Ecuatoriano (CPE) INEN 5 Parte 9-1:1992, establecido por el Instituto Ecuatoriano de Normalización, proporciona normas para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales destinados a poblaciones superiores a 1000 habitantes, que se presenta a continuación: [20]

Tabla 2. Dotaciones Recomendadas

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (lt/ha/día)
Hasta 5000	Frío	120-150
	Templado	130-160
	Cálido	170-200
5000 a 50000	Frío	180-200
	Templado	190-220
	Cálido	200-230
Más de 50000	Frío	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente: Normas para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes

Por otro lado, también hay dotaciones para edificaciones en específico:

Tabla 3. Dotaciones para edificaciones

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/Habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m ² /día	40 a 60
Carnales y planta de faenamiento	L/Cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	L/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	L/m ² área útil/día	15 a 25
Cines, templos y auditorios	L/ocupante/día	5 a 10
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	L/ocupante/día	500 a 1000
Cuarteles	L/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	L/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	L/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	L/ocupante/día	150 a 350
Hoteles de 4 estrellas en adelante	L/ocupante/día	350 a 800
Internados, hogar de ancianos y niños	L/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recirculación	L/m ² /día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	L/Kg de ropa	30 a 50
Mercados	L/puesto/día	100 a 500
Oficinas	L/persona/día	50 a 90
Piscinas	L/m ² área útil/día	15 a 30
Prisiones	L/persona/día	350 a 600
Salas de fiesta y casinos	L/m ² área útil/día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	L/mueble sanitario/día	300
Talleres, industrias y agencias	L/trabajador/día	80 a 120
Terminales de autobuses	L/pasajero/día	10 a 15
Universidades	L/estudiante/día	40 a 60
Zonas industriales, agropecuarias y fábricas	L/s/ha	1 a 2

Fuente: NEC-11. Capítulo 16. Norma Hidrosanitaria NHE Agua. Pág. 16-17.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados

Cumpliendo con la metodología establecida, se presenta el desarrollo de cada una de las fases para el sector La Pampa y La Parroquia Rural Ulba.

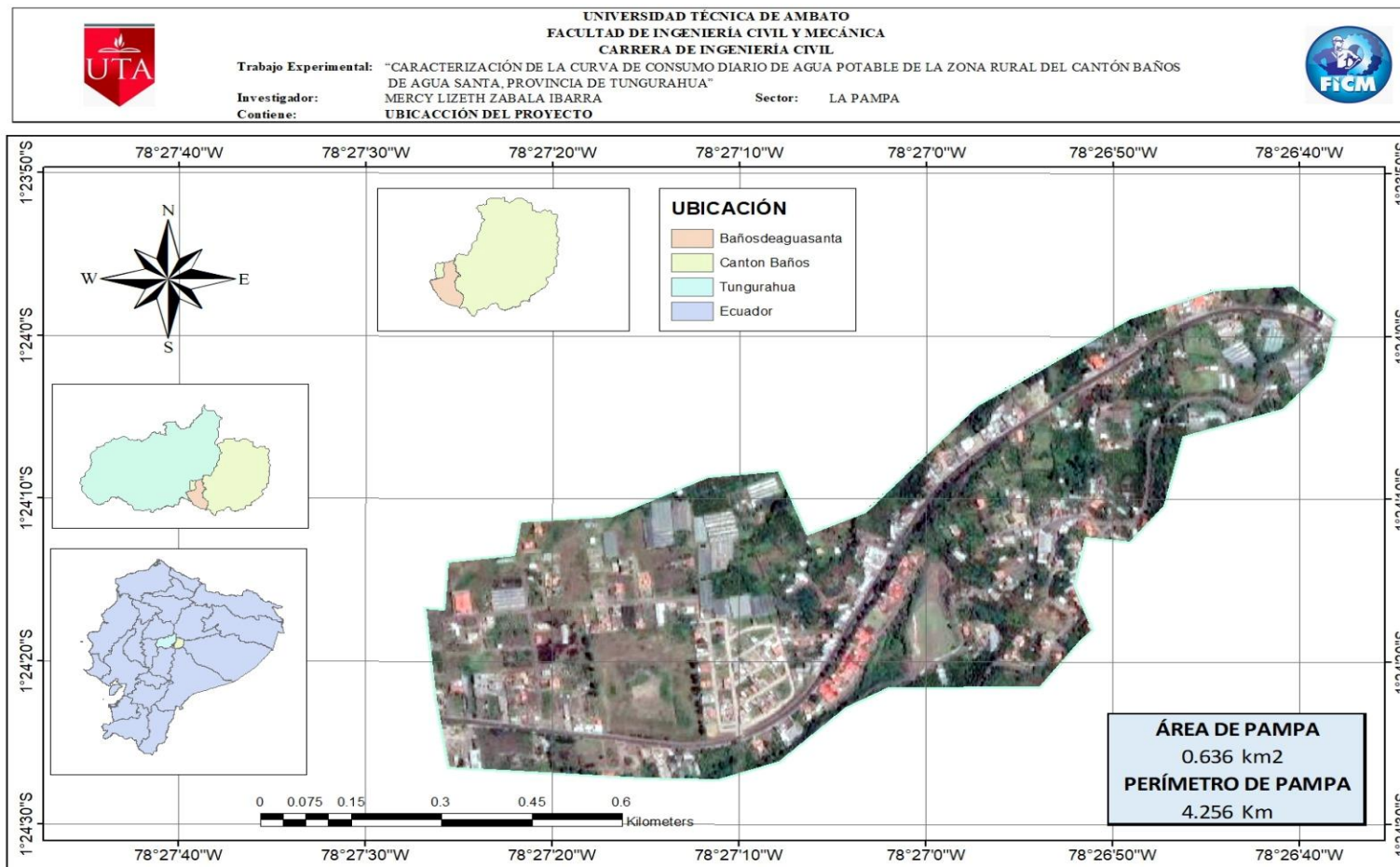
3.1.1 PRIMERA FASE

3.1.1.1 Delimitación del sector

El presente trabajo de investigación experimental se realizó en la provincia de Tungurahua, en la zona rural del cantón de Baños de Agua Santa. El cantón está conformado por cuatro parroquias rurales: Rio Verde, Rio Negro, Lligua y Ulba. Sin embargo, para la presente investigación se realizó de la parroquia Ulba y el sector La Pampa debido a que las otras parroquias cuentan con toma directa lo que significa que el agua se suministra directamente a las viviendas sin el uso de medidores. Esta información fue proporcionada por los presidentes parroquiales respectivos.

A continuación, se presenta la Figura 1 y 2 que representa el área y delimitación de la zona de estudio:

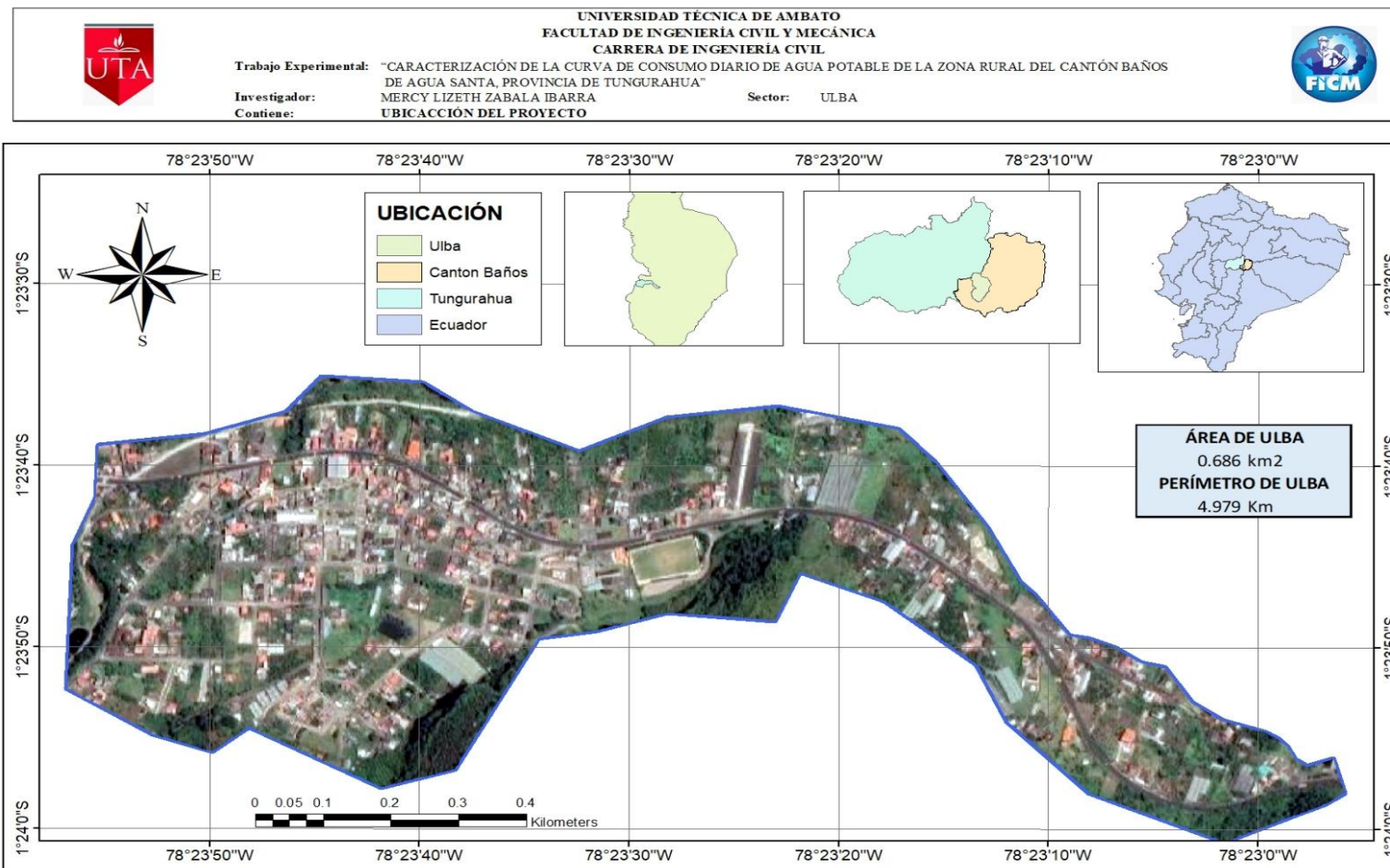
Figura 1. Área de estudio del sector La Pampa



Fuente: Software de georreferenciación vía Google Maps

Realizado por autor

Figura 2. Área de estudio de la parroquia rural Ulba



Fuente: Software de georreferenciación vía Google Maps

Realizado por autor

3.1.1.2 Muestra

Una vez definido la población mediante el método del “muestreo aleatorio simple” se procedió a determinar la muestra:

$$n = \frac{882 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.08^2(882 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 128.36$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población con 882 predios.

k = El valor utilizado en el presente trabajo de investigación experimental es del 95% que equivale 1.98.

e = valor utilizado es el presente trabajo de investigación experimental se utilizó el 8%.

p = Probabilidad de que ocurra el evento para los cual se seleccionó el 50%, debido a que es una investigación nueva en el sector y no se sabe con certeza cuáles serán los resultados.

q = Probabilidad de que ocurra el evento para los cual se seleccionó el 50%, debido a que es una investigación nueva en el sector y no se sabe con certeza cuáles serán los resultados.

Se obtuvo como muestra calculada 128 medidores, mismo que mediante una regla de tres se determinó cuantos medidores corresponden a cada sector de estudio. A continuación, se presenta a detalle:

a) Sector La Pampa

$$\text{Sector La Pampa} = 328$$

$$\text{Parroquia Rural Ulba} + \text{Sector La Pampa} = 882 \text{ Medidores}$$

$$\text{Parroquia Rura Ulba} + \text{Sector La Pampa} = 128 \text{ Muestras}$$

$$x2 = \frac{328 * 128}{882}$$

$$x1 = 48 \text{ Muestras sector La Pampa}$$

b) Parroquia Rural Ulba

$$\text{Parroquia Rura Ulba} = 554$$

$$882 \rightarrow 128$$

$$554 \rightarrow x1$$

$$328 \rightarrow x2$$

$$x1 = \frac{554 * 128}{882}$$

$$x1 = 80 \text{ Muestras Parroquia Rural Ulba}$$

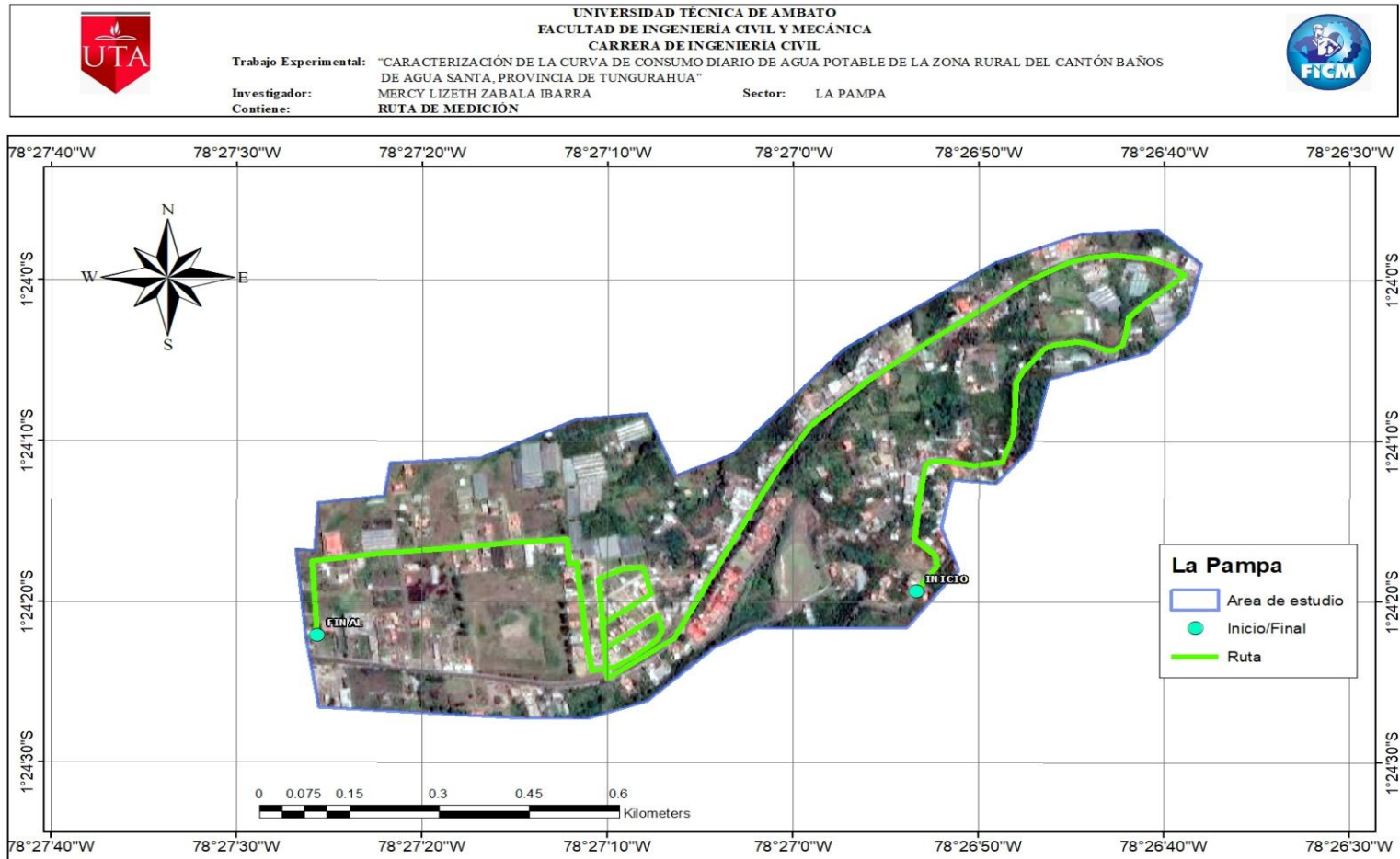
3.1.1.3 Recolección de datos de campo de la zona de estudio

Una vez delimitado la zona y obtenido la muestra, se realizó la identificación de 128 medidores de diferentes tipos de vivienda, de las cuales 48 pertenecen al sector La Pampa y 80 a la Parroquia Rural Ulba. Las viviendas fueron elegidas aleatoriamente entre viviendas familiares, unifamiliares, comerciales, municipales y recreacionales.

La recolección de información se realizó en un periodo de 45 días mismos que se llevaron a cabo desde el 23/10/2023 hasta 6/12/2023.

A continuación, se presentan la ruta seguida para la recolección de esta, en los dos sectores de estudio:

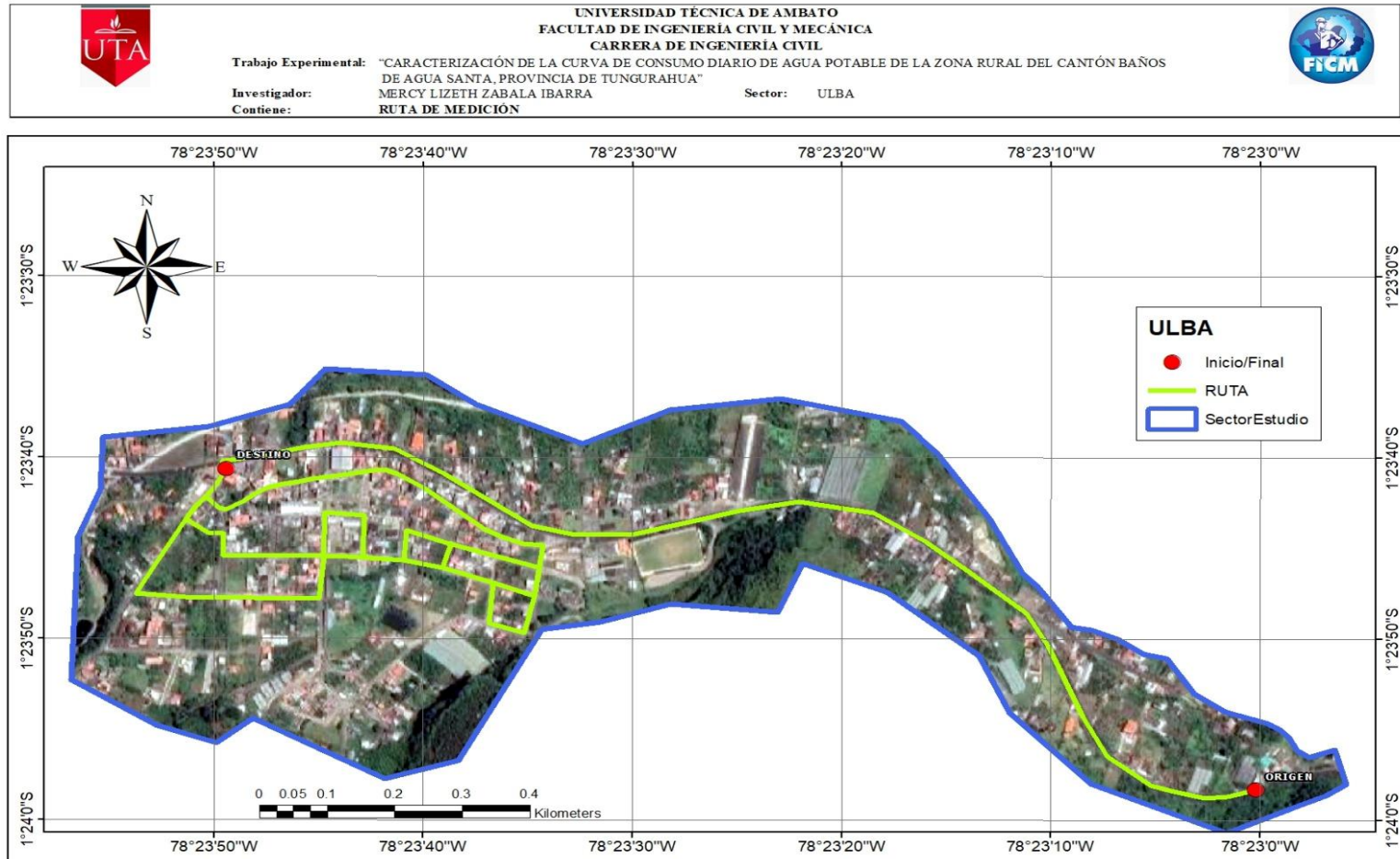
Figura 3. Ruta seguida para la recolección de información en el sector La Pampa



Fuente: Software de georreferenciación vía Google Maps

Realizado por autor

Figura 4. Ruta seguida para la recolección de información en la Parroquia Rural Ulba



Fuente: Software de georreferenciación vía Google Maps

Realizado por autor

3.1.1.4 Consumo Diario

Una vez obtenido los datos necesarios de campo, se organizaron en tablas mediante un programa estadístico como es Excel, lo que permitió obtener los siguientes parámetros:

- ❖ Promedio de consumo diario de cada medidor del sector estudiado
- ❖ El consumo máximo y mínimo del sector estudiado
- ❖ Promedio del consumo diario de todo el sector estudiado.
- ❖ Varianza de consumo
- ❖ Desviación estándar
- ❖ Coeficiente de Variación
- ❖ Mediana de los datos

a) Sector La Pampa

A continuación, se presenta los valores de consumo de agua potable registrados para la zona de estudio de 48 muestras.

Tabla 4. Consumo Diario del sector La Pampa Hoja 1

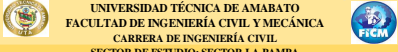
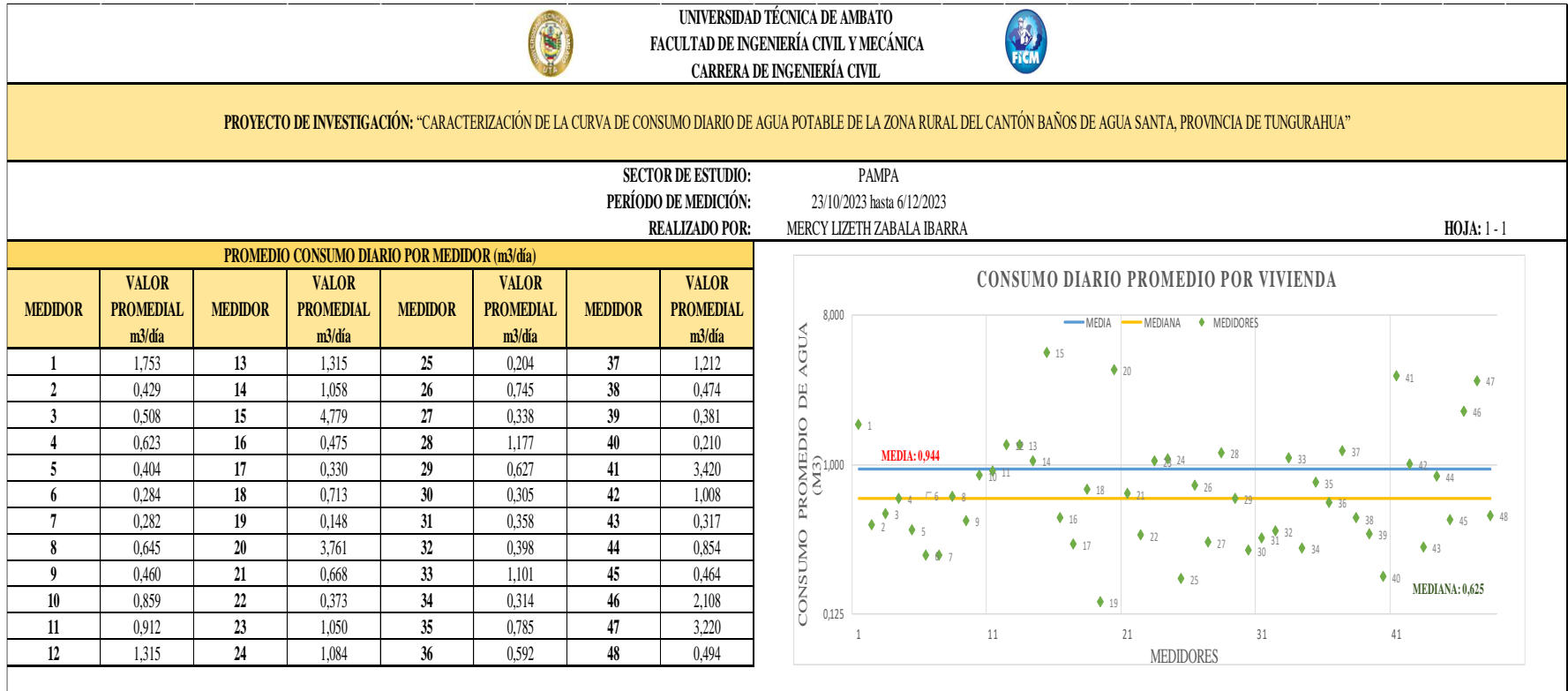
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMABATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL SECTOR DE ESTUDIO: SECTOR LA PAMPA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA" Realizado por: Mercy Lizeth Zabala Ibarra																												
Identificación	Fecha	Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
2	24/10/2023	Martes	0.91	0.67	0.95	0.30	1.31	0.47	0.23	0.41	0.76	0.59	0.80	0.72	0.02	1.20	1.68	0.43	0.42	0.03	3.51	0.76	1.79	0.68	0.38	0.09	0.23	1.45
3	25/10/2023	Miércoles	0.93	0.51	0.85	0.96	0.42	0.26	1.31	0.60	0.39	1.16	0.61	0.88	0.03	1.14	0.09	0.45	0.29	0.19	3.67	0.66	0.58	1.05	1.63	0.12	0.17	0.33
4	26/10/2023	Jueves	1.66	0.22	0.41	0.36	0.67	0.56	0.12	0.32	0.04	1.30	0.82	0.88	2.12	1.23	0.52	0.94	0.84	0.05	5.00	0.69	1.07	1.04	0.62	0.55	0.32	1.01
5	27/10/2023	Viernes	2.14	0.57	0.70	1.39	0.15	0.38	0.00	0.41	0.24	1.41	0.87	0.95	1.90	4.09	0.96	0.24	0.30	0.38	3.73	0.57	0.55	4.47	1.33	0.64	0.12	1.05
6	28/10/2023	Sábado	1.57	0.21	0.23	0.05	0.12	0.97	0.07	1.65	0.13	0.97	0.62	0.04	0.21	0.03	0.56	0.19	0.77	0.34	5.45	0.57	0.41	0.61	0.58	1.40	0.19	1.02
7	29/10/2023	Domingo	1.57	0.11	0.57	1.10	0.28	0.39	0.13	0.29	0.82	0.38	0.78	0.91	0.88	0.25	0.59	0.21	1.05	0.14	3.29	0.96	0.04	1.43	1.79	0.11	0.14	0.79
8	30/10/2023	Lunes	2.05	0.20	0.51	0.75	0.49	0.63	0.31	0.69	0.19	0.49	0.61	1.31	2.04	0.95	0.41	0.31	0.47	0.29	4.36	0.01	0.01	0.23	0.50	0.07	0.13	0.75
9	31/10/2023	Martes	1.24	0.51	0.50	1.89	0.12	0.10	0.36	0.88	0.40	0.45	0.65	1.30	0.85	0.61	0.32	0.18	0.42	0.18	2.90	1.00	0.95	0.66	0.17	0.07	0.73	1.33
10	1/11/2023	Miércoles	6.52	0.11	0.93	0.21	0.09	0.68	0.20	0.38	0.28	0.07	0.84	1.04	0.06	0.51	0.50	0.33	0.69	0.46	4.58	0.31	0.78	1.72	1.22	0.02	0.10	0.32
11	2/11/2023	Jueves	0.46	0.06	1.55	0.42	0.07	1.24	0.56	1.00	0.40	1.27	0.82	1.10	0.07	1.87	0.50	0.23	0.30	0.55	4.03	0.47	0.41	0.39	1.62	0.51	0.28	1.66
12	3/11/2023	Viernes	5.52	0.25	0.30	0.67	0.23	0.38	0.17	0.40	0.23	0.90	1.20	1.17	0.25	7.90	0.41	0.20	0.87	0.36	3.74	1.37	0.40	0.11	0.50	0.62	0.30	0.70
13	4/11/2023	Sábado	4.48	0.55	1.00	0.27	0.58	0.40	0.28	1.01	0.80	0.87	1.64	1.07	0.12	7.20	0.09	0.30	1.36	0.34	4.42	1.02	0.30	0.60	0.20	0.25	0.50	0.12
14	5/11/2023	Domingo	1.29	0.51	0.09	0.69	0.63	0.07	0.81	0.38	0.19	1.45	0.82	0.64	0.20	0.87	0.30	0.26	1.25	0.15	3.82	0.50	0.10	1.27	0.27	0.60	0.60	0.17
15	6/11/2023	Lunes	0.00	0.48	1.65	0.24	1.43	0.56	0.16	1.18	0.49	0.43	0.89	0.42	0.22	0.84	0.23	0.27	1.73	0.12	4.70	0.64	0.27	2.96	0.17	0.47	0.06	0.96
16	7/11/2023	Martes	1.09	0.38	0.15	0.13	0.30	0.41	0.53	0.30	0.23	1.33	0.75	1.17	0.54	0.55	0.51	0.34	0.59	0.05	2.37	0.54	0.68	1.16	0.25	0.51	0.23	0.82
17	8/11/2023	Miércoles	1.09	0.38	0.16	0.13	0.31	0.41	0.53	0.31	0.72	1.33	0.75	1.18	0.54	0.55	0.50	0.33	0.59	0.05	2.37	0.55	0.68	1.16	0.26	0.51	0.23	0.82
18	9/11/2023	Jueves	2.74	0.39	0.13	1.67	0.16	0.04	0.41	0.25	0.25	0.06	0.59	1.30	0.30	0.98	0.41	0.26	0.38	0.04	3.93	0.57	0.91	1.33	0.82	0.88	0.25	1.27
19	10/11/2023	Viernes	0.61	1.88	0.47	0.00	0.30	0.04	0.12	0.38	0.10	1.27	0.98	1.95	0.95	0.84	0.42	0.63	0.42	0.52	4.67	0.32	0.50	0.80	0.95	0.82	0.13	0.93
20	11/11/2023	Sábado	10.64	0.29	0.25	0.57	0.79	0.03	0.11	1.43	0.33	1.46	1.68	2.56	2.30	1.07	1.19	0.21	0.42	0.04	2.55	0.32	0.54	1.01	0.71	0.17	0.34	0.79
21	12/11/2023	Domingo	0.14	0.33	0.02	0.30	0.14	0.13	0.40	0.21	0.34	0.82	0.84	1.70	0.50	1.65	0.23	0.33	1.15	0.02	5.81	1.14	0.20	1.03	1.34	0.84	0.07	0.60
22	13/11/2023	Lunes	0.14	0.33	0.81	0.31	0.14	0.13	0.40	0.21	0.34	0.82	0.83	1.70	0.50	1.64	0.23	0.32	1.17	0.02	5.81	1.15	0.20	1.03	1.35	0.84	0.06	0.60
23	14/11/2023	Martes	0.79	0.35	0.64	0.76	0.13	0.07	0.51	0.74	0.27	0.57	1.04	1.35	1.68	6.75	0.14	0.58	0.35	0.03	6.10	0.70	0.48	0.24	1.30	0.54	0.24	0.70
24	15/11/2023	Miércoles	0.79	0.35	0.18	0.76	0.13	0.07	0.50	0.73	0.28	0.57	1.04	1.35	1.68	6.75	0.14	0.58	0.35	0.03	6.10	0.70	0.49	0.24	1.31	0.53	0.24	0.70
25	16/11/2023	Jueves	0.46	0.91	0.09	0.16	0.66	0.11	0.15	1.13	0.38	1.07	1.23	1.21	2.12	5.20	0.58	0.32	0.75	0.09	2.52	0.13	0.57	0.47	4.25	0.68	0.11	0.47
26	17/11/2023	Viernes	0.26	0.59	0.35	0.96	0.52	0.20	0.18	1.09	0.11	0.93	0.86	1.28	3.50	5.53	0.42	0.39	0.91	0.29	1.42	0.62	0.36	0.54	0.69	0.43	0.20	0.43
27	18/11/2023	Sábado	0.27	0.59	0.35	0.95	0.52	0.20	0.17	1.09	0.11	0.93	0.86	1.28	3.21	5.53	0.42	0.40	0.91	0.29	1.42	0.62	0.36	0.54	0.69	0.43	0.21	0.42
28	19/11/2023	Domingo	0.22	1.53	0.26	1.58	0.54	0.14	0.09	0.89	0.53	1.19	0.63	2.45	0.00	7.50	0.69	0.19	1.22	0.12	1.00	0.86	0.27	0.91	0.67	0.55	0.13	0.47
29	20/11/2023	Lunes	0.22	1.52	0.26	1.58	0.54	0.14	0.09	0.40	0.54	1.19	0.63	2.44	0.01	7.50	0.69	0.19	1.21	0.12	1.00	0.86	0.28	0.92	0.68	0.55	0.13	0.47
30	21/11/2023	Martes	0.15	0.00	0.34	0.33	0.17	0.13	0.25	0.36	0.14	0.37	0.92	1.20	0.00	7.78	0.38	0.23	0.74	0.02	5.37	0.46	0.26	0.63	1.02	0.36	0.24	0.81
31	22/11/2023	Miércoles	4.30	0.60	0.23	0.34	0.29	0.19	0.55	0.12	0.77	0.54	0.76	1.22	0.03	8.03	1.12	0.48	0.90	0.15	3.64	0.42	0.04	0.63	0.75	0.18	0.11	0.66
32	23/11/2023	Jueves	4.49	0.33	0.44	0.76	0.46	0.26	0.57	0.38	0.41	0.84	0.83	1.40	1.30	7.26	0.00	0.25	0.29	0.05	5.05	0.41	0.18	0.56	0.61	0.56	0.24	0.98
33	24/11/2023	Viernes	4.48	0.33	0.44	0.77	0.47	0.26	0.34	0.51	0.41	1.38	0.82	0.40	1.29	7.26	0.00	0.25	0.29	0.05	5.05	0.41	0.18	0.56	0.60	0.56	0.24	0.97
34	25/11/2023	Sábado	1.47	0.38	1.00	0.28	0.73	0.73	0.53	0.32	0.29	0.25	0.68	2.45	0.81	7.84	0.71	0.36	0.85	0.01	8.60	0.81	0.23	1.64	0.85	0.42	0.16	0.84
35	26/11/2023	Domingo	0.22	0.18	0.84	0.45	0.38	0.35	0.01	0.58	0.15	0.47	1.39	1.05	1.23	8.70	0.53	0.26	0.33	0.03	3.89	0.57	0.03	0.76	1.29	0.04	0.21	0.52
36	27/11/2023	Lunes	0.22	0.19	0.84	0.45	0.38	0.34	0.01	0.59	0.15	0.47	1.39	1.04	1.23	8.70	0.53	0.26	0.33	0.03	3.89	0.57	0.03	0.77	1.29	0.05	0.21	0.52
37	28/11/2023	Martes	0.00	0.40	0.34	0.37	0.14	0.04	0.10	0.95	0.06	0.15	0.85	1.19	0.93	8.96	0.30	0.24	0.32	0.10	0.49	0.86	0.05	0.78	1.22	1.40	0.08	0.81
38	29/11/2023	Miércoles	9.01	0.35	0.53	0.56	0.72	0.10	0.22	0.43	1.33	2.19	0.93	1.42	3.62	9.11	0.03	0.19	1.15	0.30	1.40	0.26	0.12	0.75	1.78	1.52	0.07	0.38
39	30/11/2023	Jueves	1.38	0.04	0.07	1.82	0.21	0.09	0.41	0.44	0.47	0.26	1.02	1.66	7.78	8.34	1.57	0.20	0.59	0.08	1.47	0.39	0.25	0.81	1.41	0.01	0.12	0.91
40	1/12/2023	Viernes	0.20	0.26	0.32	0.18	0.22	0.23	0.10	0.40	1.08	1.10	1.27	1.47	0.16	8.09	0.32	0.33	0.92	0.09	2.72	0.32	0.05	1.00	1.14	0.44	0.13	0.80
41	2/12/2023	Sábado	0.20	0.26	0.32	0.18	0.22	0.23	0.10	0.40	1.07	1.10	1.27	1.47	0.15	8.09	0.31	0.33	0.92	0.09	2.72	0.01	0.05	1.86	1.15	0.45	0.13	0.80
42	3/12/2023	Domingo	0.70	0.23	0.64	0.00	0.76	0.12	0.05	1.07	0.82	1.05	1.48	1.83	1.15	7.78	0.79	0.34	1.26	0.04	3.31	0.62	0.20	4.07	1.90	0.43	0.29	0.37
43	4/12/2023	Lunes	0.31	0.07	0.74	1.03	0.25	0.17	0.06	0.81	1.30	1.84	0.61	1.28	1.03	7.10	0.35	0.60	0.44	0.05	3.61	3.43	0.11	1.13	1.72	0.72	0.18	0.78
44	5/12/2023	Martes	0.16	0.08	0.44	0.23	0.20	0.02	0.07	1.83	0.52	0.18	0.61	1.41	0.01	7.88	0.41	0.16	0.42	0.10	4.38	0.01	0.14	1.00	2.33	0.18	0.07	0.89
45	6/12/2023	Miércoles	0.03	0.41	0.46	0.49	0.44	0.05	0.17	0.43	1.36	0.33	0.63	2.04	0.03	8.62	0.39	0.43	0.42	0.10	5.64	1.21	0.31	0.65	2.38	1.08	0.04	0.58
PROMEDIO POR VIVIENDA	m³/día		1.75	0.43	0.51	0.62	0.40	0.2																				

Tabla 5. Consumo Diario del sector La Pampa Hoja 2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMABATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL SECTOR DE ESTUDIO: SECTOR LA PAMPA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"																								PROMEDIO POR DÍA	CONSUMO MÁXIMO	
Identificación	Fecha	Día	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47			48
2	24/10/2023	Martes	0,24	1,09	0,50	0,47	1,32	0,20	0,50	0,44	0,82	0,45	1,10	1,02	0,76	0,10	13,59	0,97	0,11	0,43	0,77	0,12	5,19	0,95	1,082	13,590
3	25/10/2023	Miércoles	0,16	2,07	0,77	0,70	0,18	0,18	3,52	0,67	1,06	0,23	0,87	0,64	0,44	0,12	12,34	0,44	0,24	0,61	0,58	0,50	2,40	0,40	1,008	12,340
4	26/10/2023	Jueves	0,12	0,83	0,24	0,49	0,99	0,19	2,90	0,58	1,41	1,07	1,16	1,08	0,56	0,25	13,79	1,57	0,23	0,86	0,92	0,28	2,03	0,41	1,152	13,790
5	27/10/2023	Viernes	0,28	1,47	0,80	0,65	0,53	0,61	0,40	0,33	0,83	0,40	0,99	0,81	0,07	0,26	12,88	1,02	0,13	0,97	0,33	0,52	3,02	0,01	1,177	12,880
6	28/10/2023	Sábado	0,30	1,89	1,13	0,01	0,18	0,16	0,50	0,61	0,73	0,73	1,16	0,97	0,00	0,00	14,04	0,74	0,30	2,13	0,95	0,40	3,44	0,00	1,028	14,040
7	29/10/2023	Domingo	0,18	0,70	0,26	0,66	0,59	0,41	0,44	0,18	0,58	0,61	1,27	0,91	1,37	0,19	8,89	0,25	0,44	0,75	0,08	0,40	3,13	0,75	0,876	8,890
8	30/10/2023	Lunes	0,26	0,66	0,55	0,14	0,71	0,57	0,71	0,03	1,45	0,45	1,20	1,01	0,50	0,25	0,51	1,35	0,01	0,93	0,45	0,70	3,68	0,00	0,727	4,360
9	31/10/2023	Martes	0,22	0,73	0,55	0,22	0,21	0,30	0,07	0,53	0,95	0,66	1,12	1,13	0,00	0,16	1,80	1,18	0,34	0,37	1,39	0,22	2,69	0,01	0,701	2,900
10	1/11/2023	Miércoles	0,16	0,60	0,58	0,17	0,38	0,47	0,05	0,27	0,61	0,43	0,99	0,71	0,72	0,21	0,46	2,57	0,07	0,35	1,11	0,47	2,54	0,00	0,768	6,520
11	2/11/2023	Jueves	0,27	3,47	0,82	0,02	0,69	1,31	0,19	0,36	0,93	0,99	1,80	1,06	2,43	0,11	4,75	1,61	0,33	1,21	0,47	0,65	2,25	0,10	0,995	4,750
12	3/11/2023	Viernes	0,10	0,80	0,46	0,60	0,54	0,05	0,40	0,40	0,60	0,40	0,98	0,30	2,30	0,12	8,76	2,49	0,49	3,20	0,07	0,50	3,50	0,20	1,175	8,760
13	4/11/2023	Sábado	0,28	0,90	1,28	0,70	0,30	0,08	0,70	0,30	0,80	0,50	0,98	0,60	1,20	0,50	4,60	1,50	0,13	4,50	0,08	0,60	3,10	0,50	1,123	7,200
14	5/11/2023	Domingo	0,03	0,61	1,53	0,18	1,54	0,00	1,45	0,28	1,60	0,81	0,51	0,29	0,91	0,08	2,78	0,36	0,28	2,57	0,06	0,14	2,63	0,02	0,762	3,820
15	6/11/2023	Lunes	0,44	0,41	0,74	0,21	0,27	0,37	1,03	0,20	0,49	0,90	2,62	0,25	0,65	0,29	0,66	0,86	0,39	0,41	0,42	1,38	2,56	0,67	0,786	4,700
16	7/11/2023	Martes	1,06	1,30	0,42	0,37	0,17	0,39	9,08	0,52	0,48	0,38	2,93	0,37	0,12	0,31	2,35	1,51	0,15	0,32	1,03	0,16	1,65	0,87	0,872	9,075
17	8/11/2023	Miércoles	1,05	1,30	0,42	0,37	0,17	0,39	9,07	0,52	0,48	0,38	2,93	0,37	0,12	0,31	2,35	1,51	0,15	0,32	1,03	0,16	1,66	0,87	0,882	9,075
18	9/11/2023	Jueves	0,42	1,01	0,19	0,39	0,31	0,47	0,70	0,46	0,39	0,50	0,90	0,12	0,01	0,02	2,02	1,09	1,59	0,30	0,35	0,12	1,88	0,00	0,695	3,920
19	10/11/2023	Viernes	0,97	1,41	0,64	0,17	0,18	0,49	3,76	0,51	0,46	0,44	1,67	0,30	0,03	0,01	0,44	2,49	-0,53	0,19	0,21	0,43	2,45	0,00	0,786	4,670
20	11/11/2023	Sábado	0,47	0,56	0,78	0,25	0,29	1,26	0,42	0,20	0,60	0,21	0,80	0,21	0,19	0,28	3,86	1,35	0,21	0,15	0,46	0,19	1,73	0,00	0,964	10,640
21	12/11/2023	Domingo	0,83	0,63	0,83	0,23	0,04	0,34	0,71	0,24	0,29	0,82	1,76	0,27	0,41	0,07	2,05	0,42	0,23	0,56	0,28	0,21	2,84	0,00	0,715	5,810
22	13/11/2023	Lunes	0,83	0,63	0,84	0,23	0,09	0,35	0,71	0,23	0,29	0,82	1,76	0,27	0,41	0,07	2,05	0,42	0,23	0,56	0,28	0,22	2,84	0,00	0,733	5,810
23	14/11/2023	Martes	0,40	1,23	0,55	0,47	0,14	0,24	0,55	0,32	0,57	0,40	0,41	0,15	0,01	0,13	1,20	1,45	0,30	0,23	0,27	0,18	2,98	0,00	0,811	6,750
24	15/11/2023	Miércoles	0,40	1,23	0,55	0,47	0,14	0,24	0,55	0,32	0,56	0,41	0,41	0,15	0,01	0,13	1,19	1,45	0,30	0,23	0,27	0,17	2,99	0,00	0,802	6,750
25	16/11/2023	Jueves	0,61	0,93	0,33	0,14	0,00	0,14	0,38	0,91	0,44	0,00	2,06	0,20	0,02	0,04	0,70	0,92	0,23	0,39	1,09	0,53	2,98	0,00	0,810	5,200
26	17/11/2023	Viernes	0,17	2,04	0,51	0,19	0,19	0,47	1,38	0,18	1,23	0,88	0,94	0,63	0,33	0,17	1,26	0,45	0,64	1,32	0,34	1,01	4,28	0,26	0,873	5,530
27	18/11/2023	Sábado	0,17	2,04	0,52	0,18	0,19	0,47	1,38	0,18	1,23	0,89	0,94	0,63	0,33	0,17	1,26	0,45	0,64	1,32	0,34	1,01	4,28	0,26	0,867	5,530
28	19/11/2023	Domingo	0,21	1,14	0,86	0,00	0,33	0,43	0,48	0,16	0,18	0,99	1,26	0,15	0,13	0,28	1,45	0,81	0,34	1,25	0,16	2,49	4,89	0,53	0,899	7,500
29	20/11/2023	Lunes	0,20	1,14	0,85	0,00	0,33	0,43	0,48	0,16	0,18	1,00	1,26	0,16	0,13	0,27	1,45	0,81	0,34	1,25	0,16	2,49	4,88	0,53	0,889	7,500
30	21/11/2023	Martes	0,32	0,92	0,54	0,20	0,16	0,33	1,14	0,14	1,84	0,65	1,79	0,34	0,70	0,15	1,18	0,26	0,53	0,24	0,33	8,09	2,58	0,31	0,946	8,090
31	22/11/2023	Miércoles	0,50	1,63	0,31	0,00	0,43	0,39	0,30	0,20	1,53	0,34	1,11	0,44	0,01	0,40	2,45	0,81	0,21	0,18	0,66	27,61	4,01	0,38	1,478	27,610
32	23/11/2023	Jueves	0,21	2,10	0,23	0,17	0,29	0,54	0,35	0,34	0,74	0,28	1,13	0,20	0,08	0,15	1,18	0,64	0,38	0,34	0,63	15,86	3,12	0,13	1,208	15,855
33	24/11/2023	Viernes	0,22	2,10	0,23	0,17	0,29	0,54	0,35	0,34	0,73	0,28	1,13	0,20	0,08	0,16	1,18	0,64	0,38	0,34	0,63	15,86	3,12	0,13	1,196	15,855
34	25/11/2023	Sábado	0,11	1,70	0,90	0,09	0,22	0,48	0,12	0,72	0,33	1,23	1,63	0,27	0,00	0,17	5,73	0,34	0,39	2,38	0,39	0,57	3,53	1,55	1,169	8,600
35	26/11/2023	Domingo	0,29	1,07	0,82	0,23	0,40	0,76	0,57	0,28	0,00	0,40	0,35	0,45	0,00	0,01	1,97	0,85	0,49	0,89	0,16	1,37	6,30	1,70	0,913	8,705
36	27/11/2023	Lunes	0,28	1,07	0,26	0,23	0,40	0,76	0,58	0,27	0,00	0,40	0,34	0,45	0,00	0,02	1,97	0,85	0,49	0,89	0,16	1,37	6,29	1,69	0,901	8,705
37	28/11/2023	Martes	0,28	0,74	0,27	0,03	0,00	0,40	0,81	0,18	3,03	0,37	1,05	0,24	0,04	0,68	0,15	0,66	0,08	0,15	0,56	0,73	2,75	0,75	0,731	8,960
38	29/11/2023	Miércoles	0,30	0,73	0,92	0,38	0,01	0,11	0,43	0,06	0,72	0,63	0,75	0,23	0,01	0,08	0,51	2,67	0,48	0,50	0,71	0,51	1,51	0,19	1,061	9,110
39	30/11/2023	Jueves	0,23	0,75	0,31	0,39	0,37	0,71	0,06	0,07	0,92	0,62	0,85	0,61	0,22	0,09	2,75	0,94	0,00	0,22	0,28	0,47	2,18	0,99	0,955	8,340
40	1/12/2023	Viernes	0,11	1,25	0,40	0,11	0,42	0,47	0,21	0,13	0,68	0,76	1,12	0,43	0,00	0,12	0,64	0,66	0,43	0,50	0,23	0,52	4,85	1,40	0,808	8,990
41	2/12/2023	Sábado	0,11	1,25	0,40	0,11	0,43	0,47	0,20	0,13	0,68	0,75	1,11	0,44	0,00	0,12	0,65	0,31	0,43	0,50	0,23	0,52	4,84	1,40	0,812	8,990
42	3/12/2023	Domingo	0,25	0,58	0,93	0,79	0,59	0,00	0,01	0,09	1,41	0,38	0,90	0,30	0,75	0,95	5,35	1,02	0,44	1,14	0,09	0,84	3,91	0,92	1,082	7,780
43	4/12/2023	Lunes	0,21	0,65	0,80	0,85	0,45	0,00	1,09	0,07	0,52	0,98	1,41	0,64	0,37	0,05	0,66	0,34	0,36	0,86	0,47	1,01	3,03	0,87	0,946	7,100
44	5/12/2023	Martes	0,30	1,67	0,56	0,63	0,16	0,34	0,08	0,66	0,60	0,50	1,01													

Tabla 6. Consumo Diario Promedial por vivienda del sector La Pampa



Realizado por autor

La Tabla 4,5 y 6 recopilan un total de 2112 datos obtenidos en campo, indicando un consumo diario promedio de $0.928 \text{ m}^3/\text{día}$, siendo este valor el que mas refleja la realidad del sector.

Además, se puede visualizar otros datos estadísticos relevantes como:

- Valor máximo del sector de $1.478 \text{ m}^3/\text{día}$.
- Valor mínimo del sector de $0.695 \text{ m}^3/\text{día}$.
- La varianza con un valor de $0.030 \text{ m}^3/\text{día}$.
- La mediana con un valor de $0.886 \text{ m}^3/\text{día}$.

Son datos importantes al momento para el consumo diario promedio. En la Tabla 6 conjunto con su grafica de dispersión, presenta el consumo diario indicando una gran dispersión de datos con respecto al consumo de agua potable. También se visualiza dos líneas rectas de color azul y amarilla las cuales representa la media con un valor de $0.944 \text{ m}^3/\text{día}$ y la mediana con un valor de $0.625 \text{ m}^3/\text{día}$ independientemente. Esta tendencia central permitió una mejor comprensión con los datos.

Por otro lado, también se puede observar la vivienda con el mayor consumo promedio, el cual corresponde al medidor número 15 con un valor de $4.779 \text{ m}^3/\text{día}$. Este medidor contempla una vivienda de uso comercial para venta de víveres, melcochas y jugo de caña (tradicional del sector), en esta vivienda permanentemente pasa 1 usuario y esporádicamente 6 usuarios.

b) Parroquia Rural Ulba

Tabla 7. Consumo Diario de la Parroquia Rural Ulba

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMABATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL SECTOR DE ESTUDIO: PARROQUIA ULBA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA" Realizado por: Mercy Lizeith Zabala Ibarra																													
Identificación	Fecha	Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
2	24/10/2023	Martes	1,13	2,14	2,51	5,43	0,00	1,21	0,96	1,39	1,01	0,24	1,06	0,49	0,55	0,12	2,26	1,61	2,19	0,26	0,36	1,68	2,10	1,29	2,53	2,72	1,05	1,21	
3	25/10/2023	Miércoles	0,41	1,28	0,27	10,18	0,71	3,47	1,46	0,90	0,33	8,05	0,24	0,82	0,78	3,04	0,02	0,09	0,47	0,34	1,06	0,28	1,22	0,24	2,31	0,00	0,54	1,63	1,90
4	26/10/2023	Jueves	1,21	1,35	1,41	22,94	1,30	1,93	0,76	0,03	0,39	1,03	1,44	0,70	5,59	0,07	0,99	0,26	0,88	0,15	0,09	1,97	0,85	1,79	0,47	2,65	1,26	1,23	
5	27/10/2023	Viernes	0,33	1,65	0,59	10,28	0,00	0,34	0,45	0,00	0,51	1,96	0,99	0,70	0,94	0,34	0,62	0,59	1,29	0,29	0,43	1,88	0,75	2,80	0,07	0,77	1,76	2,90	
6	28/10/2023	Sábado	1,46	1,07	2,80	11,74	0,00	1,38	0,28	0,70	0,25	0,38	0,95	1,63	1,51	0,21	0,07	1,13	0,92	0,35	0,83	1,00	1,15	1,87	1,44	2,30	1,73	2,19	
7	29/10/2023	Domingo	0,61	1,19	1,38	7,08	1,59	1,68	1,38	0,03	1,54	2,36	2,64	0,02	2,32	0,07	0,35	0,19	2,58	0,02	0,04	1,93	0,78	0,29	0,77	2,58	2,06	1,50	
8	30/10/2023	Lunes	0,84	1,79	1,99	6,18	0,20	2,52	0,09	0,91	0,15	3,94	1,51	0,82	2,97	0,53	0,08	0,71	1,18	0,19	0,23	2,57	1,11	1,04	0,66	0,35	1,63	1,77	
9	31/10/2023	Martes	1,33	1,48	2,69	13,98	0,09	0,49	0,49	4,54	0,12	5,65	0,55	1,47	2,32	0,07	0,06	0,67	0,93	0,06	1,37	1,90	2,25	1,15	0,67	2,68	0,89	2,08	
10	1/11/2023	Miércoles	1,65	1,59	0,24	18,24	0,18	1,39	0,13	0,77	0,28	3,64	0,18	0,93	1,49	0,44	0,21	0,50	0,99	0,04	0,29	2,46	0,74	1,47	0,42	0,42	0,86	0,09	
11	2/11/2023	Jueves	1,19	1,31	1,17	18,65	1,59	1,54	0,08	1,08	1,30	1,64	2,56	0,54	2,01	0,25	0,08	1,01	0,34	0,18	0,67	1,06	1,20	0,89	1,45	1,85	1,93	2,96	
12	3/11/2023	Viernes	0,50	0,75	4,90	5,90	0,43	1,40	0,15	0,80	1,20	1,50	1,50	1,30	3,90	0,27	0,12	1,14	3,45	0,26	0,30	1,20	1,04	1,20	0,50	2,60	1,60	3,20	
13	4/11/2023	Sábado	0,60	0,50	3,80	5,20	0,82	2,10	0,23	0,70	0,32	2,50	1,20	1,60	2,90	0,08	0,10	0,87	0,82	0,10	0,20	1,00	1,72	1,40	0,40	2,60	2,50	3,75	
14	5/11/2023	Domingo	0,49	1,44	2,21	2,51	0,52	1,55	1,20	0,49	0,32	2,85	1,76	0,38	1,43	0,30	0,13	0,37	0,78	0,05	0,32	1,46	0,51	1,60	0,29	2,63	3,28	2,78	
15	6/11/2023	Lunes	2,13	1,70	2,98	9,33	0,00	1,85	0,16	0,73	0,20	2,71	0,93	1,00	3,32	0,04	0,37	0,47	1,01	0,36	0,39	2,26	1,22	0,55	0,63	2,73	1,68	3,68	
16	7/11/2023	Martes	0,53	2,03	1,52	7,79	0,92	4,23	1,43	0,14	0,14	3,88	1,44	2,64	2,81	0,18	0,31	0,70	1,64	0,03	0,39	1,66	2,10	1,30	0,34	1,68	1,37	1,10	
17	8/11/2023	Miércoles	0,53	2,03	1,52	7,79	0,92	4,23	1,43	0,14	0,14	3,88	1,44	2,64	2,81	0,17	0,31	0,69	1,64	0,03	0,39	1,66	2,10	1,31	0,33	1,67	1,36	1,10	
18	9/11/2023	Jueves	0,82	2,11	2,61	7,35	0,72	3,28	0,99	0,63	0,78	4,34	0,73	1,72	2,37	0,12	0,35	0,67	0,91	0,07	0,39	2,53	1,60	1,39	1,72	4,15	0,91	0,05	
19	10/11/2023	Viernes	0,69	1,92	4,16	7,07	0,68	1,95	2,39	1,09	0,60	2,47	0,50	0,74	2,81	0,03	0,12	0,59	0,64	0,21	0,38	1,86	1,15	1,39	0,09	3,78	1,24	2,17	
20	11/11/2023	Sábado	1,75	2,39	3,71	6,08	0,14	1,15	0,05	0,41	1,00	3,52	2,62	1,07	2,73	0,40	0,13	2,85	1,16	0,10	1,44	1,86	2,41	1,30	1,55	1,27	1,89	1,98	
21	12/11/2023	Domingo	0,10	1,62	1,16	5,66	1,21	1,06	1,54	1,70	1,14	0,22	0,99	0,45	2,59	0,03	0,11	0,08	1,13	0,08	0,42	0,95	0,95	1,89	0,46	2,05	2,46	3,39	
22	13/11/2023	Lunes	0,10	1,62	1,16	5,66	1,21	1,06	1,53	1,70	1,14	0,22	0,99	0,45	2,59	0,04	0,03	0,08	1,13	0,07	0,42	0,95	0,95	1,88	0,46	2,06	2,46	3,39	
23	14/11/2023	Martes	1,12	2,34	4,32	6,08	0,39	2,72	0,76	0,41	0,27	6,00	0,68	0,63	2,16	0,29	0,02	0,55	1,10	0,16	0,27	2,26	1,73	1,41	1,64	1,32	0,86	1,03	
24	15/11/2023	Miércoles	1,12	2,34	4,33	6,08	0,39	2,72	0,76	0,40	0,28	5,99	0,68	0,64	2,16	0,28	0,02	0,55	1,10	0,15	0,28	2,26	1,73	1,41	1,64	1,32	0,86	1,02	
25	16/11/2023	Jueves	1,38	1,54	0,08	6,50	1,28	2,88	1,23	1,27	0,88	6,20	1,45	0,13	1,88	0,52	0,71	1,50	0,38	0,13	0,08	1,75	0,48	1,14	0,10	0,38	1,43	0,48	
26	17/11/2023	Viernes	1,24	2,35	0,03	4,87	0,76	2,73	0,93	1,80	0,69	1,63	1,44	0,42	2,60	1,02	0,58	0,32	1,86	0,14	0,13	10,38	1,47	1,61	0,12	1,92	1,87	4,23	
27	18/11/2023	Sábado	1,24	2,35	0,03	4,87	0,76	2,74	0,93	1,80	0,68	1,63	1,44	0,42	2,60	1,02	0,59	0,32	1,87	0,15	0,13	10,38	1,48	1,61	0,02	1,92	1,86	4,23	
28	19/11/2023	Domingo	1,19	1,80	5,64	5,34	0,57	1,16	1,22	1,24	0,38	2,46	1,60	1,34	2,01	1,01	0,93	0,68	0,66	0,29	0,42	2,79	1,35	1,73	0,01	1,84	2,36	1,88	
29	20/11/2023	Lunes	1,19	1,80	5,63	5,35	0,58	1,16	1,22	1,24	0,38	2,46	1,61	1,34	2,01	1,01	0,94	0,68	0,66	0,07	0,42	2,79	1,35	1,73	0,05	1,84	2,37	1,88	
30	21/11/2023	Martes	0,81	3,26	6,28	7,33	0,82	2,16	0,55	0,44	1,25	5,09	1,27	0,96	3,90	1,49	1,04	0,69	0,92	0,28	0,44	1,65	1,50	0,54	1,22	0,43	1,25	0,50	
31	22/11/2023	Miércoles	0,69	2,52	1,85	6,28	1,89	2,71	0,97	0,75	0,48	1,20	0,21	0,73	1,61	1,03	1,81	0,77	0,70	0,07	0,48	1,21	2,40	0,92	0,78	2,62	2,24	1,25	
32	23/11/2023	Jueves	1,05	2,67	3,60	7,46	0,44	1,64	1,07	0,03	1,88	1,02	1,75	0,86	0,53	0,45	0,51	1,55	0,65	0,40	1,25	1,23	0,50	0,65	2,04	0,60	2,33		
33	24/11/2023	Viernes	1,05	2,67	3,60	7,46	0,45	1,63	1,07	0,41	0,50	1,88	1,02	1,75	0,86	0,53	0,45	0,51	1,55	0,57	0,40	1,25	1,22	0,50	0,65	2,05	1,04	2,33	
34	25/11/2023	Sábado	1,74	1,74	1,80	8,74	0,93	2,46	1,02	0,72	1,43	1,01	3,18	0,54	2,40	1,09	0,47	1,88	0,14	0,08	0,33	2,80	0,83	1,98	1,53	2,01	1,20	2,90	
35	26/11/2023	Domingo	0,48	1,69	2,43	10,45	0,29	0,57	1,58	3,61	0,70	3,26	0,31	1,28	2,34	0,92	0,88	0,23	1,82	0,26	0,28	1,45	1,70	0,99	0,36	2,99	2,22	2,93	
36	27/11/2023	Lunes	0,48	1,69	2,43	10,45	0,29	0,56	1,58	3,61	0,70	3,26	0,31	1,28	2,34	0,92	0,88	0,23	1,81	0,31	0,29	1,45	1,69	0,99	0,36	2,99	2,81	2,93	
37	28/11/2023	Martes	1,84	2,24	3,37	9,65	0,92	0,76	0,85	0,95	0,68	2,56	1,00	2,16	0,76	0,03	1,98	0,77	0,85	0,03	0,21	2,34	0,80	0,47	0,43	1,34	1,12	0,54	
38	29/11/2023	Miércoles	0,51	2,16	3,36	8,24	0,73	1,34	0,71	0,42	0,75	3,44	0,68	1,18	2,06	0,13	0,94	2,61	0,81	0,23	0,20	1,93	1,23	1,30	1,47	3,42	1,50	1,14	
39	30/11/2023	Jueves	2,78	2,40	2,02	9,70	1,79	1,80	1,06	0,98	0,58	0,66	0,37	2,56	1,90	0,46	0,49	1,16	0,14	0,55	1,83	1,56	1,04	0,95	1,61	1,14	2,83		
40	1/12/2023	Viernes	0,46	1,99	2,84	8,33	0,42	0,90	1,07	0,45	0,11	6,74	2,11	0,42	1,66	0,11	0,72	0,56	1,72	0,13	0,29	1,12	1,65	0,93	0,02	2,68	1,93	2,41	
41	2/12/2023	Sábado	0,70	1,99	2,84	8,33	0,42	0,90	1,07	0,45	0,11	6,75	2,11	0,42	1,66	0,11	0,72	0,56	1,72	0,08	0,29	1,12	1,65	0,93	0,02	2,68	1,		

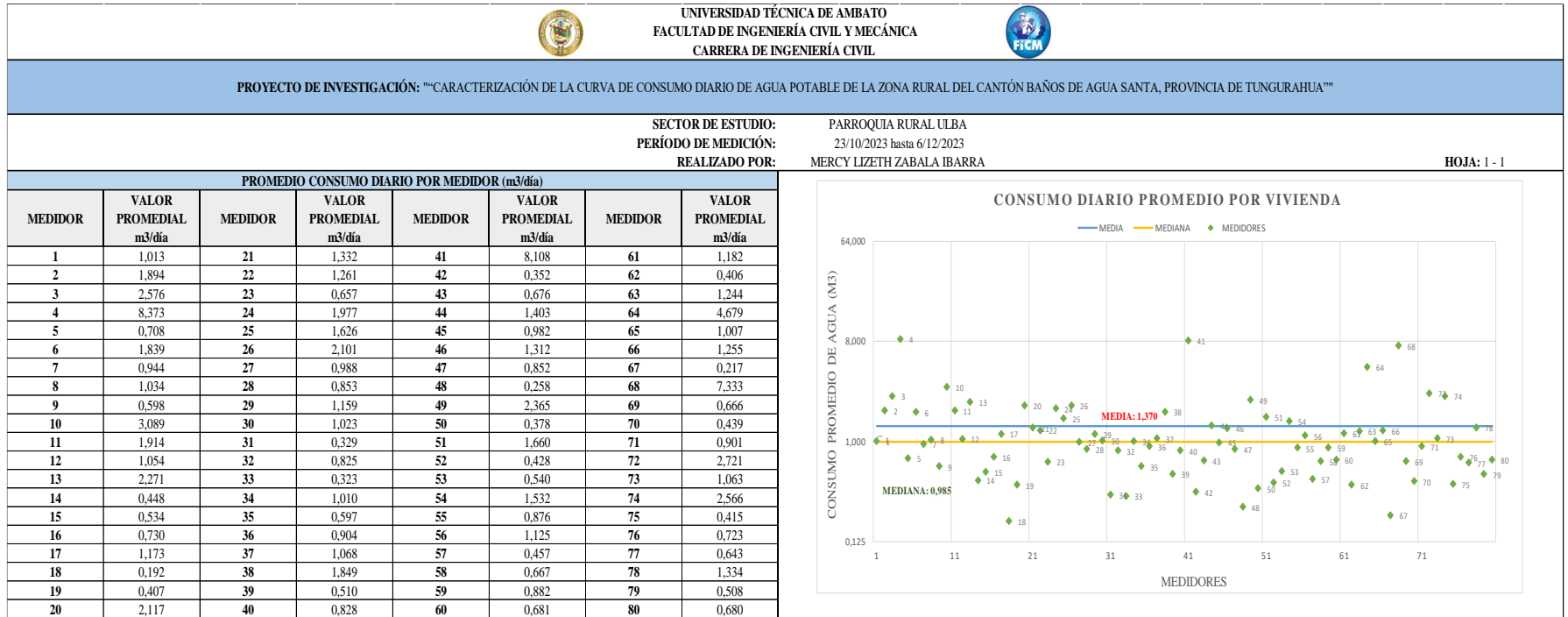
Tabla 8. Consumo Diario de la Parroquia Rural Ulba

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMABATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL SECTOR DE ESTUDIO: PARROQUIA ULBA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA" Realizado por: Mercy Lizeth Zabala Ibarra																													
Identificación	Fecha	Día	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
2	24/10/2023	Martes	1.18	0.24	0.65	1.39	0.42	1.40	0.00	0.30	1.36	0.22	0.23	0.52	0.38	0.57	7.77	0.06	1.59	0.26	1.77	0.96	0.17	0.17	4.21	0.22	1.30	0.20	0.00
3	25/10/2023	Miércoles	0.58	1.72	1.70	0.36	1.06	0.42	0.28	0.48	0.72	0.34	1.68	1.41	0.39	0.72	10.12	1.20	1.02	0.65	2.24	1.20	0.00	1.55	2.52	0.25	2.00	0.13	0.88
4	26/10/2023	Jueves	1.06	1.00	1.46	2.07	0.64	0.84	0.29	1.19	1.14	0.23	0.42	0.31	0.41	0.65	9.77	0.10	0.49	0.80	1.90	0.07	0.10	0.13	2.62	0.21	1.65	0.15	2.03
5	27/10/2023	Viernes	0.90	0.26	0.20	1.11	0.66	1.10	0.43	0.16	0.76	0.78	2.58	1.80	0.98	0.98	8.83	0.96	0.26	1.03	2.00	0.03	0.89	0.12	2.41	0.30	2.09	0.49	0.38
6	28/10/2023	Sábado	2.30	1.83	0.70	0.99	0.32	0.60	0.34	1.64	0.42	0.34	0.38	0.73	1.29	0.00	5.46	0.03	0.64	1.04	2.68	4.28	0.43	0.26	0.47	0.31	1.70	0.00	0.12
7	29/10/2023	Domingo	0.48	0.75	2.58	1.24	0.12	0.36	0.14	3.72	0.13	0.11	1.20	2.86	0.72	1.44	4.85	0.07	0.43	1.80	2.21	1.21	0.41	0.44	1.80	0.64	1.21	0.00	1.06
8	30/10/2023	Lunes	0.51	1.10	0.12	0.84	0.02	0.45	0.27	1.19	0.60	1.50	0.80	1.47	1.48	0.45	7.00	0.20	1.04	2.36	2.06	0.73	1.40	0.27	3.55	1.17	1.89	0.00	0.72
9	31/10/2023	Martes	0.33	0.83	1.69	2.47	0.00	0.25	0.50	1.46	0.21	0.40	0.99	1.17	0.27	1.12	10.41	0.39	0.61	0.57	1.81	0.53	0.37	0.19	1.50	0.39	1.46	0.00	0.43
10	1/11/2023	Miércoles	0.71	1.02	1.94	0.86	0.01	0.30	0.29	5.78	0.44	0.62	1.00	1.13	0.46	0.41	9.94	0.35	0.20	0.61	0.65	2.34	0.09	0.75	2.14	0.29	1.32	0.00	0.65
11	2/11/2023	Jueves	0.83	1.23	1.15	0.47	0.21	0.56	0.27	2.70	1.46	1.00	2.78	0.75	1.61	2.05	5.94	0.17	0.77	0.86	1.25	1.46	0.28	0.08	2.25	0.37	1.27	0.00	0.04
12	3/11/2023	Viernes	0.21	1.10	0.95	0.40	0.69	0.17	0.23	7.80	0.64	0.86	0.27	0.95	0.44	0.44	4.80	0.50	1.05	1.04	1.80	0.92	1.40	0.25	1.80	0.46	1.40	0.80	0.60
13	4/11/2023	Sábado	0.11	0.90	1.30	0.28	0.80	0.29	0.46	5.96	1.40	0.80	0.76	0.27	0.37	0.11	5.90	0.90	1.20	0.90	1.20	1.42	1.80	2.40	2.40	0.34	1.74	0.31	0.80
14	5/11/2023	Domingo	1.25	0.50	2.30	0.26	0.99	0.60	0.80	0.23	1.43	0.50	0.31	1.43	0.13	0.87	2.69	0.49	0.23	0.84	1.08	1.07	0.95	0.17	0.75	0.29	1.83	0.06	0.60
15	6/11/2023	Lunes	0.33	1.53	3.38	1.54	0.30	1.32	0.30	0.92	0.82	0.72	1.81	0.41	0.90	0.86	8.92	0.12	0.49	2.27	0.57	1.60	1.57	0.32	1.70	0.91	1.77	1.90	0.36
16	7/11/2023	Martes	0.47	1.02	0.21	0.43	0.05	0.15	0.30	0.80	0.45	0.41	2.25	1.84	0.03	1.16	9.13	0.86	0.11	1.03	1.18	0.90	1.33	0.35	3.78	0.25	1.69	0.06	0.31
17	8/11/2023	Miércoles	0.47	1.03	0.20	0.43	0.05	0.15	0.30	0.81	0.45	0.41	2.25	0.84	0.03	1.15	9.14	0.07	0.11	1.03	1.17	0.90	1.33	0.35	3.79	0.25	1.69	0.05	0.31
18	9/11/2023	Jueves	1.58	1.20	2.51	1.40	0.35	1.32	0.29	0.11	0.27	0.03	1.36	0.62	0.52	1.57	7.77	0.07	0.65	0.62	1.11	2.20	0.35	0.34	1.44	0.26	0.81	1.28	0.12
19	10/11/2023	Viernes	0.57	0.40	0.97	0.20	0.09	0.95	0.32	0.33	0.45	0.84	1.05	1.81	0.68	0.85	7.85	0.06	0.14	0.89	0.25	0.65	1.45	0.40	3.22	0.31	1.59	0.32	0.30
20	11/11/2023	Domingo	0.55	2.24	1.12	1.74	1.41	0.92	0.29	0.88	0.80	2.79	1.59	1.73	0.48	0.71	3.97	0.55	1.07	1.22	0.62	2.45	1.82	0.29	2.40	0.93	1.91	0.36	0.54
21	12/11/2023	Martes	0.45	0.20	0.99	1.46	0.09	1.74	0.28	0.24	0.46	0.94	1.56	1.63	0.60	0.50	4.85	0.27	1.33	1.07	0.55	1.40	1.08	0.25	1.86	0.28	2.01	0.15	0.22
22	13/11/2023	Lunes	0.45	0.19	0.98	1.46	0.10	1.74	0.28	0.31	0.46	0.95	1.56	1.63	0.20	0.50	4.85	0.06	1.32	2.28	0.55	1.40	1.08	0.25	1.86	0.44	2.01	0.15	0.22
23	14/11/2023	Martes	0.18	1.23	0.53	0.98	0.35	0.95	0.30	0.36	0.98	1.40	2.46	1.11	0.38	0.98	8.28	0.06	0.08	0.95	0.61	0.88	0.53	0.09	3.05	0.05	1.71	1.24	0.62
24	15/11/2023	Miércoles	0.18	1.23	0.53	0.98	0.34	0.94	0.30	0.10	0.97	1.40	2.46	1.11	0.58	0.97	8.28	0.48	0.08	0.95	0.61	0.88	0.53	0.06	3.06	0.05	1.70	1.25	0.62
25	16/11/2023	Jueves	1.31	1.06	1.78	0.51	0.11	0.93	0.30	0.11	0.41	0.62	1.13	0.92	1.18	1.16	8.40	0.13	1.22	0.90	0.29	1.32	1.26	0.04	3.06	0.52	1.70	1.24	0.05
26	17/11/2023	Viernes	1.13	0.29	1.50	1.22	0.05	0.66	0.28	0.36	0.21	0.83	0.90	2.32	0.95	1.09	9.81	0.07	1.30	1.38	0.64	1.34	1.00	0.00	1.72	0.23	2.19	0.36	0.06
27	18/11/2023	Sábado	1.13	0.28	1.50	1.22	0.05	0.66	0.28	0.35	0.22	0.82	0.90	2.31	0.95	1.09	9.81	0.08	1.30	1.38	0.64	1.34	1.00	0.02	1.73	0.24	2.19	0.36	0.06
28	19/11/2023	Domingo	0.27	0.45	0.39	0.87	0.14	0.99	0.33	0.34	0.44	0.86	0.65	1.72	0.24	0.58	8.34	1.03	0.50	1.08	0.59	1.70	0.60	0.67	3.05	0.13	2.13	0.35	0.54
29	20/11/2023	Lunes	0.27	0.45	0.39	0.87	0.14	0.98	0.33	0.34	0.44	0.85	0.65	1.72	0.24	0.58	8.35	1.02	0.51	1.08	0.59	1.69	0.60	0.57	3.04	0.13	2.13	0.34	0.54
30	21/11/2023	Martes	2.18	0.44	1.96	0.62	0.00	0.05	0.31	0.35	0.20	0.60	0.49	0.89	0.50	0.83	12.64	0.29	0.83	1.87	0.23	1.31	0.63	0.04	2.87	0.95	0.79	0.64	0.79
31	22/11/2023	Miércoles	0.21	0.41	1.09	2.50	-0.08	1.00	0.31	0.02	0.73	0.24	0.44	1.86	0.29	-0.45	11.52	0.60	0.53	1.04	1.70	1.32	0.59	2.20	2.18	0.40	1.94	0.67	0.85
32	23/11/2023	Jueves	3.26	0.75	1.19	1.01	0.14	1.17	0.30	0.19	0.62	1.30	0.81	1.93	0.84	0.57	10.49	0.40	0.08	2.09	0.71	0.74	1.24	0.32	2.84	0.33	1.77	0.86	0.71
33	24/11/2023	Viernes	3.27	0.75	1.20	1.00	0.13	1.17	0.30	0.19	0.62	1.34	-0.19	1.92	1.13	0.57	10.49	0.40	0.08	2.09	0.72	0.74	1.23	0.27	2.84	0.32	1.77	0.86	0.71
34	25/11/2023	Sábado	3.08	1.55	0.37	0.99	0.65	2.52	0.32	0.21	0.02	0.98	1.42	0.11	-0.64	2.26	9.87	0.05	0.75	0.96	0.50	1.26	1.16	0.58	2.82	0.85	1.52	0.72	0.59
35	26/11/2023	Domingo	1.93	0.76	1.25	0.99	0.21	1.01	0.71	0.20	0.32	1.34	0.23	2.44	0.21	0.00	9.97	0.06	1.31	1.55	0.66	1.63	0.71	0.00	1.99	0.34	1.72	0.28	0.73
36	27/11/2023	Lunes	1.93	0.75	1.25	0.99	0.21	1.01	0.70	0.16	0.32	1.34	0.22	2.45	0.20	0.00	9.97	0.06	1.31	1.55	0.66	0.47	0.71	0.00	1.98	0.34	1.72	0.27	0.73
37	28/11/2023	Martes	2.25	0.70	1.06	0.44	0.23	0.77	0.28	0.30	1.09	0.75	0.35	4.71	0.53	0.47	10.52	0.10	0.54	1.90	0.39	2.77	1.01	1.99	1.27	0.26	0.73	0.34	0.95
38	29/11/2023	Miércoles	2.57	1.02	1.29	1.70	1.04	0.03	0.28	0.19	0.11	0.43	0.42	4.42	0.11	1.04	11.35	0.10	0.90	2.79	1.08	0.90	0.46	0.43	3.70	0.16	1.67	1.01	0.11
39	30/11/2023	Jueves	0.70	0.89	0.33	0.34	0.82	0.27	0.16	0.27	0.80	0.44	3.75	0.13	1.13	11.17	0.62	1.04	2.19	1.17	1.61	0.60	0.01	2.18	0.01	1.94	0.42	0.37	
40	1/12/2023	Viernes	0.07	1.65	1.17	1.74	0.30	1.34	0.28	0.34	0.65	0.58	0.28	3.73	0.32	0.99	9.88	0.51	0.63	3.07	0.49	2.33	0.78	0.00	2.07	0.73	0.84	0.39	0.75
41	2/12/2023	Sábado	0.07	0.35	1.17	0.74	0.30	1.34	0.28	0.40	0.65	0.46	0.43	3.73	0.25	0.98	9.81	0.32	0.63	3.07	0.49	1.06	0.78	0.00	2.07	0.83	0.83	0.39	0.74
42	3/12/2023	Domingo	0.33	0.13	0.56	0.49	0.56	0.20	0.25	0.14	0.92	0.93	0.11	1.34	0.04	0.14	0.08	0.15	0.99	1.22	0.65	0.20	0.67	0.19	1.07	0.21	2.48	0.39	0.18
43	4/12/2023	Lunes	0.40	0.61	1.02	0.25	0.12	0.56	0.27	0.39	0.55	0.99	2.64	1.14	0.32	0.77	0.62	0.86	0.72	1.15	0.44	1.88	1.33	0.41	1.24	0.12	2.08	0.20	0.72
44	5/12/2023	Martes	0.34	1.41	1.10	1.97	0.12	0.77	0.30	0.36	0.52	1.12	1.62	4.21	0.89	0.96	8.46	0.84	0.48	1.09	0.54	1.58	0.86	0.28	2.63	0.25	0.90	0.30	0.84
45	6/12/2023	Miércoles	1.11	1.06	1.26																								

Tabla 9. Consumo Diario de la Parroquia Rural Ulba

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL SECTOR DE ESTUDIO: PARROQUIA ULBA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA V DE CONSUMO DIARIO DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"																				PROMEDIO POR DÍA	CONSUMO MÁXIMO								
Identificación	Fecha	Día	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72			73	74	75	76	77	78	79	80
2	24/10/2023	Martes	2.39	1.25	0.79	0.26	0.44	1.18	0.99	1.81	0.59	0.23	5.36	2.16	1.11	0.17	12.28	0.19	0.68	0.83	1.36	1.24	3.01	0.50	0.55	0.40	0.50	0.20	0.22	1.320	12.280
3	25/10/2023	Miércoles	3.08	0.65	2.05	0.41	0.05	0.32	0.01	1.99	0.26	0.59	3.44	0.89	0.45	0.43	6.94	0.21	0.17	0.91	5.27	1.73	3.91	0.18	0.38	0.10	0.34	0.09	1.08	1.431	10.180
4	26/10/2023	Jueves	1.19	0.06	1.08	0.39	0.03	0.33	0.04	1.64	0.25	0.90	5.52	1.01	0.96	0.04	8.03	1.35	1.59	1.81	0.79	1.02	0.98	0.14	0.13	0.20	0.83	1.56	0.19	1.444	22.940
5	27/10/2023	Viernes	4.02	1.56	0.24	0.32	0.73	1.27	0.27	1.97	0.63	0.14	3.40	0.06	2.32	0.43	10.92	0.26	-0.46	0.86	2.42	1.87	2.03	0.19	1.66	0.45	1.04	0.09	0.88	1.316	10.920
6	28/10/2023	Sábado	5.10	0.47	0.77	0.27	0.68	2.35	0.18	1.23	0.20	2.70	4.47	0.09	0.00	0.12	9.90	0.45	0.38	0.28	5.29	1.61	0.91	0.68	0.91	1.27	1.09	0.14	0.99	1.385	11.740
7	29/10/2023	Domingo	6.19	1.18	0.66	1.56	0.40	1.37	1.13	0.10	1.49	1.45	5.18	2.07	1.03	0.19	7.46	0.49	0.46	1.48	3.55	2.23	4.73	0.14	1.63	0.43	1.75	0.29	1.69	1.491	7.460
8	30/10/2023	Lunes	4.73	1.36	0.91	0.16	0.27	2.55	0.59	0.95	0.27	2.08	2.45	0.24	0.13	0.23	8.28	0.25	0.47	0.71	1.49	0.67	4.98	0.17	0.45	0.69	2.59	0.71	0.88	1.345	8.280
9	31/10/2023	Martes	4.35	0.70	1.02	0.44	0.79	0.51	0.40	2.49	0.01	1.40	3.14	0.65	0.13	0.11	12.44	0.23	0.18	0.50	3.06	0.82	3.94	0.83	0.97	1.06	0.69	1.38	1.42	1.550	13.980
10	1/11/2023	Miércoles	2.46	0.59	0.63	0.36	0.34	1.54	0.61	1.65	0.10	1.35	2.07	1.99	1.71	0.50	12.16	0.59	0.56	0.57	0.69	0.97	0.34	0.77	0.88	1.89	2.50	0.43	0.87	1.411	18.240
11	2/11/2023	Jueves	4.11	0.90	0.85	0.47	0.06	0.62	0.98	1.53	0.05	1.28	4.23	0.89	1.52	0.22	9.26	0.31	1.47	1.65	3.07	0.89	3.36	0.03	1.12	0.06	0.21	0.30	0.52	1.504	18.650
12	3/11/2023	Viernes	2.80	1.54	1.20	0.41	0.60	0.44	0.50	0.90	0.80	1.30	3.50	0.02	2.50	0.27	11.10	1.20	0.16	1.03	2.50	1.80	4.70	0.28	1.20	0.30	2.50	1.20	0.11	1.466	11.100
13	4/11/2023	Sábado	4.27	0.28	1.40	1.40	0.90	1.04	1.40	0.45	0.37	1.20	4.30	1.18	2.66	0.41	7.90	1.20	0.34	1.81	8.50	1.63	4.50	0.19	1.10	0.40	1.70	1.50	0.36	1.542	8.500
14	5/11/2023	Domingo	4.63	0.32	2.23	2.04	0.64	0.30	1.91	0.25	1.11	1.73	3.67	1.34	2.51	0.10	3.52	0.66	0.49	1.48	3.90	1.97	5.22	0.24	0.63	0.29	1.72	1.17	0.37	1.234	5.220
15	6/11/2023	Lunes	1.24	0.97	1.00	0.38	0.21	1.57	0.49	0.49	0.32	1.18	4.22	1.91	0.83	0.29	7.18	1.31	0.07	2.56	3.74	2.83	4.99	0.90	1.72	0.57	0.49	0.90	0.71	1.539	9.330
16	7/11/2023	Martes	0.00	1.11	1.13	0.02	0.21	0.29	0.36	1.17	0.28	1.26	3.59	0.83	0.97	0.38	5.03	1.01	0.75	0.57	0.69	1.65	1.68	0.22	0.55	0.87	0.93	0.82	1.18	1.255	9.135
17	8/11/2023	Miércoles	0.00	0.80	1.13	0.02	0.22	0.29	0.36	1.17	0.27	1.27	3.59	0.83	0.97	0.39	5.03	1.01	0.76	0.57	0.69	1.66	1.67	0.21	0.55	0.87	0.93	0.82	1.18	1.229	9.135
18	9/11/2023	Jueves	0.02	0.31	1.00	0.68	1.59	0.49	0.84	1.20	0.43	0.05	4.58	1.23	1.45	0.00	7.80	0.29	0.08	0.48	1.06	1.10	1.72	0.30	0.08	1.22	0.91	0.40	0.68	1.252	7.800
19	10/11/2023	Viernes	0.16	0.85	1.83	0.12	0.41	0.48	0.58	1.57	0.47	1.34	3.05	0.81	1.87	0.22	9.72	0.26	0.52	0.69	2.46	0.43	0.88	0.16	0.29	0.05	1.70	0.88	1.10	1.248	9.720
20	11/11/2023	Sábado	2.32	0.12	0.23	0.47	0.44	0.62	0.83	1.90	0.23	0.51	4.23	0.92	2.02	0.08	8.64	1.04	0.36	1.24	3.06	2.09	1.55	0.27	0.71	0.40	0.85	1.10	0.96	1.482	8.640
21	12/11/2023	Domingo	0.70	1.14	1.02	0.07	0.23	1.48	0.31	0.42	0.27	1.88	5.83	0.99	0.86	0.11	9.40	1.79	0.58	0.38	1.24	0.65	2.86	0.56	0.32	0.88	1.25	0.05	0.77	1.212	9.400
22	13/11/2023	Lunes	0.70	1.14	1.02	0.55	0.67	1.49	0.30	0.43	0.28	1.88	5.84	0.99	0.86	0.11	9.40	1.79	0.58	0.38	1.24	0.65	2.86	0.55	0.32	0.89	1.25	0.05	0.77	1.233	9.400
23	14/11/2023	Martes	0.10	0.32	1.09	0.47	1.29	0.21	1.04	1.30	0.24	1.26	4.90	1.14	1.18	0.18	9.10	0.19	0.51	0.51	1.45	0.55	1.05	0.45	0.40	0.93	1.18	0.59	0.54	1.288	9.100
24	15/11/2023	Miércoles	0.11	0.33	1.09	0.47	1.29	0.20	1.04	1.30	0.23	1.27	4.91	1.14	1.18	0.18	9.10	0.20	0.50	0.51	1.45	0.55	1.05	0.46	0.40	0.93	1.18	0.59	0.53	1.298	9.100
25	16/11/2023	Jueves	0.39	1.15	0.80	0.42	0.37	1.31	1.05	0.81	0.49	1.14	3.71	0.82	2.29	0.64	8.24	0.68	0.15	0.47	2.36	0.51	1.26	0.43	1.16	0.44	0.76	0.63	0.45	1.242	8.400
26	17/11/2023	Viernes	0.86	0.92	2.36	0.51	1.62	0.68	1.48	1.44	0.26	1.38	4.86	0.55	2.17	0.14	10.01	0.86	0.77	0.81	2.38	0.72	1.92	0.72	1.12	0.51	1.10	0.06	0.89	1.502	10.375
27	18/11/2023	Sábado	0.87	0.92	2.36	0.50	1.62	0.68	1.48	1.44	0.27	1.38	4.86	0.55	2.17	0.14	10.01	0.86	0.78	0.81	2.38	0.73	1.92	0.72	1.12	0.51	1.10	0.32	0.89	1.504	10.375
28	19/11/2023	Domingo	1.03	1.28	1.05	0.35	0.46	1.41	0.45	1.23	0.33	1.90	5.81	1.41	0.18	0.05	9.33	0.85	0.17	1.15	3.87	0.51	2.90	0.26	0.24	0.93	2.22	0.46	0.87	1.381	9.325
29	20/11/2023	Lunes	1.03	1.28	1.05	0.36	0.46	1.42	0.44	1.23	0.33	1.91	5.81	1.40	0.18	0.04	9.32	0.84	0.17	1.14	3.87	0.51	2.90	0.26	0.24	0.93	2.22	0.46	0.86	1.380	9.325
30	21/11/2023	Martes	0.00	0.80	1.65	1.53	1.68	0.92	0.40	1.74	1.82	2.89	2.77	1.30	0.43	0.47	10.32	0.41	0.50	0.50	1.26	0.89	2.88	0.58	0.78	0.80	0.29	0.20	0.83	1.461	12.640
31	22/11/2023	Miércoles	0.00	0.93	0.43	0.29	0.31	0.67	0.21	1.82	0.89	2.20	5.41	0.44	1.36	0.06	5.89	0.65	0.10	0.49	2.42	0.27	1.71	0.52	0.20	0.24	1.24	0.58	0.82	1.230	11.520
32	23/11/2023	Jueves	0.00	1.39	1.55	0.39	1.00	0.65	1.07	1.49	0.34	0.46	4.84	1.24	2.11	0.76	2.06	0.98	0.56	1.47	2.14	0.12	0.16	0.33	0.17	0.13	0.82	0.13	0.66	1.253	10.490
33	24/11/2023	Viernes	0.00	1.39	1.55	0.39	1.31	1.65	1.28	1.49	0.05	1.07	4.84	1.28	2.11	0.00	2.06	0.96	0.56	1.47	2.14	0.12	0.16	0.32	0.17	0.37	0.82	0.13	0.66	1.279	10.490
34	25/11/2023	Sábado	1.84	0.65	2.29	0.33	0.70	0.91	1.15	1.02	0.19	1.77	3.55	1.29	4.89	0.00	1.08	0.96	0.11	1.19	4.64	1.49	2.98	0.22	0.90	1.62	2.90	1.67	0.51	1.506	9.870
35	26/11/2023	Domingo	0.38	0.01	0.76	0.30	1.17	0.35	0.22	0.69	0.10	0.81	5.95	1.28	0.70	0.00	1.08	0.73	0.12	0.30	3.81	0.55	4.09	0.40	0.47	0.37	2.10	0.40	0.64	1.324	10.455
36	27/11/2023	Lunes	0.39	1.01	0.77	0.30	1.17	0.35	0.22	0.68	0.08	0.81	5.95	1.28	0.69	0.19	8.29	0.72	0.62	0.30	3.81	1.69	4.10	0.41	0.47	0.37	2.10	0.04	0.64	1.430	10.455
37	28/11/2023	Martes	0.00	0.98	1.56	0.41	0.04	0.62	0.65	1.54	0.31	1.00	7.29	1.33	1.76																

Tabla 10. Consumo Diario de la Parroquia Rural Ulba



Realizado por autor

La Tabla 7,8,9 y 10 recopilan un total de 3520 datos obtenidos en campo, indicando un consumo diario promedio de $1.371 \text{ m}^3/\text{día}$, siendo este valor el que mas refleja la realidad de la parroquia.

Además, se puede apreciar otros datos estadísticos relevantes del sector como:

- Valor máximo del sector de $1.884 \text{ m}^3/\text{día}$.
- Valor mínimo del sector de $0.931 \text{ m}^3/\text{día}$.
- La varianza con un valor de $0.026 \text{ m}^3/\text{día}$.
- La mediana con un valor de $1.340 \text{ m}^3/\text{día}$.



Estos datos son importantes al momento de analizar la gráfica de dispersión que se encuentra a lado de la Tabla 10, nos indica una gran dispersión de datos del consumo diario de los 80 medidores. También se visualiza dos líneas rectas de color azul y amarilla las cuales representa la media con un valor de $1.370 \text{ m}^3/\text{día}$ y la mediana con un valor de $0.985 \text{ m}^3/\text{día}$ independientemente.

Por otro lado, también se puede observar la vivienda con el mayor consumo promedio, el cual corresponde al medidor número 4 con un valor promedial de $8.373 \text{ m}^3/\text{día}$. Este medidor pertenece a una vivienda de uso comercial, misma en la que habitan permanente y esporádicamente 5 usuarios. Es clasificada como vivienda de tipología A, debido a sus terminados en la construcción.

De la misma manera, se puede visualizar la vivienda con menor consumo promedial el cual corresponde al medidor número 18 con un valor de $0.192 \text{ m}^3/\text{día}$. Este medidor es de una vivienda de uso residencial, en la que permanentemente pasa 2 usuarios y esporádicamente 1 usuario. Pertenece a una vivienda de tipología A es decir presenta un buen diseño arquitectónico sin embargo su consumo de agua potable es bajo con relación a las otras viviendas.

Luego de analizar cada sector, se procedió a realizar un promedio de consumo entre ambos, dando como resultado lo siguiente:

Tabla 11. Consumo diario de ambos sectores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
 					
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”					
SECTOR DE ESTUDIO:		LA PAMPA - PARROQUIA RURAL ULBA			HOJA: 1-1
PERÍODO DE MEDICIÓN:		23/10/2023 hasta 6/12/2023			
REALIZADO POR:		MERCY LIZETH ZABALA IBARRA			
CONSUMO DIARIO DE AMBOS SECTORES (m³/día)					
SECTOR DE ESTUDIO:	VALOR PROMEDIO DEL SECTOR	VALOR MÁXIMO DEL SECTOR	VALOR MÍNIMO DEL SECTOR	VALORES DEL SECTOR	
SECTOR LA PAMPA	0,928	1,478	0,695	2112,000	
PARROQUIA RURAL ULBA	1,371	1,884	0,931	3520,000	
	1,149	1,884	0,695	5632,000	
				VALOR PROMEDIO DEL SECTOR (m³/día)	1,149

Realizado por autor



En la Tabla 11, se presenta el promedio de consumo de agua potable de ambos sectores con 5632 datos con un valor de $1.149 \text{ m}^3/\text{día}$. El valor mínimo entre ambos sectores es de $0.695 \text{ m}^3/\text{día}$ perteneciente al sector La Pampa, mismo en cual presentan intermitencia en el consumo de agua potable, y con un máximo de $1.884 \text{ m}^3/\text{día}$ perteneciente a la parroquia rural Ulba, esto se debe a que el sector posee mayor densidad poblacional lo cual a un mayor consumo de agua.

3.1.1.5 Consumo semanal

Para determinar el consumo semanal se realizó un promedio de los 7 días de la semana de las 128 muestras en total de ambos sectores:

a) Sector La Pampa

Tabla 12. Consumo Semanal del sector La Pampa

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”								
SECTOR DE ESTUDIO:			LA PAMPA				HOJA: 1 - 2	
PERÍODO DE MEDICIÓN:			23/10/2023 hasta 6/12/2023					
REALIZADO POR:			MERCY LIZETH ZABALA IBARRA					
VALORES PROMEDIO DE CONSUMO SEMANALES POR MEDIDOR (m3/día)								
MEDIDOR	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO SEMANAL
1	0,489	0,620	0,921	1,864	2,204	3,105	0,689	1,413
2	0,465	0,341	2,121	0,325	0,645	0,378	0,482	0,680
3	0,800	0,481	2,049	0,448	0,430	0,525	0,402	0,733
4	0,727	0,574	9,453	0,866	0,661	0,385	0,687	1,907
5	0,538	0,339	0,819	0,373	0,314	0,493	0,454	0,476
6	0,329	0,177	2,599	0,383	0,248	0,426	0,199	0,623
7	0,172	0,291	1,113	0,370	0,151	0,211	0,248	0,365
8	0,647	0,781	0,665	0,588	0,530	0,983	0,570	0,680
9	0,501	0,341	0,446	0,326	0,361	0,455	0,476	0,415
10	0,874	0,521	4,229	0,799	1,163	0,929	0,894	1,344
11	0,827	0,802	5,171	0,884	1,001	1,125	0,989	1,543
12	1,367	1,191	1,511	1,258	1,203	1,478	1,429	1,349
13	0,838	0,576	2,240	2,281	1,342	1,134	0,493	1,272
14	4,457	4,818	0,443	4,147	5,618	4,960	4,458	4,129
15	0,407	0,494	0,614	0,597	0,420	0,547	0,522	0,514
16	0,327	0,308	0,863	0,367	0,342	0,298	0,265	0,396
17	0,893	0,465	0,889	0,525	0,619	0,872	1,043	0,758
18	0,104	0,071	0,256	0,143	0,280	0,184	0,082	0,160
19	3,895	3,589	0,460	3,667	3,554	4,193	3,520	3,268
20	1,110	0,619	1,774	0,444	0,602	0,558	0,775	0,841
21	0,150	0,622	1,467	0,565	0,340	0,315	0,143	0,515
22	1,172	0,736	1,378	0,767	1,247	1,043	1,580	1,132
23	0,950	0,954	0,750	1,554	0,869	0,695	1,212	0,998
24	0,448	0,449	1,674	0,548	0,585	0,518	0,428	0,665
25	0,129	0,260	1,196	0,220	0,187	0,254	0,239	0,355
26	0,679	0,972	1,114	1,049	0,814	0,667	0,486	0,826
27	0,372	0,403	0,410	0,311	0,308	0,240	0,297	0,334
28	0,760	1,097	1,190	1,515	1,512	1,390	0,788	1,179
29	0,673	0,484	0,679	0,353	0,508	0,835	0,872	0,629
30	0,278	0,340	0,346	0,267	0,315	0,224	0,349	0,303
31	0,375	0,309	0,202	0,442	0,359	0,268	0,581	0,362
32	0,411	0,315	0,284	0,560	0,438	0,487	0,322	0,402
33	0,764	1,746	1,994	0,763	1,022	0,553	0,609	1,065
34	0,162	0,314	0,384	0,453	0,314	0,356	0,204	0,312
35	0,488	1,184	0,789	0,804	0,756	0,728	0,677	0,775
36	0,758	0,488	0,446	0,577	0,526	0,719	0,670	0,598
37	1,431	1,345	1,132	1,317	1,138	1,104	1,006	1,210
38	0,463	0,536	0,415	0,545	0,445	0,518	0,396	0,474
39	0,344	0,279	0,187	0,553	0,469	0,287	0,596	0,388
40	0,146	0,244	0,338	0,111	0,139	0,207	0,263	0,207

Realizado por autor

Tabla 13. Consumo Semanal del Sector La Pampa

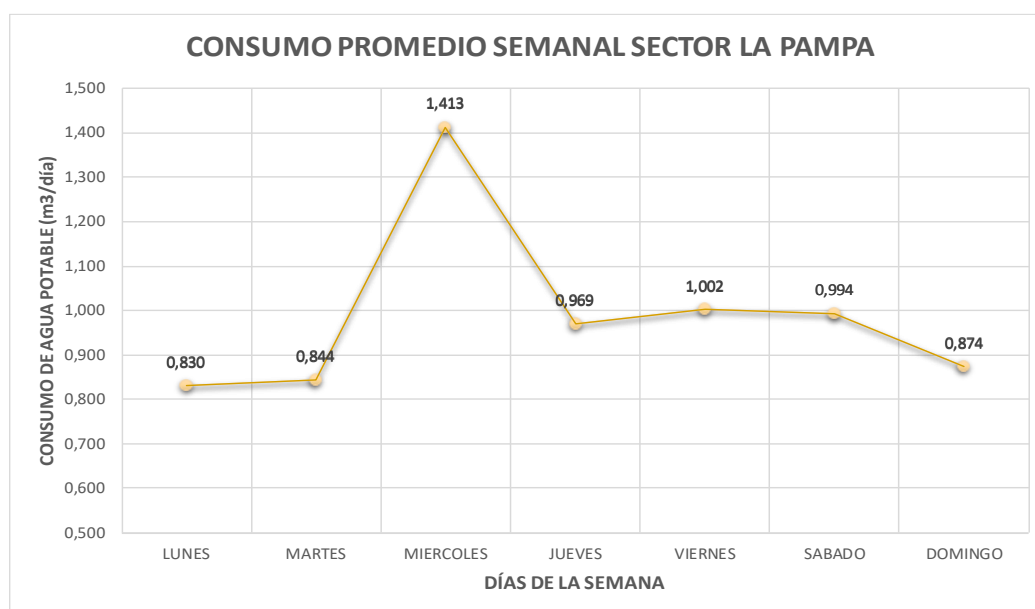
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 								
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”								
SECTOR DE ESTUDIO:			LA PAMAPA				HOJA: 2-2	
PERÍODO DE MEDICIÓN:			23/10/2023 hasta 6/12/2023					
REALIZADO POR:			MERCY LIZETH ZABALA IBARRA					
VALORES PROMEDIO DE CONSUMO SEMANALES POR MEDIDOR (m ³ /día)								
MEDIDOR	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO SEMANAL
41	1,216	2,929	2,813	4,198	4,194	5,023	3,748	3,446
42	0,772	0,913	1,489	1,128	1,292	0,782	0,618	0,999
43	0,302	0,273	0,226	0,459	0,257	0,352	0,369	0,320
44	0,815	0,298	0,375	0,553	1,086	1,829	1,192	0,878
45	0,324	0,717	0,689	0,589	0,301	0,408	0,139	0,452
46	1,194	1,486	4,239	2,984	3,140	0,549	0,909	2,072
47	3,881	2,880	2,571	2,407	3,535	3,487	3,948	3,244
48	0,628	0,552	0,406	0,272	0,333	0,618	0,652	0,494
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA	0,830	0,844	1,413	0,969	1,002	0,994	0,874	
VALOR PROMEDIO DEL SECTOR (m³/día)								0,990

Realizado por autor

Al examinar los datos de la tabla 12 y 13, se observa los valores de consumo promedio por día y el valor promedio de la parroquia con un valor de 0.990 m³/día.

Además, se describe el comportamiento del consumo semanal a través de la Figura 5 que se presenta a continuación:

Figura 5. Consumo promedio en el sector La Pampa





Realizado por autor

La Figura 5 presenta un análisis del agua potable de la Parroquia Rural Ulba. El consumo de agua potable en la parroquia varía de un día a otro, con un pico en el día miércoles de $1.413 \text{ m}^3/\text{día}$, este comportamiento puede deberse por el incremento del consumo de agua en sus actividades como cocinar, lavar, aseo personal, entre otros y con un mínimo en el lunes con $0.830 \text{ m}^3/\text{día}$, el cual puede deberse que los usuarios pasaron su mayor tiempo en el trabajo o en alguna otra actividad fuera de su residencia.



b) Parroquia Rural Ulba

Tabla 14. Consumo semanal de la Parroquia Rural Ulba

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”									
SECTOR DE ESTUDIO:			PARROQUIA RURAL ULBA				HOJA: 1 - 2		
PERÍODO DE MEDICIÓN:			23/10/2023 hasta 6/12/2023						
REALIZADO POR:			MERCY LIZETH ZABALA IBARRA						
VALORES PROMEDIO DE CONSUMO SEMANALES POR MEDIDOR (m3/día)									
MEDIDOR	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO SEMANAL	
1	1,095	1,082	0,921	1,404	0,712	1,249	0,633	1,014	
2	1,743	2,292	2,121	1,897	1,888	1,673	1,539	1,879	
3	2,746	3,471	2,049	1,815	2,687	2,497	2,709	2,568	
4	7,102	8,556	9,453	12,100	7,318	7,493	6,379	8,343	
5	0,458	0,741	0,819	1,187	0,455	0,511	0,762	0,705	
6	1,459	1,899	2,599	2,178	1,493	1,788	1,319	1,819	
7	0,793	0,911	1,113	0,864	1,010	0,597	1,295	0,941	
8	1,625	1,421	0,665	0,734	0,760	0,798	1,230	1,033	
9	0,498	0,634	0,446	0,659	0,602	0,632	0,732	0,600	
10	2,505	3,356	4,229	3,811	2,696	2,630	2,163	3,056	
11	0,947	0,984	5,171	1,310	1,260	1,917	1,421	1,859	
12	0,928	1,297	1,511	0,868	0,888	0,947	0,822	1,037	
13	2,540	2,203	2,240	2,546	2,129	2,300	1,955	2,273	
14	0,493	0,341	0,443	0,564	0,382	0,484	0,445	0,450	
15	0,423	0,890	0,614	0,507	0,436	0,346	0,452	0,524	
16	0,435	0,803	0,863	0,740	0,618	1,268	0,352	0,726	
17	1,273	1,202	0,889	0,870	1,753	1,105	1,160	1,179	
18	0,188	0,117	0,256	0,220	0,267	0,143	0,158	0,193	
19	0,361	0,493	0,460	0,363	0,322	0,537	0,291	0,404	
20	1,938	1,903	1,774	1,712	2,947	3,026	1,614	2,131	
21	1,207	1,664	1,467	1,152	1,215	1,539	0,998	1,320	
22	1,214	1,039	1,378	1,125	1,405	1,515	1,171	1,264	
23	0,380	1,034	0,750	0,890	0,242	0,827	0,399	0,646	
24	2,065	1,549	1,674	2,114	2,300	2,131	2,127	1,994	
25	2,143	1,099	1,196	1,212	1,573	1,853	2,462	1,648	
26	2,895	1,041	1,114	1,646	2,875	2,912	2,567	2,150	
27	0,648	0,990	0,833	1,457	1,024	1,207	0,785	0,992	
28	0,773	0,839	1,069	0,855	0,741	1,192	0,463	0,848	
29	1,192	1,028	1,145	1,404	0,998	1,027	1,345	1,163	
30	1,009	1,185	1,111	0,966	0,947	0,995	0,902	1,017	
31	0,147	0,166	0,376	0,377	0,319	0,587	0,352	0,332	
32	1,011	0,619	0,518	0,942	0,898	1,055	0,816	0,837	
33	0,359	0,284	0,291	0,287	0,307	0,328	0,418	0,325	
34	0,550	0,562	1,322	0,743	1,529	1,574	0,812	1,013	
35	0,532	0,686	0,511	0,695	0,556	0,584	0,617	0,597	
36	1,058	0,701	0,566	0,663	0,904	1,749	0,779	0,917	
37	1,281	1,199	1,360	1,157	0,816	0,914	0,676	1,057	
38	1,468	2,064	2,141	1,713	2,088	1,481	1,902	1,837	
39	0,557	0,425	0,329	0,782	0,750	0,450	0,324	0,517	
40	0,526	0,869	0,921	1,188	0,819	0,859	0,588	0,824	

Realizado por autor

Tabla 15. Consumo semanal de la Parroquia Rural Ulba

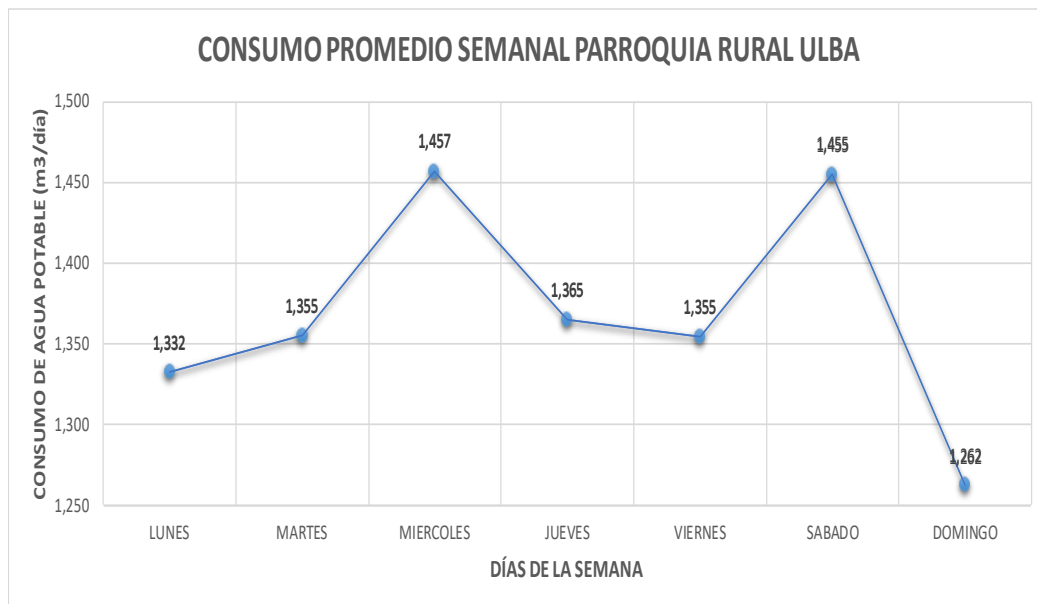
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”								
SECTOR DE ESTUDIO: PARROQUIA RURAL ULBA			PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 hasta 6/12/2023				HOJA: 2- 2	
REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA IBARRA								
VALORES PROMEDIO DE CONSUMO SEMANALES POR MEDIDOR (m ³ /día)								
MEDIDOR	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO SEMANAL
41	6,618	9,602	9,864	8,923	8,610	7,468	5,131	8,031
42	0,387	0,371	0,401	0,242	0,385	0,320	0,344	0,350
43	0,731	0,605	0,435	0,708	0,577	0,932	0,798	0,684
44	1,781	1,096	1,470	1,244	1,583	1,428	1,259	1,409
45	0,812	0,932	1,091	1,072	0,982	1,021	0,957	0,981
46	1,296	1,275	1,225	1,234	1,003	1,968	1,201	1,315
47	1,115	0,700	0,559	0,638	1,127	1,166	0,737	0,863
48	0,303	0,188	0,476	0,153	0,173	0,232	0,253	0,254
49	2,230	2,760	2,931	2,398	2,343	1,980	1,752	2,342
50	0,519	0,339	0,242	0,282	0,393	0,583	0,316	0,382
51	1,934	1,225	1,795	1,523	1,646	1,649	1,897	1,667
52	0,478	0,397	0,520	0,492	0,537	0,357	0,203	0,426
53	0,548	0,562	0,589	0,553	0,466	0,492	0,555	0,538
54	1,491	0,978	0,816	1,210	1,572	2,681	2,186	1,562
55	1,049	0,858	0,851	0,768	1,206	0,568	0,842	0,877
56	0,860	1,136	1,185	0,928	1,381	1,359	1,015	1,124
57	0,324	0,539	0,336	0,473	0,293	0,497	0,744	0,458
58	0,610	0,718	0,491	0,617	0,930	0,742	0,585	0,670
59	1,369	0,668	0,828	0,738	0,783	0,963	0,866	0,888
60	0,393	0,714	0,466	0,729	0,757	0,911	0,827	0,685
61	0,532	1,581	1,733	1,373	1,418	1,197	0,282	1,159
62	0,231	0,544	0,313	0,522	0,384	0,224	0,616	0,405
63	1,554	1,263	1,220	0,740	1,014	1,401	1,519	1,244
64	4,882	4,734	4,416	4,760	4,192	4,485	5,320	4,684
65	1,112	1,381	1,019	1,014	0,588	0,656	1,215	0,998
66	0,448	0,911	1,359	1,414	1,829	1,985	0,878	1,261
67	0,162	0,232	0,266	0,338	0,238	0,188	0,087	0,216
68	7,254	8,191	9,491	6,410	7,688	6,642	5,151	7,261
69	0,920	0,340	0,494	0,628	0,671	0,830	0,862	0,678
70	0,378	0,490	0,414	0,708	0,317	0,385	0,377	0,438
71	0,937	0,652	0,854	1,113	0,987	0,898	0,918	0,908
72	2,976	1,724	2,201	1,942	2,449	4,461	3,547	2,757
73	1,360	0,922	1,006	0,633	0,888	1,405	1,260	1,068
74	3,612	2,021	1,961	2,057	2,015	2,377	4,110	2,593
75	0,483	0,459	0,641	0,262	0,326	0,393	0,298	0,409
76	0,688	0,754	0,412	0,483	0,872	1,255	0,643	0,730
77	0,863	0,779	0,725	0,539	0,297	0,734	0,527	0,638
78	1,720	0,906	1,384	0,825	1,350	1,430	1,785	1,343
79	0,436	0,494	0,551	0,511	0,467	0,697	0,396	0,507
80	0,629	0,751	0,824	0,278	0,723	0,734	0,787	0,675
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA	1,332	1,355	1,457	1,365	1,355	1,455	1,262	
VALOR PROMEDIO DEL SECTOR (m³/día)								1,369

Realizado por autor

Al examinar los datos de la tabla 14 y 15, se observa los valores de consumo promedio de los 7 días de la semana y el valor promedio de la parroquia con un valor de 1.369 m³/día.

A continuación, se describe el comportamiento del consumo semanal a través de la Figura 6:

Figura 6. Consumo promedio en la Parroquia Rural Ulba



Realizado por autor

En la Figura 6, se visualiza el consumo de agua potable de la Parroquia Rural Ulba. El consumo de agua potable en la parroquia presenta una variabilidad de un día a otro de la semana con un pico en el miércoles con $1.457 \text{ m}^3/\text{día}$, este comportamiento puede deberse por el incremento en el consumo de agua en sus actividades y un mínimo en el domingo con $1.262 \text{ m}^3/\text{día}$, una de las razones por las que el consumo es bajo es que las familias no pasan en sus residencias ya que realizan actividades distraídas en sus fines de semana.

A continuación, se presenta el comportamiento de ambos sectores:

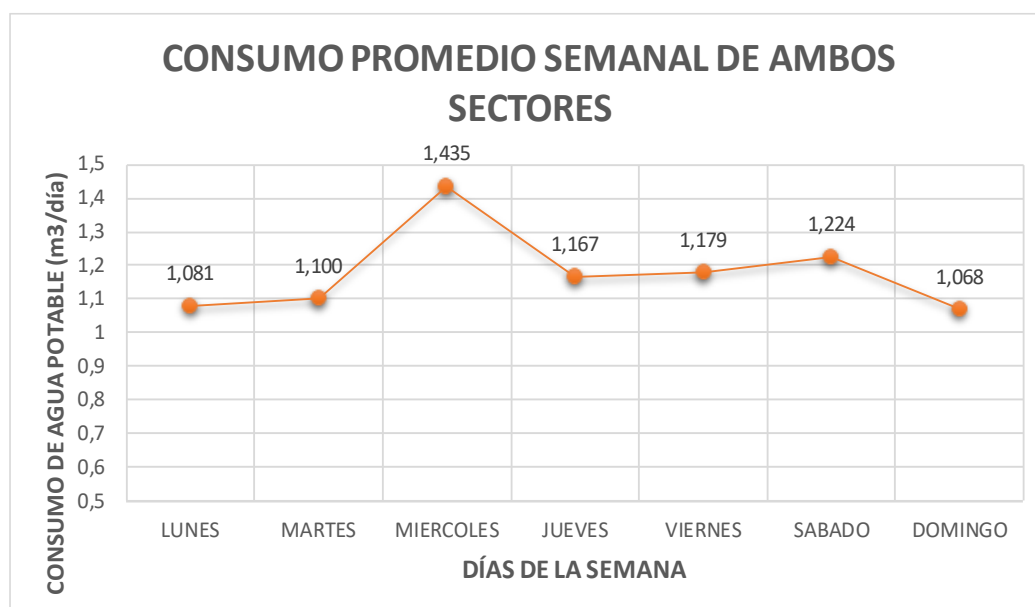
Tabla 16. Consumo semanal de ambos sectores de estudio

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”								
SECTOR DE ESTUDIO:			LA PAMPA - PARROQUIA RURAL ULBA				HOJA:1-1	
PERÍODO DE MEDICIÓN:			23/10/2023 hasta 6/12/2023					
REALIZADO POR:			MERCY LIZETH ZABALA IBARRA					
VALORES PROMEDIO DE CONSUMO SEMANALES DE AMBOS SECTORES (m ³ /día)								
SECTOR DE ESTUDIO:	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO SEMANAL
SECTOR LA PAMPA	0,830	0,844	1,413	0,969	1,002	0,994	0,874	0,990
PARROQUIA RURAL ULBA	1,332	1,355	1,457	1,365	1,355	1,455	1,262	1,369
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA	1,081	1,100	1,435	1,167	1,179	1,224	1,068	
VALOR PROMEDIO DEL SECTOR (m³/día)								1,179

Realizado por autor

La Tabla 16, presenta el consumo semanal de ambos sectores de estudio, dando como resultado un promedio de 1.179 m³/día.

Figura 7. Consumo semanal de ambos sectores de estudio



Realizado por autor

En la Figura 7. se presenta el comportamiento del consumo semanal de ambos sectores, mostrando así mismo que el mayor consumo es el día miércoles con 1.435 m³/día, lo cual representa que ambos sectores realizan actividades similares. Este comportamiento puede deberse a que los usuarios de la vivienda no salen a sus trabajos o a sus negocios en algunos casos. También se visualiza un consumo bajo el domingo

con $1.068 \text{ m}^3/\text{día}$, el cual puede deberse a que realizan actividades recreacionales y no pasan en sus viviendas.



3.1.1.6 Patrones de consumo Diario

Para los patrones de consumo diario se utilizó los valores resumen del consumo semanal. A continuación, se presenta los patrones de consumo para cada zona de estudio:

a) Sector La Pampa

De las 48 muestras se obtuvo los siguientes patrones de consumo Diario:

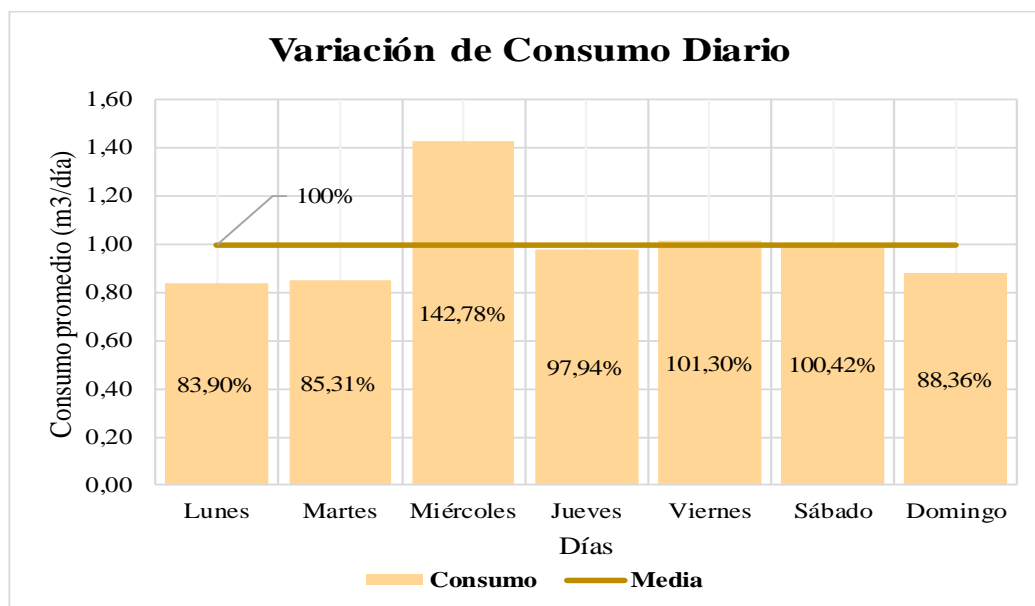
Tabla 17. Patrones de Consumo Diario del sector La Pampa

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 		
SECTOR DE ESTUDIO: SECTOR LA PAMPA		
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”		
VARIACIÓN DEL CONSUMO DIARIO (m3)		
Semana	Consumo promedio (m3/día)	% de consumo a la media
Lunes	0,830	83,90%
Martes	0,844	85,31%
Miércoles	1,413	142,78%
Jueves	0,969	97,94%
Viernes	1,002	101,30%
Sábado	0,994	100,42%
Domingo	0,874	88,36%
PROMEDIO	0,990	100,00%

Realizado por autor

En la Tabla 17, se puede observar el consumo promedio de los 7 días de la semana con un valor de $0.990 \text{ m}^3/\text{día}$, de igual manera su porcentaje de consumo con respecto a la media.

Figura 8. Variación del consumo diario durante una semana



Realizado por autor

En la Figura 8 se puede visualizar el porcentaje del consumo con respecto a la media de la variación del consumo diario durante una semana, el cual mantiene un comportamiento bastante uniforme.



También se puede observar que el día miércoles presenta el mayor consumo de la semana con un porcentaje de 142.78%. Le sigue el día sábado con un porcentaje de 100.42%, el viernes con el 101.30%, jueves con 97.94%, lunes con el 83.90% y finalmente el día martes que representa el menor consumo, con un porcentaje de 85.31%.

Esta variación nos muestra que los habitantes presentan una actividad similar el día miércoles, es decir aprovechan su tiempo para cocinar, aseo personal, lavar ropa, lavar carros y entre otros.

b) Parroquia Rural Ulba

De las 80 muestras se obtuvo los siguientes patrones de consumo Diario:

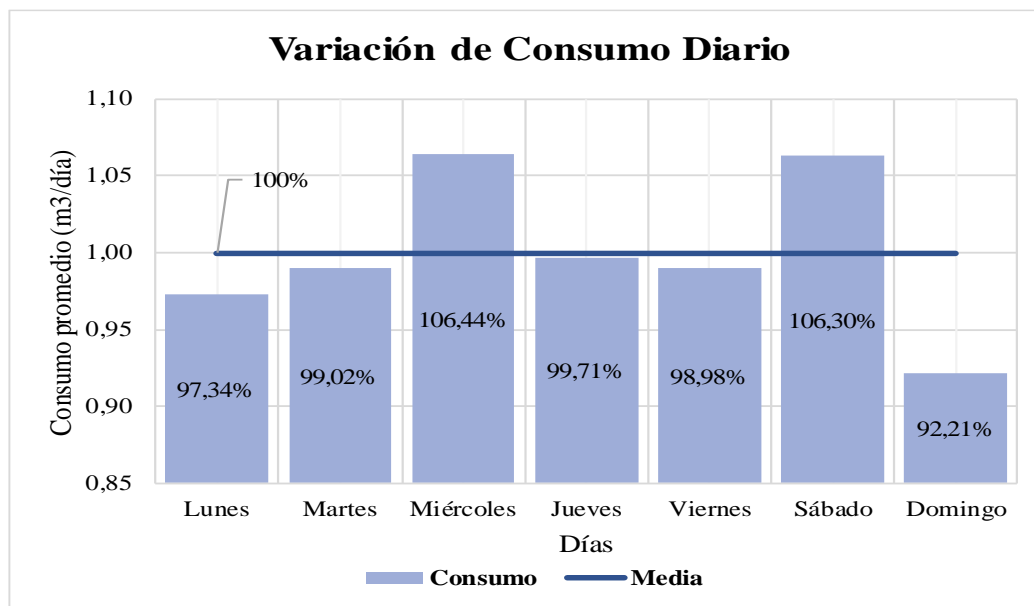
Tabla 18. Patrones de Consumo Diario de la Parroquia Rural Ulba

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
SECTOR DE ESTUDIO: PARROQUIA RURAL ULBA			PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
VARIACIÓN DEL CONSUMO DIARIO (m ³)					
Semana	Consumo promedio (m ³ /día)	% de consumo a la media			
Lunes	1,332	97,34%			
Martes	1,355	99,02%			
Miércoles	1,457	106,44%			
Jueves	1,365	99,71%			
Viernes	1,355	98,98%			
Sábado	1,455	106,30%			
Domingo	1,262	92,21%			
PROMEDIO	1,369	100,00%			

Realizado por autor

En la Tabla 18 se puede observar la variación del consumo diario con un promedio de 1.369 m³/día de los 7 días de la semana, de igual manera el porcentaje de consumo con respecto a la media, independientemente de cada día.

Figura 9. Variación del consumo diario durante una semana



Realizado por autor

La Figura 9 presenta en el eje "X" los 7 días de la semana con respectivo consumo promedio y en el eje "Y" el consumo promedio con respecto a la media de la variación



del consumo diario durante una semana, el cual mantiene un comportamiento asimétrico, es decir ningún día consume igual que otro.

Por otro lado, se puede observar que el día miércoles y sábado presentan el mayor consumo de la semana con un porcentaje de 106.44% y 106.30% respectivamente. Esta variación puede deberse a que varias viviendas son de uso residencial, por lo que se puede decir que miércoles y sábado pasan el mayor tiempo en casa y aprovechan para realizar diferentes actividades como cocinar, aseo personal, lavar ropa y entre otros.

Le sigue el día viernes con un porcentaje de 98.98%, el jueves con el 99.71%, martes con 99.02%, lunes con el 97.34% y finalmente el día domingo que representa el menor consumo, con un porcentaje de 92.21% mismo que varios de los usuarios de las residencias ocupan ese día para realizar actividades recreacionales.

A continuación, se analiza ambos sectores:

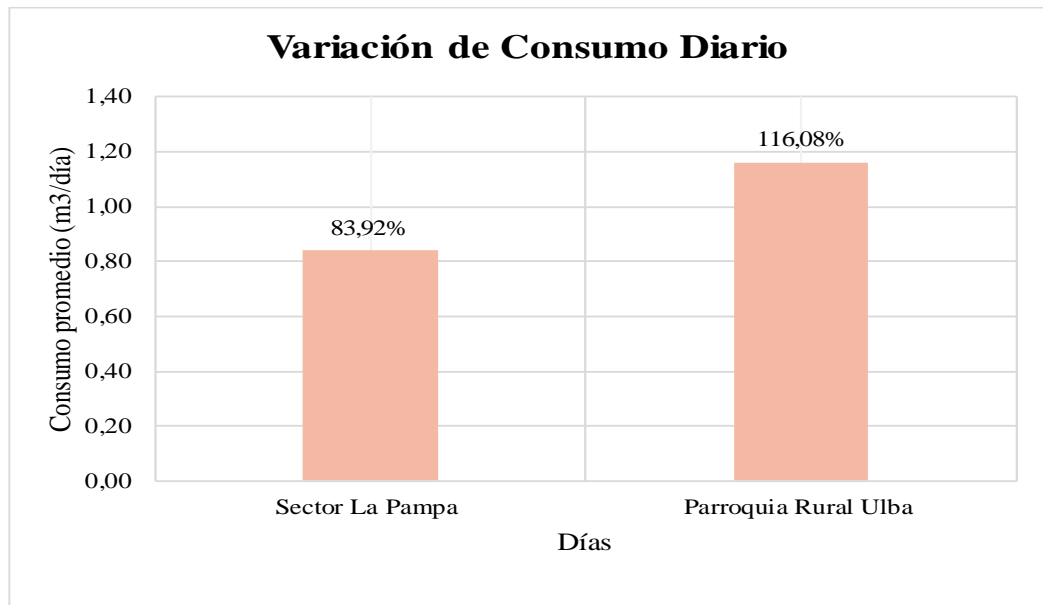
Tabla 19. Patrones e consumo diario de ambos sectores

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 		
SECTOR DE ESTUDIO: SECTOR LA PAMPA - PARROQUIA RURAL ULBA		
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”		
VARIACIÓN DEL CONSUMO DIARIO (m³)		
Sector de estudio	Consumo promedio (m³/día)	% de consumo a la media
Sector La Pampa	0,990	83,92%
Parroquia Rural Ulba	1,369	116,08%
PROMEDIO	1,179	100,00%

Realizado por autor

En la Tabla 19, se muestra el consumo promedio de ambos sectores de estudio con un valor de 1.179 m³/día..

Figura 10. Variación del consumo Diario



Realizado por autor

En la Figura 10, se presenta la variación de consumo diario de ambos sectores de estudio, mostrando así que la parroquia rural Ulba presenta el mayor consumo promedio entre los dos sectores analizados, lo cual puede deberse a la cantidad de residencias que formó parte de la muestra.

3.1.1.7 Consumos Horarios



Una vez obtenido el consumo promedio, se procedió analizar el consumo horario en un intervalo de una hora, para lo cual se utilizó cámaras de video, con el fin de grabar el consumo durante 24 horas durante 7 días.

Los medidores seleccionados fueron de 6 casas residenciales y 1 en vivienda recreacional. Para su selección se tomó en cuenta la condición de medidor, la cooperación de los usuarios y la facilidad al acceso al internet.

A continuación, se presentan los valores de consumo horario de las viviendas utilizadas como muestra:



a) Sector La Pampa

Tabla 20. Registro de consumo horario en el sector La Pampa

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
PERÍODO DE MEDICIÓN:	23/10/2023 HASTA 6/12/2023	VIVIENDA N°	20				
REALIZADO POR:	MERCY LIZETH ZABALA IBARRA	SECTOR DE ESTUDIO:	La Pampa				
FECHA DE LECTURA:	26.11.2023 - 03.12.2023	HOJA:	1-4				
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO EN EL SECTOR LA PAMPA							
HORA	SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 3.12.2023						
	LUNES (lt)	MARTES (lt)	MIÉRCOLES (lt)	JUEVES (lt)	VIERNES (lt)	SÁBADO (lt)	DOMINGO (lt)
0:00:00							
1:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3:00:00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00
4:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5:00:00	0,00	690,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00
6:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	600,00
7:00:00	0,00	10,00	20,00	0,00	10,00	0,00	0,00
8:00:00	20,00	0,00	0,00	120,00	130,00	0,00	20,00
9:00:00	0,00	0,00	70,00	190,00	20,00	10,00	0,00
10:00:00	0,00	20,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00
11:00:00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:00:00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14:00:00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15:00:00	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00	880,00
16:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17:00:00	0,00	20,00	20,00	80,00	0,00	0,00	0,00
18:00:00	0,00	100,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19:00:00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21:00:00	100,00	20,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00
22:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23:00:00	10,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24:00:00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	10,00



Realizado por autor

Tabla 21. Registro de consumo horario en el sector La Pampa

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
PERÍODO DE MEDICIÓN:	23/10/2023 HASTA 6/12/2023	VIVIENDA N°	22				
REALIZADO POR:	MERCY LIZETH ZABALA IBARRA	SECTOR DE ESTUDIO:	La Pampa				
FECHA DE LECTURA:	26.11.2023 - 03.12.2023	HOJA:	2-4				
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO EN EL SECTOR LA PAMPA							
SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 3.12.2023							
HORA	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	MARTES
0:00:00							
1:00:00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	220,00
2:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	290,00
3:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	200,00
4:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	260,00
5:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	420,00
6:00:00	30,00	190,00	10,00	10,00	40,00	0,00	60,00
7:00:00	140,00	40,00	30,00	30,00	50,00	360,00	310,00
8:00:00	0,00	0,00	40,00	10,00	10,00	440,00	70,00
9:00:00	0,00	0,00	20,00	10,00	30,00	30,00	140,00
10:00:00	10,00	0,00	20,00	10,00	0,00	20,00	0,00
11:00:00	100,00	10,00	10,00	20,00	0,00	10,00	70,00
12:00:00	0,00	0,00	40,00	20,00	90,00	0,00	10,00
13:00:00	0,00	0,00	20,00	10,00	20,00	120,00	0,00
14:00:00	500,00	390,00	50,00	30,00	50,00	130,00	10,00
15:00:00	10,00	0,00	30,00	50,00	0,00	130,00	0,00
16:00:00	50,00	20,00	40,00	0,00	30,00	150,00	0,00
17:00:00	40,00	0,00	100,00	200,00	110,00	170,00	210,00
18:00:00	0,00	40,00	90,00	210,00	220,00	170,00	0,00
19:00:00	0,00	0,00	10,00	150,00	20,00	290,00	50,00
20:00:00	20,00	0,00	20,00	20,00	50,00	90,00	130,00
21:00:00	20,00	260,00	90,00	20,00	170,00	300,00	270,00
22:00:00	0,00	20,00	290,00	10,00	10,00	90,00	0,00
23:00:00	10,00	0,00	0,00	0,00	120,00	310,00	0,00
24:00:00	0,00	170,00	0,00	10,00	0,00	310,00	0,00

Realizado por autor

Tabla 22. Registro de consumo horario en el sector La Pampa



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
PERÍODO DE MEDICIÓN:	23/10/2023 HASTA 6/12/2023	VIVIENDA N°	42				
REALIZADO POR:	MERCY LIZETH ZABALA IBARRA	SECTOR DE ESTUDIO:	La Pampa				
FECHA DE LECTURA:	26.11.2023 - 03.12.2023	HOJA:	3-4				
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO EN EL SECTOR LA PAMPA							
HORA	SEMANA: DOMINGO 27.11.2023 AL DOMINGO 3.12.2023						
	LUNES (lt)	MARTES (lt)	MIÉRCOLES (lt)	JUEVES (lt)	VIERNES (lt)	SÁBADO (lt)	DOMINGO (lt)
0:00:00							
1:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3:00:00	0,00	0,00	0,00	30,00	30,00	0,00	0,00
4:00:00	10,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
8:00:00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9:00:00	140,00	240,00	40,00	40,00	40,00	0,00	150,00
10:00:00	20,00	0,00	250,00	40,00	130,00	150,00	0,00
11:00:00	60,00	80,00	410,00	250,00	170,00	0,00	0,00
12:00:00	370,00	160,00	20,00	50,00	30,00	0,00	260,00
13:00:00	150,00	80,00	0,00	90,00	10,00	0,00	0,00
14:00:00	80,00	10,00	110,00	30,00	10,00	0,00	10,00
15:00:00	0,00	30,00	220,00	10,00	30,00	580,00	0,00
16:00:00	0,00	410,00	110,00	10,00	20,00	0,00	0,00
17:00:00	30,00	350,00	0,00	100,00	30,00	0,00	0,00
18:00:00	0,00	1020,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00
19:00:00	30,00	0,00	0,00	10,00	50,00	0,00	0,00
20:00:00	10,00	0,00	70,00	0,00	20,00	0,00	20,00
21:00:00	0,00	0,00	0,00	80,00	0,00	0,00	0,00
22:00:00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00
23:00:00	0,00	30,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
24:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00

Realizado por autor

En la Tabla 20, 21 y 22 se puede observar el registro de los consumos horarios de las viviendas 20, 22 y 42, mismas que han sido registradas en la semana del 26/11/2023 hasta 03/12/2023.

Para realizar la curva de consumo del sector La Pampa, se realizó un promedio de las tres viviendas mismas que son de uso residencial.

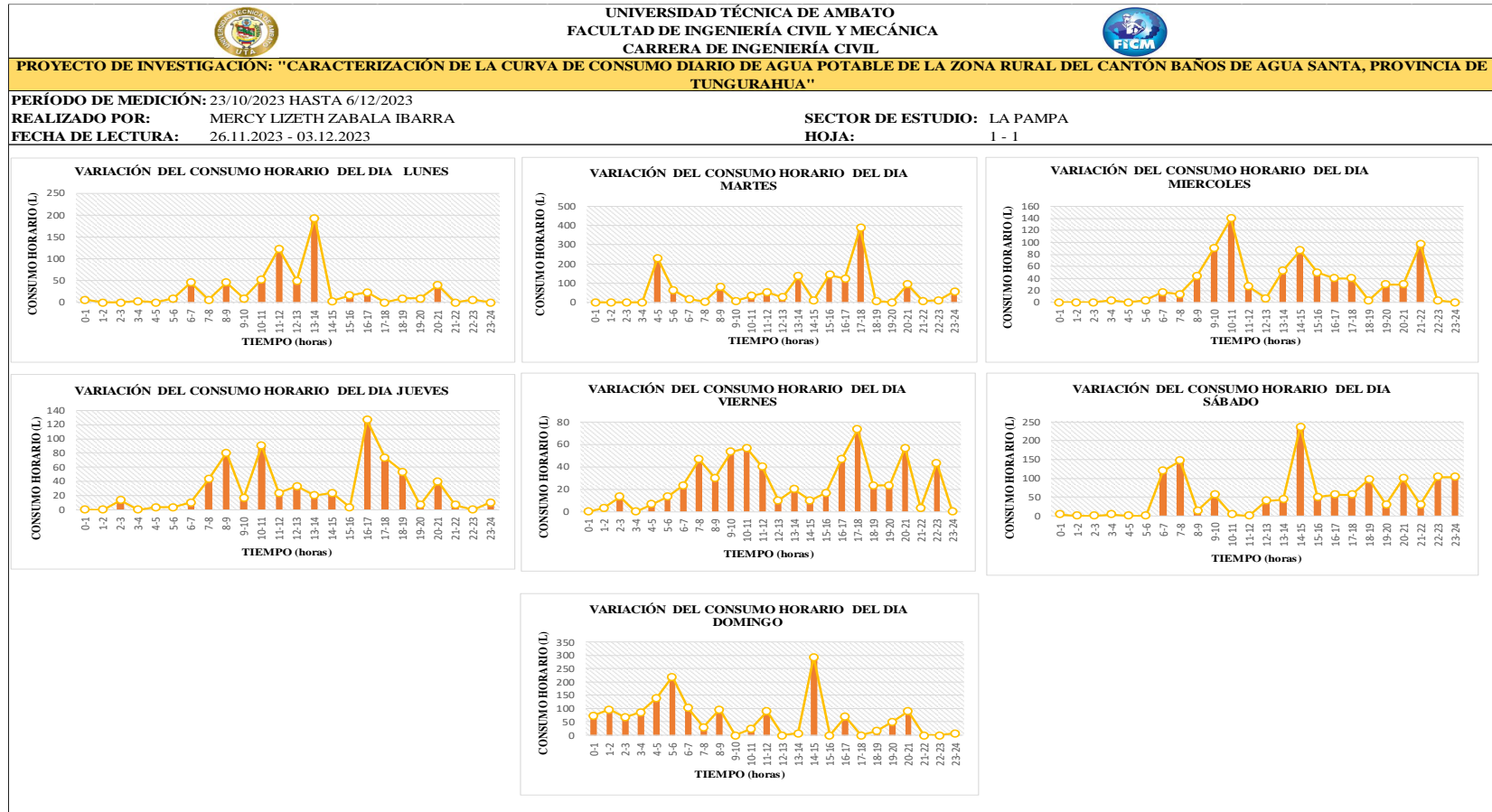
Tabla 23. Registro del consumo horario (Intervalo 1 hora)

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 										
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"										
PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 HASTA 6/12/2023 REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA SECTOR DE ESTUDIO: LA PAMPA FECHA DE LECTURA: 26.11.2023 - 26.11.2023 HOJA: 1- 1										
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO SECTOR LA PAMPA										
INTERVALO DE TIEMPO	SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023								PROMEDIO	CONSUMO
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	PROMEDIO		
	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-1	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	73,33	11,905	1%	
1-2	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	96,67	14,286	1%	
2-3	0,00	0,00	0,00	13,33	13,33	0,00	66,67	13,333	1%	
3-4	3,33	0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	86,67	13,810	1%	
4-5	0,00	230,00	0,00	3,33	6,67	0,00	140,00	54,286	5%	
5-6	10,00	63,33	3,33	3,33	13,33	0,00	220,00	44,762	4%	
6-7	46,67	16,67	16,67	10,00	23,33	120,00	103,33	48,095	5%	
7-8	6,67	3,33	13,33	43,33	46,67	146,67	30,00	41,429	4%	
8-9	46,67	80,00	43,33	80,00	30,00	13,33	96,67	55,714	6%	
9-10	10,00	6,67	90,00	16,67	53,33	56,67	0,00	33,333	3%	
10-11	53,33	33,33	140,00	90,00	56,67	3,33	23,33	57,143	6%	
11-12	123,33	53,33	26,67	23,33	40,00	0,00	90,00	50,952	5%	
12-13	50,00	26,67	6,67	33,33	10,00	40,00	0,00	23,810	2%	
13-14	193,33	136,67	53,33	20,00	20,00	43,33	6,67	67,619	7%	
14-15	3,33	10,00	86,67	23,33	10,00	236,67	293,33	94,762	9%	
15-16	16,67	143,33	50,00	3,33	16,67	50,00	0,00	40,000	4%	
16-17	23,33	123,33	40,00	126,67	46,67	56,67	70,00	69,524	7%	
17-18	0,00	386,67	40,00	73,33	73,33	56,67	0,00	90,000	9%	
18-19	10,00	6,67	3,33	53,33	23,33	96,67	16,67	30,000	3%	
19-20	10,00	0,00	30,00	6,67	23,33	30,00	50,00	21,429	2%	
20-21	40,00	93,33	30,00	40,00	56,67	100,00	90,00	64,286	6%	
21-22	0,00	6,67	96,67	6,67	3,33	30,00	0,00	20,476	2%	
22-23	6,67	10,00	3,33	0,00	43,33	103,33	0,00	23,810	2%	
23-24	0,00	56,67	0,00	10,00	0,00	103,33	6,67	25,238	2%	
TOTAL	660,000	1486,667	776,667	680,000	613,333	1293,333	1560,000	PROMEDIO	42,083	
PROMEDIO	27,500	61,944	32,361	28,333	25,556	53,889	65,000			
MAX.	193,333	386,667	140,000	126,667	73,333	236,667	293,333			
MIN.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			

Realizado por autor

La Tabla 23, presenta el promedio del consumo horario de las tres viviendas con un valor de 42.083 Lt.

Figura 11. Curva de consumo horario del sector La Pampa cada hora



Realizado por autor

Al analizar la figura 11, se pudo observar la variación del consumo horario específicamente de cada día y hora de la semana del sector La Pampa, dando como resultado lo siguiente:

Variación del consumo horario del día Lunes, presenta mayor consumo de la 13:00 hasta las 14:00 pm con un consumo de 193.333 lt y con un mínimo a las 23: 00 hasta las 24:00 horas con un valor de 0.00 lt.

Variación del consumo horario del día Martes, se observa que de 17:00 a 18:00 tiene un máximo consumo de 386.667 lt, y con un mínimo a las 19: 00 hasta las 20:00 horas con un valor de 0.00 Lt

Variación del consumo horario del día Miércoles, presenta mayor consumo de las 10:00 hasta las 11:00 am con un consumo de 140.00 lt y con un mínimo a las 23:00 hasta las 24:00 horas con un valor de 0.00 lt.

Variación del consumo horario del día Jueves, se visualiza que el mayor consumo es de 16:00 hasta las 17:00 pm con un consumo de 126.667 lt y con un mínimo a las 23:00 hasta las 24:00 horas con un valor de 0.00 lt.

Variación del consumo horario del día Viernes, presenta mayor consumo de la 17:00 hasta las 18:00 pm con un consumo de 73.33 lt y con un mínimo a las 23:00 hasta las 24:00 horas con un valor de 0.00 lt.



Variación del consumo horario del día Sábado, registra un consumo máximo de las 14:00 hasta las 15:00 pm con un valor de 236.67 lt. y con un valor mínimo a las 23:00 hasta las 24:00 horas con un valor de 0.00 lt.

Variación del consumo horario del día Domingo, presenta mayor consumo de las 14:00 hasta las 15:00 pm con un consumo de 293.333 lt y con un mínimo a las 21:00 hasta las 23:00 horas con un valor de 0.00 lt.

De las variaciones horarias obtenidas de los 7 días, se puede visualizar que tiene una variabilidad no muy constante y en la noche el consumo baja, en un intervalo 21:00 hasta 24:00, este comportamiento puede deberse a las diferentes actividades a las que se dedica cada usuario.



b) Parroquia Rural Ulba

Tabla 24. Registro de consumo horario en la Parroquia Rural Ulba

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
PERÍODO DE MEDICIÓN:	23/10/2023 HASTA 6/12/2023	VIVIENDA N°	36				
REALIZADO POR:	MERCY LIZETH ZABALA IBARRA	SECTOR DE ESTUDIO:	ULBA				
FECHA DE LECTURA:	26.11.2023 - 03.12.2023	HOJA:					
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO EN LA PARROQUIA RURAL ULBA							
HORA	SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023						
	LUNES (lt)	MARTES (lt)	MIÉRCOLES (lt)	JUEVES (lt)	VIERNES (lt)	SÁBADO (lt)	DOMINGO (lt)
0:00:00							
1:00:00	0,00	110,00	0,00	0,00	180,00	20,00	0,00
2:00:00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00
4:00:00	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00
5:00:00	0,00	10,00	640,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6:00:00	40,00	10,00	10,00	0,00	10,00	0,00	0,00
7:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	190,00
8:00:00	90,00	80,00	100,00	310,00	40,00	20,00	90,00
9:00:00	0,00	110,00	30,00	0,00	0,00	110,00	0,00
10:00:00	0,00	130,00	60,00	0,00	170,00	240,00	110,00
11:00:00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00	290,00	0,00
12:00:00	0,00	30,00	70,00	90,00	130,00	70,00	100,00
13:00:00	310,00	0,00	20,00	0,00	50,00	30,00	110,00
14:00:00	120,00	0,00	0,00	0,00	210,00	0,00	90,00
15:00:00	0,00	0,00	70,00	170,00	190,00	110,00	0,00
16:00:00	180,00	80,00	40,00	150,00	110,00	0,00	200,00
17:00:00	380,00	50,00	110,00	260,00	70,00	0,00	30,00
18:00:00	0,00	30,00	0,00	130,00	60,00	0,00	360,00
19:00:00	110,00	80,00	0,00	0,00	360,00	0,00	160,00
20:00:00	40,00	0,00	80,00	0,00	310,00	170,00	160,00
21:00:00	220,00	90,00	10,00	0,00	180,00	0,00	0,00
22:00:00	20,00	50,00	90,00	110,00	150,00	0,00	30,00
23:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,00	0,00
24:00:00	0,00	0,00	80,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Realizado por autor

Tabla 25. Registro de consumo horario en la Parroquia Rural Ulba

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
PERÍODO DE MEDICIÓN:	23/10/2023 HASTA 6/12/2023	VIVIENDA N°	39				
REALIZADO POR:	MERCY LIZETH ZABALA IBARRA	SECTOR DE ESTUDIO:	ULBA				
FECHA DE LECTURA:	26.11.2023 - 03.12.2023	HOJA:					
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO EN LA PARROQUIA RURAL ULBA							
HORA	SEMANA: VIERNES 20.01.2023 AL LUNES 23.01.2023						
	LUNES (lt)	MARTES (lt)	MIERCOLES (lt)	JUEVES (lt)	VIERNES (lt)	SÁBADO (lt)	DOMINGO (lt)
0:00:00							
1:00:00	0,00	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
2:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6:00:00	20,00	10,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7:00:00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00
8:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10:00:00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:00:00	20,00	0,00	10,00	20,00	10,00	10,00	0,00
13:00:00	0,00	40,00	20,00	70,00	0,00	40,00	20,00
14:00:00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00
15:00:00	0,00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00
16:00:00	0,00	0,00	10,00	230,00	0,00	0,00	0,00
17:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18:00:00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19:00:00	10,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20:00:00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	10,00
21:00:00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00
22:00:00	360,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00
23:00:00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,00	0,00	0,00

Realizado por autor



Tabla 26. Registro de consumo horario en la Parroquia Rural Ulba

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
PERÍODO DE MEDICIÓN:	23/10/2023 HASTA 6/12/2023	VIVIENDA N°	64				
REALIZADO POR:	MERCY LIZETH ZABALA IBARRA	SECTOR DE ESTUDIO:	ULBA				
FECHA DE LECTURA:	26.11.2023 - 03.12.2023	HOJA:					
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO EN LA PARROQUIA RURAL ULBA							
HORA	SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023						
	LUNES (lt)	MARTES (lt)	MIÉRCOLES (lt)	JUEVES (lt)	VIERNES (lt)	SÁBADO (lt)	DOMINGO (lt)
0:00:00							
1:00:00	50,00	370,00	200,00	110,00	200,00	450,00	0,00
2:00:00	190,00	220,00	310,00	190,00	320,00	30,00	0,00
3:00:00	310,00	140,00	200,00	210,00	210,00	390,00	0,00
4:00:00	200,00	210,00	110,00	200,00	110,00	170,00	0,00
5:00:00	300,00	300,00	200,00	310,00	220,00	310,00	0,00
6:00:00	0,00	210,00	220,00	110,00	210,00	220,00	1270,00
7:00:00	200,00	230,00	360,00	190,00	410,00	110,00	250,00
8:00:00	360,00	260,00	190,00	330,00	390,00	210,00	210,00
9:00:00	0,00	390,00	230,00	150,00	280,00	510,00	210,00
10:00:00	600,00	290,00	360,00	190,00	460,00	400,00	210,00
11:00:00	310,00	170,00	180,00	220,00	210,00	280,00	330,00
12:00:00	170,00	220,00	370,00	220,00	100,00	400,00	310,00
13:00:00	380,00	340,00	80,00	320,00	320,00	160,00	180,00
14:00:00	260,00	160,00	450,00	130,00	490,00	50,00	260,00
15:00:00	310,00	200,00	180,00	130,00	120,00	280,00	380,00
16:00:00	300,00	100,00	210,00	250,00	240,00	160,00	210,00
17:00:00	90,00	310,00	310,00	300,00	500,00	150,00	20,00
18:00:00	460,00	400,00	210,00	230,00	140,00	260,00	480,00
19:00:00	220,00	170,00	300,00	220,00	100,00	50,00	200,00
20:00:00	360,00	290,00	90,00	100,00	210,00	250,00	250,00
21:00:00	460,00	290,00	310,00	340,00	350,00	40,00	100,00
22:00:00	260,00	230,00	200,00	210,00	220,00	150,00	0,00
23:00:00	200,00	210,00	290,00	20,00	80,00	0,00	0,00
24:00:00	220,00	220,00	200,00	300,00	340,00	0,00	0,00

Realizado por autor

En la Tabla 24,25,26 se puede observar el registro de los consumos horarios de las viviendas 36, 39 y 64 mismas que han sido registradas desde la semana 26/11/2023 hasta 03/12/2023. Para realizar la curva de consumo de la Parroquia Rural Ulba, se realizó un promedio de las tres viviendas mismas que son de uso residencial.

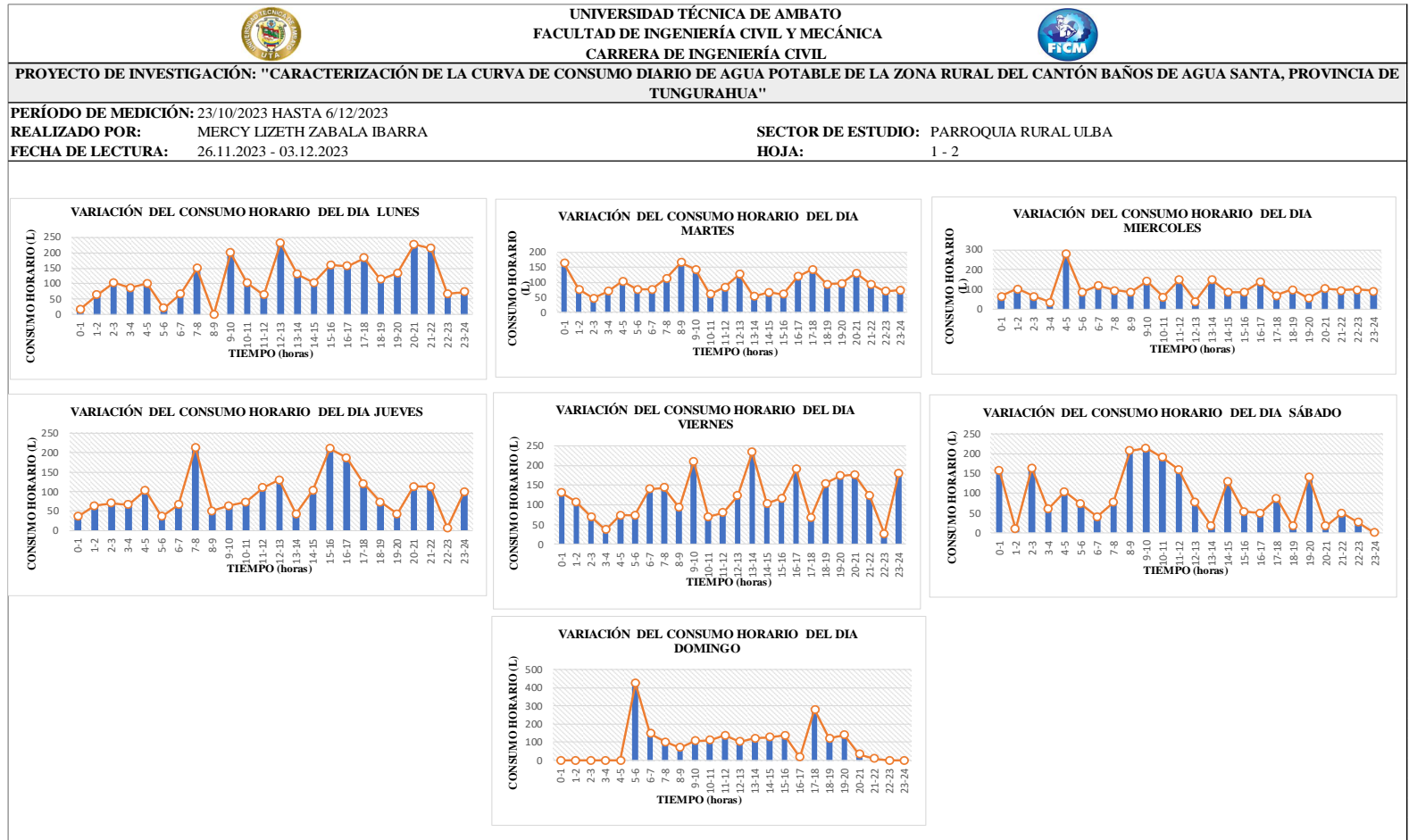
Tabla 27. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"									
PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 HASTA 6/12/2023 REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA SECTOR DE ESTUDIO: PARROQUIA RURAL ULBA FECHA DE LECTURA: 26.11.2023 - 03.12.2023 HOJA: 1- 1									
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO DE LA PARROQUIA RURAL ULBA SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023									
INTERVALO DE TIEMPO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	PROMEDIO	CONSUMO
	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-1	16,67	163,33	66,67	36,67	130,00	156,67	0,00	81,43	3%
1-2	63,33	76,67	103,33	63,33	106,67	10,00	0,00	60,48	3%
2-3	103,33	46,67	66,67	70,00	70,00	163,33	0,00	74,29	3%
3-4	86,67	70,00	36,67	66,67	36,67	60,00	0,00	50,95	2%
4-5	100,00	103,33	280,00	103,33	73,33	103,33	0,00	109,05	5%
5-6	20,00	76,67	86,67	36,67	73,33	73,33	423,33	112,86	5%
6-7	66,67	76,67	120,00	66,67	140,00	40,00	146,67	93,81	4%
7-8	150,00	113,33	96,67	213,33	143,33	76,67	100,00	127,62	5%
8-9	0,00	166,67	86,67	50,00	93,33	206,67	70,00	96,19	4%
9-10	200,00	143,33	143,33	63,33	210,00	213,33	106,67	154,29	6%
10-11	103,33	60,00	63,33	73,33	70,00	190,00	110,00	95,71	4%
11-12	63,33	83,33	150,00	110,00	80,00	160,00	136,67	111,90	5%
12-13	230,00	126,67	40,00	130,00	123,33	76,67	103,33	118,57	5%
13-14	130,00	53,33	150,00	43,33	233,33	16,67	120,00	106,67	4%
14-15	103,33	66,67	86,67	103,33	103,33	130,00	126,67	102,86	4%
15-16	160,00	60,00	86,67	210,00	116,67	53,33	136,67	117,62	5%
16-17	156,67	120,00	140,00	186,67	190,00	50,00	16,67	122,86	5%
17-18	183,33	143,33	70,00	120,00	66,67	86,67	280,00	135,71	6%
18-19	113,33	93,33	100,00	73,33	153,33	16,67	120,00	95,71	4%
19-20	133,33	96,67	56,67	43,33	173,33	140,00	140,00	111,90	5%
20-21	226,67	130,00	106,67	113,33	176,67	16,67	33,33	114,76	5%
21-22	213,33	93,33	96,67	113,33	123,33	50,00	10,00	100,00	4%
22-23	66,67	70,00	100,00	6,67	26,67	26,67	0,00	42,38	2%
23-24	73,33	73,33	93,33	100,00	180,00	0,00	0,00	74,29	3%
TOTAL	2763,333	2306,667	2426,667	2196,667	2893,333	2116,667	2180,000	PROMEDIO	100,50
PROMEDIO	115,139	96,111	101,111	91,528	120,556	88,194	90,833		
MAX.	230,000	166,667	280,000	213,333	233,333	213,333	423,333		
MIN.	0,000	46,667	36,667	6,667	26,667	0,000	0,000		

Realizado por autor

La Tabla 27, presenta el promedio del consumo horario de las tres viviendas con un valor de 100.50 lt, el cual corresponde a todos los días de la semana en un intervalo de una hora.

Figura 12. Curva de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba cada hora



Realizado por autor

Al analizar la Figura 12, se pudo observar la variación del consumo horario específico de cada día de la semana de la Parroquia Rural Ulba, dando como resultado lo siguiente:

Variación del consumo horario del día Lunes, presenta mayor consumo de la 16:00 hasta las 12:00 pm con un consumo de 230.00 lt y con un mínimo a las 13:00 hasta las 24:00 horas con un valor de 0.00 lt.

Variación del consumo horario del día Martes, se observa que de 9:00 a 10:00 tiene un máximo consumo de 166.667 lt, y con un mínimo a las 2:00 hasta las 3:00 horas con un valor de 46.67 lt.

Variación del consumo horario del día Miércoles, presenta mayor consumo a las 3:00 hasta las 4:00 am con un consumo de 36.67.00 lt y con un mínimo a las 23:00 hasta las 24:00 horas con un valor de 80.00 lt.

Variación del consumo horario del día Jueves, se visualiza que el mayor consumo es de 7:00 hasta las 8:00 am con un consumo de 213.33.00 lt y con un mínimo a las 22:00 hasta las 23:00 horas con un valor de 6.67 lt.



Variación del consumo horario del día Viernes, presenta mayor consumo de la 13:00 hasta las 14:00 pm con un consumo de 233.33 lt y con un mínimo a las 23:00 hasta las 24:00 horas con un valor de 0.00 lt.

Variación del consumo horario del día Sábado, registra un consumo máximo de las 9:00 hasta las 10:00 am con un valor de 213.33 lt. y con un valor mínimo a las 23:00 hasta las 24:00 horas con un valor de 0.00 lt.

Variación del consumo horario del día Domingo, presenta mayor consumo de las 17:00 hasta las 18:00 pm con un consumo de 423.33 lt y con un mínimo a las 23:00 hasta las 24:00 horas con un valor de 0.00 lt.

De las variaciones horarias obtenidas de los 7 días, se puede visualizar que tiene una variabilidad no muy constante. Además, se puede señalar que comparten un patrón común alrededor de las 23:00 hasta 24:00 horas, este comportamiento puede deberse a las diferentes actividades a las que se dedica cada usuario.



Tabla 28. Registro de consumo horario en la Parroquia Rural Ulba (Vivienda de uso recreacional)

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"							
PERÍODO DE MEDICIÓN:	23/10/2023 HASTA 6/12/2023	VIVIENDA N°	34				
REALIZADO POR:	MERCY LIZETH ZABALA IBARRA	SECTOR DE ESTUDIO:	ULBA				
FECHA DE LECTURA:	26.11.2023 - 03.12.2023	HOJA:					
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO EN LA PARROQUIA RURAL ULBA							
SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023							
HORA	LUNES (lt)	MARTES (lt)	MIERCOLE S (lt)	JUEVES (lt)	VIERNES (lt)	SÁBADO (lt)	DOMINGO (lt)
0:00:00							
1:00:00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6:00:00	0,00	110,00	0,00	0,00	20,00	160,00	10,00
7:00:00	20,00	20,00	30,00	10,00	40,00	30,00	40,00
8:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	20,00	30,00
9:00:00	30,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10:00:00	100,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	50,00
11:00:00	50,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00
12:00:00	20,00	20,00	20,00	40,00	10,00	20,00	0,00
13:00:00	10,00	20,00	0,00	30,00	110,00	10,00	0,00
14:00:00	30,00	20,00	30,00	10,00	40,00	0,00	10,00
15:00:00	30,00	10,00	10,00	0,00	10,00	0,00	40,00
16:00:00	10,00	50,00	0,00	0,00	30,00	0,00	20,00
17:00:00	0,00	10,00	0,00	0,00	60,00	0,00	30,00
18:00:00	30,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	10,00
19:00:00	0,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21:00:00	0,00	0,00	20,00	0,00	50,00	0,00	0,00
22:00:00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23:00:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24:00:00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00

Realizado por autor

En la Tabla 28 se puede observar el registro del consumo horario de la vivienda 34, mismas que han sido registradas en la semana 26/11/2023 hasta 03/12/2023, a través de la colocación de una cámara. La vivienda 34 es de uso recreacional, perteneciente a la Parroquia Rural Ulba.

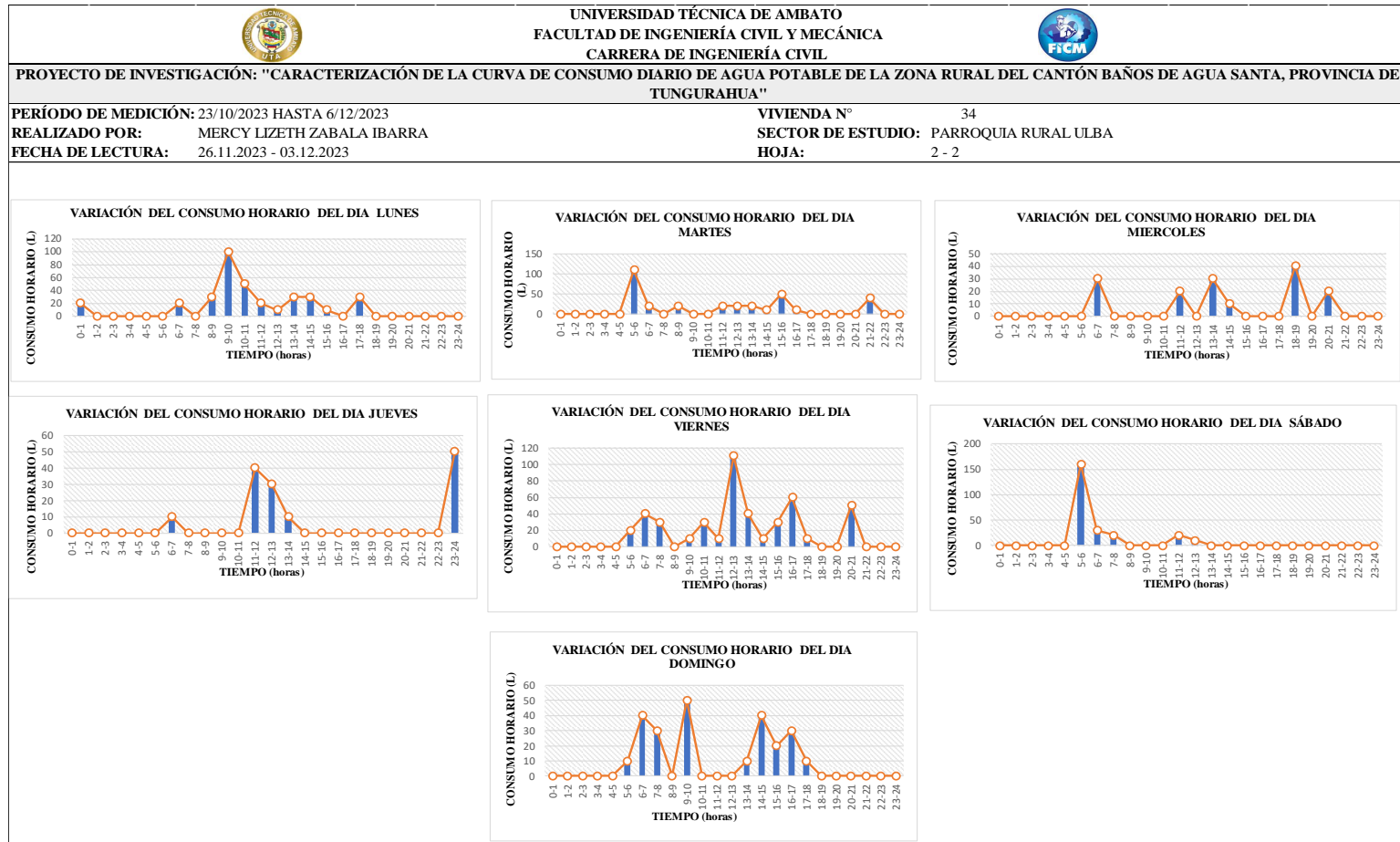
Tabla 29. Registro de consumo horario en la Parroquia Rural Ulba (Vivienda de uso recreacional)

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 										
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"										
PERÍODO DE MEDICIÓN 23/10/2023 HASTA 6/12/2023							VIVIENDA N° 34			
REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA SECTOR DE ESTUDIO PARROQUIA RURAL ULBA										
FECHA DE LECTURA: 26.11.2023 - 03.12.2023							HOJA: 1- 1			
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO DE LA PARROQUIA RURAL ULBA										
INTERVALO DE TIEMPO	SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023								PROMEDIO	CONSUMO
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	PROMEDIO		
	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-1	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	1%
1-2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%
2-3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%
3-4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%
4-5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%
5-6	0,00	110,00	0,00	0,00	20,00	160,00	10,00	10,00	42,86	16%
6-7	20,00	20,00	30,00	10,00	40,00	30,00	40,00	40,00	27,14	10%
7-8	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	20,00	30,00	30,00	11,43	4%
8-9	30,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	3%
9-10	100,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	50,00	50,00	22,86	8%
10-11	50,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	11,43	4%
11-12	20,00	20,00	20,00	40,00	10,00	20,00	0,00	0,00	18,57	7%
12-13	10,00	20,00	0,00	30,00	110,00	10,00	0,00	0,00	25,71	10%
13-14	30,00	20,00	30,00	10,00	40,00	0,00	10,00	10,00	20,00	7%
14-15	30,00	10,00	10,00	0,00	10,00	0,00	40,00	40,00	14,29	5%
15-16	10,00	50,00	0,00	0,00	30,00	0,00	20,00	20,00	15,71	6%
16-17	0,00	10,00	0,00	0,00	60,00	0,00	30,00	30,00	14,29	5%
17-18	30,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	10,00	10,00	7,14	3%
18-19	0,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	2%
19-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%
20-21	0,00	0,00	20,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	10,00	4%
21-22	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	2%
22-23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%
23-24	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	3%
TOTAL	350,000	320,000	150,000	140,000	450,000	240,000	240,000	240,000	PROMEDIO	11,25
PROMEDIO	14,583	13,333	6,250	5,833	18,750	10,000	10,000	10,000		
MAX.	100,000	110,000	40,000	50,000	110,000	160,000	50,000	50,000		
MIN.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		

Realizado por autor

La Tabla 29, presenta el promedio del consumo horario de la vivienda 34 de uso recreacional, con un valor de 11.25 lt, el cual corresponde a todos los días de la semana en un intervalo de una hora.

Figura 13. Curva de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba cada hora



Realizado por autor

Al analizar la Figura 13, se pudo observar la variación del consumo horario específico de cada día de la semana de la Parroquia Rural Ulba, dando como resultado lo siguiente:

Variación del consumo horario del día Lunes, presenta mayor consumo de las 9:00 hasta las 10:00 pm con un consumo de 100.00 lt y con un mínimo de 0.00 lt que se presenta en varias horas del día.

Variación del consumo horario del día Martes, se observa que de 5:00 a 6:00 tiene un máximo consumo de 110.00 lt, y con un mínimo de 0.00 lt que se presenta en varias horas del día.

Variación del consumo horario del día Miércoles, presenta mayor consumo a las 18:00 hasta las 19:00 am con un consumo de 40.00 lt y con un mínimo de 0.00 lt que se presenta en varias horas del día.

Variación del consumo horario del día Jueves, se visualiza que el mayor consumo es de 23:00 hasta las 24:00 am con un consumo de 50.00 lt y con un mínimo de 0.00 lt que se presenta en varias horas del día.

Variación del consumo horario del día Viernes, presenta mayor consumo de la 12:00 hasta las 13:00 pm con un consumo de 110.00 lt y con un valor mínimo de 0.00 lt en algunas horas del día.

Variación del consumo horario del día Sábado, registra un consumo máximo de las 5:00 hasta las 6:00 am con un valor de 160.00 lt. y con un valor mínimo de 0.00 lt en algunas horas del día.

Variación del consumo horario del día Domingo, presenta mayor consumo de las 9:00 hasta las 10:00 am con un consumo de 50.00 lt y con un valor mínimo de 0.00 lt en algunas horas del día.

De las variaciones horarias obtenidas de los 7 días, se puede visualizar que tiene una variabilidad no muy uniforme. Además, se puede señalar que comparten un patrón común alrededor de varias horas, este comportamiento puede deberse a varios factores asociados con el tipo de uso y las actividades típicas en su entorno. Según encuestas realizadas la vivienda número 34 lo utilizan para retiros espirituales.

Análisis de ambos sectores

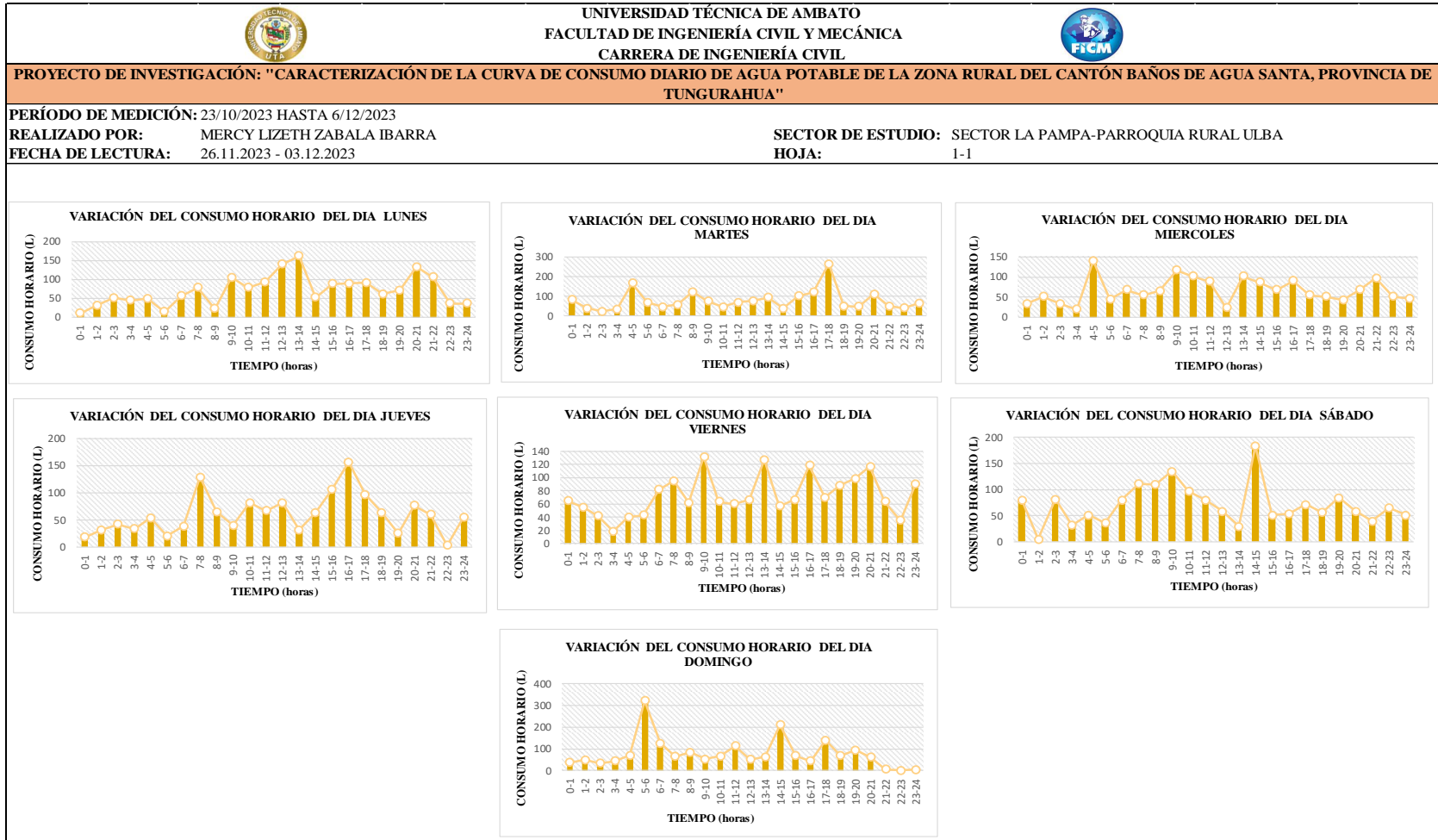
Tabla 30. Registro de consumo horario de ambos sectores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"									
PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 HASTA 6/12/2023									
REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA SECTOR DE ESTUDIO SECTOR LA PAMPA - PARROQUIA RURAL ULBA									
FECHA DE LECTURA: 26.11.2023 - 03.12.2023 HOJA: 1- 1									
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO DE AMBOS SECTORES									
SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023									
INTERVALO DE TIEMPO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	PROMEDIO	CONSUMO
	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-1	11,67	81,67	33,33	18,33	65,00	80,00	36,67	46,67	3%
1-2	31,67	38,33	51,67	31,67	55,00	5,00	48,33	37,38	2%
2-3	51,67	23,33	33,33	41,67	41,67	81,67	33,33	43,81	3%
3-4	45,00	35,00	20,00	33,33	18,33	31,67	43,33	32,38	2%
4-5	50,00	166,67	140,00	53,33	40,00	51,67	70,00	81,67	5%
5-6	15,00	70,00	45,00	20,00	43,33	36,67	321,67	78,81	5%
6-7	56,67	46,67	68,33	38,33	81,67	80,00	125,00	70,95	4%
7-8	78,33	58,33	55,00	128,33	95,00	111,67	65,00	84,52	5%
8-9	23,33	123,33	65,00	65,00	61,67	110,00	83,33	75,95	4%
9-10	105,00	75,00	116,67	40,00	131,67	135,00	53,33	93,81	5%
10-11	78,33	46,67	101,67	81,67	63,33	96,67	66,67	76,43	4%
11-12	93,33	68,33	88,33	66,67	60,00	80,00	113,33	81,43	5%
12-13	140,00	76,67	23,33	81,67	66,67	58,33	51,67	71,19	4%
13-14	161,67	95,00	101,67	31,67	126,67	30,00	63,33	87,14	5%
14-15	53,33	38,33	86,67	63,33	56,67	183,33	210,00	98,81	6%
15-16	88,33	101,67	68,33	106,67	66,67	51,67	68,33	78,81	5%
16-17	90,00	121,67	90,00	156,67	118,33	53,33	43,33	96,19	6%
17-18	91,67	265,00	55,00	96,67	70,00	71,67	140,00	112,86	7%
18-19	61,67	50,00	51,67	63,33	88,33	56,67	68,33	62,86	4%
19-20	71,67	48,33	43,33	25,00	98,33	85,00	95,00	66,67	4%
20-21	133,33	111,67	68,33	76,67	116,67	58,33	61,67	89,52	5%
21-22	106,67	50,00	96,67	60,00	63,33	40,00	5,00	60,24	4%
22-23	36,67	40,00	51,67	3,33	35,00	65,00	0,00	33,10	2%
23-24	36,67	65,00	46,67	55,00	90,00	51,67	3,33	49,76	3%
TOTAL	1711,667	1896,667	1601,667	1438,333	1753,333	1705,000	1870,000	PROMEDIO	71,29
PROMEDIO	71,319	79,028	66,736	59,931	73,056	71,042	77,917		
MAX.	161,667	265,000	140,000	156,667	131,667	183,333	321,667		
MIN.	11,667	23,333	20,000	3,333	18,333	5,000	0,000		

Realizado por autor

La Tabla 30, presenta el registro de consumo horario de 6 casas residenciales del sector La Pampa como de la Parroquia Rural Ulba con un consumo promedio de 71.29 litros al día. También se puede visualizar el máximo y mínimo consumo que presenta en cada día de la semana. A continuación, se presenta la Figura 16, para una mejor comprensión:

Figura 14.Registro de consumo horario de ambos sectores



Realizado por autor

En la Figura 16. se puede visualizar el comportamiento del consumo de agua potable de los 7 días dando como resultado lo siguiente:


El día domingo presenta el mayor consumo de agua potable de la semana con un máximo de 321.667 litros al día en el un intervalo 5:00-6:00 am y con mínimo de 0.00 litros al día en un intervalo de 23:00-24:00.

3.1.1.8 Patrones de consumo horario

A continuación, se presenta el promedio del consumo horario y el porcentaje de consumo en relación con la media, mismo que se encuentra distribuido en intervalo de dos horas. También se encuentra parámetros como el consumo máximo y mínimo de cada día de la semana, son factores importantes para el análisis de los comportamientos del consumo de agua potable en diferentes intervalos, de tal manera que permitió una precisión más cercana a la realidad del consumo de agua potable de los dos sectores de estudio.

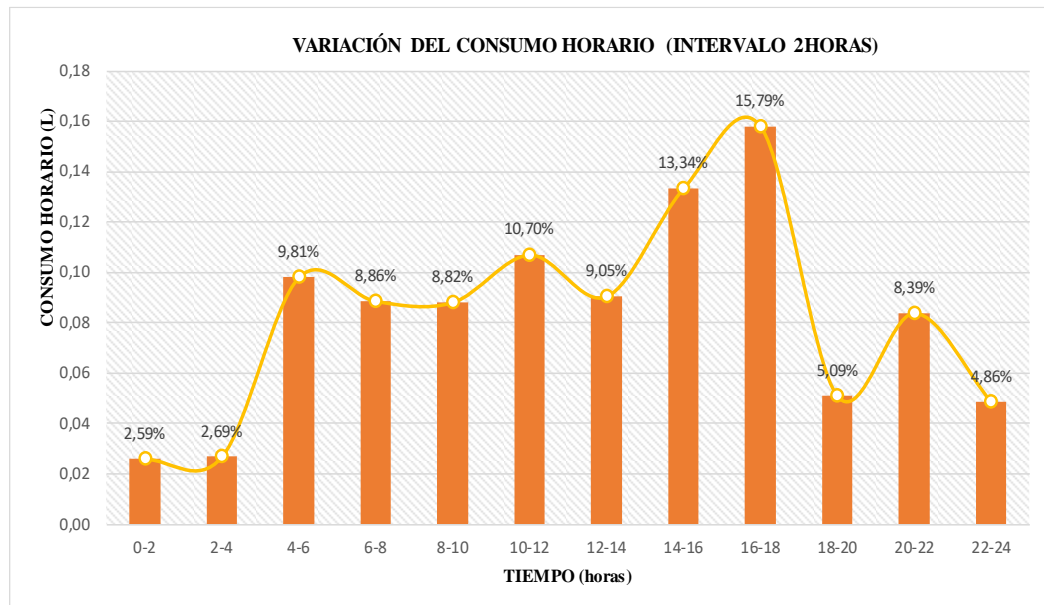
a) Sector La Pampa

Tabla 31. Registro de consumo horario sector La Pampa en intervalo de dos horas

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"									
PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 HASTA 6/12/2023 REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA II SECTOR DE ESTUDIO: SECTOR LA PAMPA FECHA DE LECTURA: 26.11.2023 - 03.12.2023 HOJA: 1- 1									
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO SECTOR LA PAMPA EN INTERVALO DE DOS HORAS									
INTERVALO DE TIEMPO	SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023							PROMEDIO	CONSUMO
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO		
	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-2	6,667	0,000	0,000	0,000	3,333	3,333	170,000	26,190	2,59%
2-4	3,333	0,000	3,333	13,333	13,333	3,333	153,333	27,143	2,69%
4-6	10,000	293,333	3,333	6,667	20,000	0,000	360,000	99,048	9,81%
6-8	53,333	20,000	30,000	53,333	70,000	266,667	133,333	89,524	8,86%
8-10	56,667	86,667	133,333	96,667	83,333	70,000	96,667	89,048	8,82%
10-12	176,667	86,667	166,667	113,333	96,667	3,333	113,333	108,095	10,70%
12-14	243,333	163,333	60,000	53,333	30,000	83,333	6,667	91,429	9,05%
14-16	20,000	153,333	136,667	26,667	26,667	286,667	293,333	134,762	13,34%
16-18	23,333	510,000	80,000	200,000	120,000	113,333	70,000	159,524	15,79%
18-20	20,000	6,667	33,333	60,000	46,667	126,667	66,667	51,429	5,09%
20-22	40,000	100,000	126,667	46,667	60,000	130,000	90,000	84,762	8,39%
22-24	6,667	66,667	3,333	10,000	43,333	206,667	6,667	49,048	4,86%
TOTAL	660,000	1486,667	776,667	680,000	613,333	1293,333	1560,000	PROMEDIO	84,167
PROMEDIO	55,000	123,889	64,722	56,667	51,111	107,778	130,000		
MAX.	243,333	510,000	166,667	200,000	120,000	286,667	360,000		
MIN.	3,333	0,000	0,000	0,000	3,333	0,000	6,667		

Realizado por autor

Figura 15. Patrones de consumo (intervalo de 2 horas)



Realizado por autor

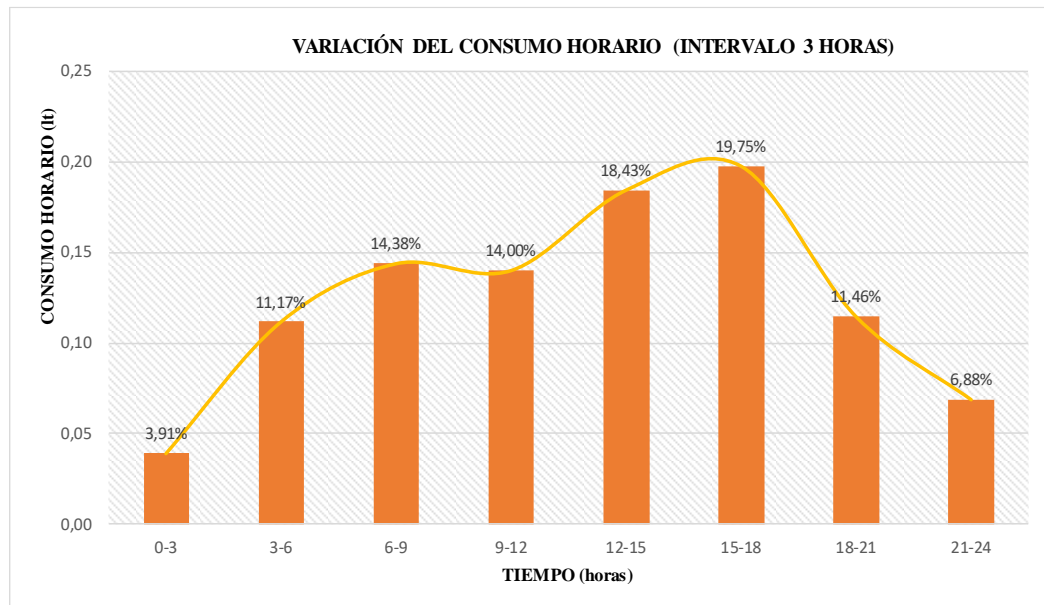
En la Tabla 31 y Figura 15, se puede visualizar que existe un pico de 16:00 a 18:00 horas de la tarde con un porcentaje del 15.79% y de 00:00 a 02:00 horas de la mañana un porcentaje de 2.59% siendo este el menor consumo.

Tabla 32. Registro de consumo horario sector La Pampa en intervalo de tres horas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"									
PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 HASTA 6/12/2023	VIVIENDA N°								
REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA I SECTOR DE ESTUDIO SECTOR LA PAMPA									
FECHA DE LECTURA: 26.11.2023 - 03.12.2023	HOJA: 1 - 1								
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO SECTOR LA PAMPA EN INTERVALO DE TRES HORAS									
INTERVALO DE TIEMPO	SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023								
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	PROMEDIO	CONSUMO
	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-3	6,67	0,00	0,00	13,33	16,67	3,33	236,67	39,52	3,91%
3-6	13,33	293,33	6,67	6,67	20,00	3,33	446,67	112,86	11,17%
6-9	100,00	100,00	73,33	133,33	100,00	280,00	230,00	145,24	14,38%
9-12	186,67	93,33	256,67	130,00	150,00	60,00	113,33	141,43	14,00%
12-15	246,67	173,33	146,67	76,67	40,00	320,00	300,00	186,19	18,43%
15-18	40,00	653,33	130,00	203,33	136,67	163,33	70,00	199,52	19,75%
18-21	60,00	100,00	63,33	100,00	103,33	226,67	156,67	115,71	11,46%
21-24	6,67	73,33	100,00	16,67	46,67	236,67	6,67	69,52	6,88%
TOTAL	660,00	1486,67	776,67	680,00	613,33	1293,33	1560,00	PROMEDIO	126,25
PROMEDIO	82,50	185,83	97,08	85,00	76,67	161,67	195,00		
MAX.	246,67	653,33	256,67	203,33	150,00	320,00	446,67		
MIN.	6,67	0,00	0,00	6,67	16,67	3,33	6,67		

Realizado por autor


Figura 16. Patrones de consumo (intervalo de 3 horas)



Realizado por autor

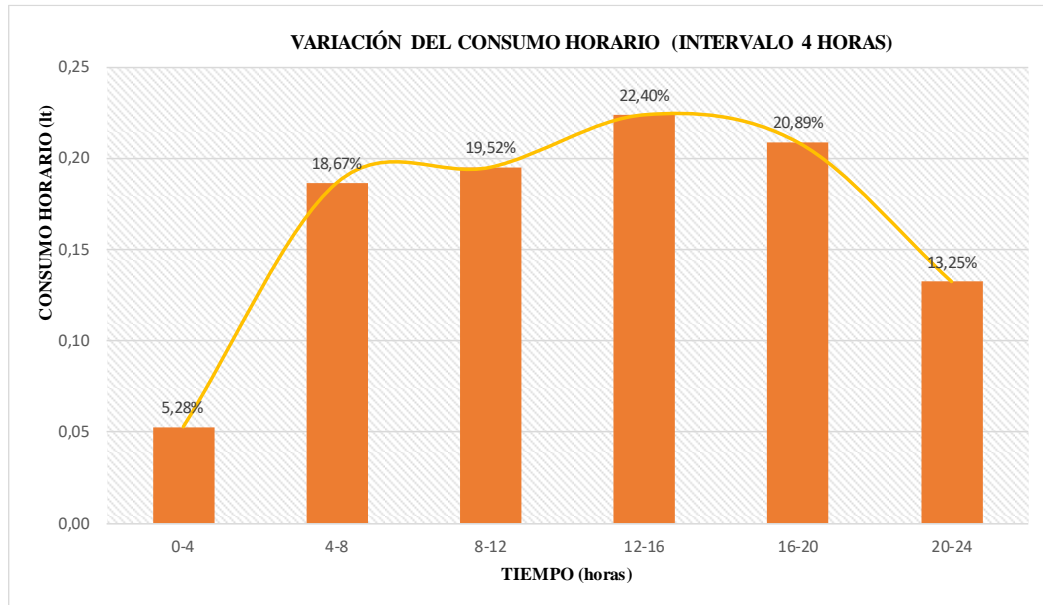
En la Tabla 32 y Figura 16, se puede visualizar que existe un pico de 15:00 a 18:00 horas de la tarde con un porcentaje del 19.75% y de 00:00 a 3:00 horas de la mañana un porcentaje de 3.91% siendo este el menor consumo.

Tabla 33. Registro de consumo horario sector La Pampa en intervalo de cuatro horas

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"									
PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 HASTA 6/12/2023 REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA SECTOR DE ESTUDIO SECTOR LA PAMPA FECHA DE LECTURA: 26.11.2023 - 03.12.2023 HOJA: 1- 1									
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO DEL SECTOR LA PAMPA EN UN INTERVALO DE CUATRO HORAS									
INTERVALO DE TIEMPO	SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023							PROMEDIO	CONSUMO
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO		
	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-4	10,00	0,00	3,33	13,33	16,67	6,67	323,33	53,33	5,28%
4-8	63,33	313,33	33,33	60,00	90,00	266,67	493,33	188,57	18,67%
8-12	233,33	173,33	300,00	210,00	180,00	73,33	210,00	197,14	19,52%
12-16	263,33	316,67	196,67	80,00	56,67	370,00	300,00	226,19	22,40%
16-20	43,33	516,67	113,33	260,00	166,67	240,00	136,67	210,95	20,89%
20-24	46,67	166,67	130,00	56,67	103,33	336,67	96,67	133,81	13,25%
TOTAL	660,00	1486,67	776,67	680,00	613,33	1293,33	1560,00	PROMEDIO	168,33
PROMEDIO	110,00	247,78	129,44	113,33	102,22	215,56	260,00		
MAX.	263,33	516,67	300,00	260,00	180,00	370,00	493,33		
MIN.	10,00	0,00	3,33	13,33	16,67	6,67	96,67		

Realizado por autor

Figura 17. Patrones de consumo (intervalo de 4 horas)



Realizado por autor

En la Tabla 33 y Figura 17, se puede visualizar que existe un pico de 12:00 a 16:00 horas de la tarde con un porcentaje del 22.40% y de 00:00 a 4:00 horas de la mañana un porcentaje de 5.28 % siendo este el menor consumo.

b) Parroquia Rural Ulba

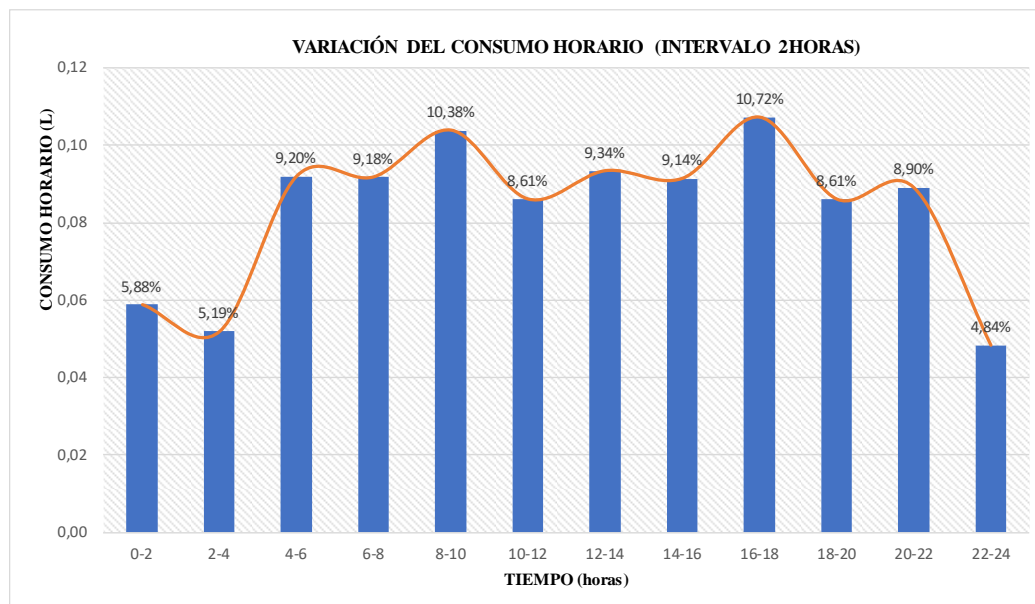
A continuación, se presenta el promedio del consumo horario y el porcentaje de consumo en relación con la media, mismo que se encuentra distribuido en intervalo de dos horas, tres y cuatro horas. También se encuentra parámetros como el consumo máximo y mínimo de cada día de la semana.

Tabla 34. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de dos horas

INTERVALO DE TIEMPO		SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023							PROMEDIO	CONSUMO
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO		
		lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%	
0-2		80,00	240,00	170,00	100,00	236,67	166,67	0,00	141,90	5,88%
2-4		190,00	116,67	103,33	136,67	106,67	223,33	0,00	125,24	5,19%
4-6		120,00	180,00	366,67	140,00	146,67	176,67	423,33	221,90	9,20%
6-8		216,67	190,00	216,67	280,00	283,33	116,67	246,67	221,43	9,18%
8-10		200,00	310,00	230,00	113,33	303,33	420,00	176,67	250,48	10,38%
10-12		166,67	143,33	213,33	183,33	150,00	350,00	246,67	207,62	8,61%
12-14		360,00	180,00	190,00	173,33	356,67	93,33	223,33	225,24	9,34%
14-16		263,33	126,67	173,33	313,33	220,00	183,33	263,33	220,48	9,14%
16-18		340,00	263,33	210,00	306,67	256,67	136,67	296,67	258,57	10,72%
18-20		246,67	190,00	156,67	116,67	326,67	156,67	260,00	207,62	8,61%
20-22		440,00	223,33	203,33	226,67	300,00	66,67	43,33	214,76	8,90%
22-24		140,00	143,33	193,33	106,67	206,67	26,67	0,00	116,67	4,84%
PROMEDIO		238,48	196,67	203,03	190,00	244,24	190,00	198,18	PROMEDIO	200,99
MAX.		440,00	310,00	366,67	313,33	356,67	420,00	423,33		
MIN.		80,00	116,67	103,33	100,00	106,67	66,67	0,00		

Realizado por autor

Figura 18. Patrones de consumo (intervalo de 2 horas)



Realizado por autor

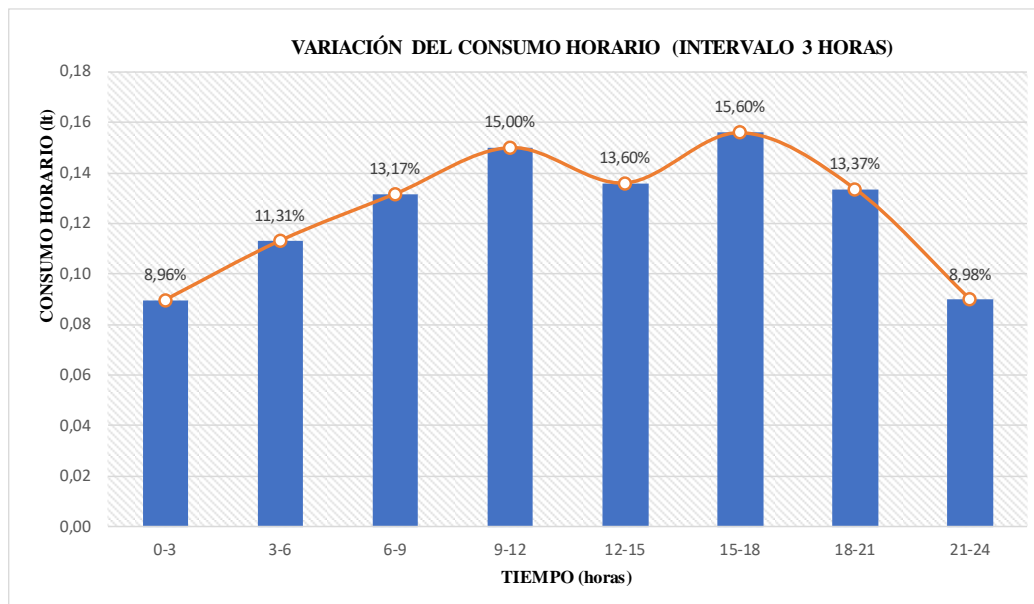
En la Tabla 34 y Figura 18, se puede visualizar que existe un pico de 16:00 a 18:00 horas de la tarde con un porcentaje del 10.72% y de 00:00 a 2:00 horas de la mañana un porcentaje de 4.84% siendo este el menor consumo.

Tabla 35. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de tres horas

INTERVALO DE TIEMPO		SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023							PROMEDIO	CONSUMO
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO		
		lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-3		183,333	286,667	236,667	170,000	306,667	330,000	0,000	216,190	8,96%
3-6		206,667	250,000	403,333	206,667	183,333	236,667	423,333	272,857	11,31%
6-9		216,667	356,667	303,333	330,000	376,667	323,333	316,667	317,619	13,17%
9-12		366,667	286,667	356,667	246,667	360,000	563,333	353,333	361,905	15,00%
12-15		463,333	246,667	276,667	276,667	460,000	223,333	350,000	328,095	13,60%
15-18		500,000	323,333	296,667	516,667	373,333	190,000	433,333	376,190	15,60%
18-21		473,333	320,000	263,333	230,000	503,333	173,333	293,333	322,381	13,37%
21-24		353,333	236,667	290,000	220,000	330,000	76,667	10,000	216,667	8,98%
TOTAL		2763,333	2306,667	2426,667	2196,667	2893,333	2116,667	2180,000	PROMEDIO	301,488
PROMEDIO		345,417	288,333	303,333	274,583	361,667	264,583	272,500		
MAX.		500,000	356,667	403,333	516,667	503,333	563,333	433,333		
MIN.		183,333	236,667	236,667	170,000	183,333	76,667	0,000		

Realizado por autor

Figura 19. Patrones de consumo (intervalo de 3 horas)



Realizado por autor

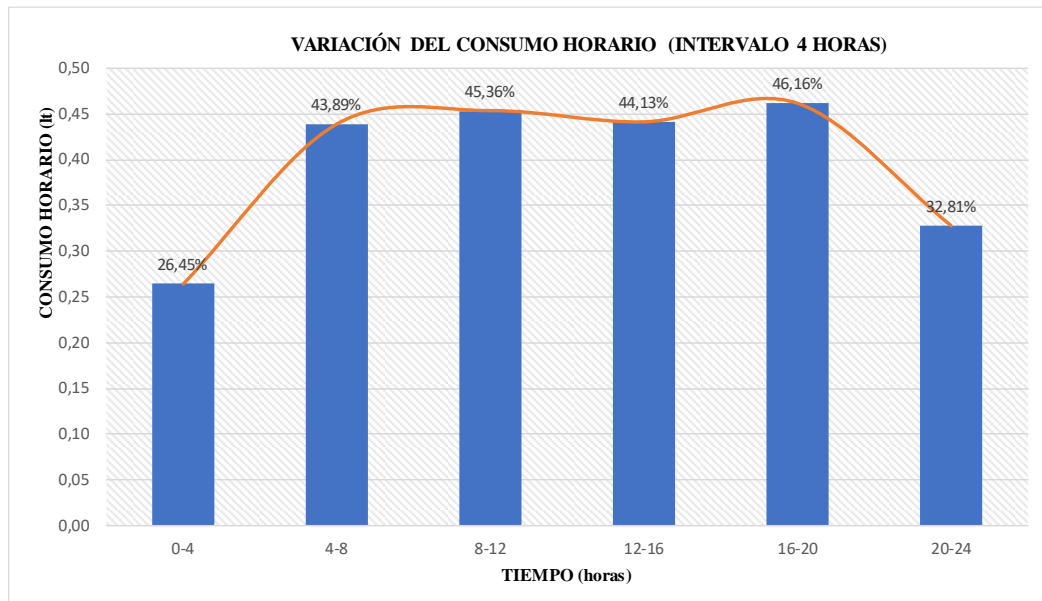
En la Tabla 35 y Figura 19, se puede visualizar que existe un pico de 15:00 a 18:00 horas de la tarde con un porcentaje del 15.60% y de 00:00 a 3:00 horas de la mañana un porcentaje de 8.96 % siendo este el menor consumo.

Tabla 36. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de tres horas

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"									
PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 HASTA 6/12/2023 REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA SECTOR DE ESTUDIO PARROQUIA RURAL ULBA FECHA DE LECTURA: 26.11.2023 - 03.12.2023 HOJA: 1- 1									
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO DE LA PARROQUIA RURAL ULBA EN UN INTERVALO DE CUATRO HORAS									
INTERVALO DE TIEMPO	SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023								
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	PROMEDIO	CONSUMO
	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-4	270,00	356,67	273,33	236,67	343,33	390,00	0,00	267,14	26,45%
4-8	336,67	370,00	583,33	420,00	430,00	293,33	670,00	443,33	43,89%
8-12	366,67	453,33	443,33	296,67	453,33	770,00	423,33	458,10	45,36%
12-16	623,33	306,67	363,33	486,67	576,67	276,67	486,67	445,71	44,13%
16-20	586,67	453,33	366,67	423,33	583,33	293,33	556,67	466,19	46,16%
20-24	580,00	366,67	396,67	333,33	506,67	93,33	43,33	331,43	32,81%
TOTAL	2763,33	2306,67	2426,67	2196,67	2893,33	2116,67	2180,00	PROMEDIO	401,98
PROMEDIO	460,56	384,44	404,44	366,11	482,22	352,78	363,33		
MAX.	623,33	453,33	583,33	486,67	583,33	770,00	670,00		
MIN.	270,00	306,67	273,33	236,67	343,33	93,33	0,00		

Realizado por autor

Figura 20. Patrones de consumo (intervalo de 4 horas)



Realizado por autor

En la Tabla 36 y Figura 20, se puede visualizar que existe un pico de 16:00 a 20:00 horas de la tarde con un porcentaje del 46.16% y de 00:00 a 4:00 horas de la mañana un porcentaje de 26.45 % siendo este el menor consumo.

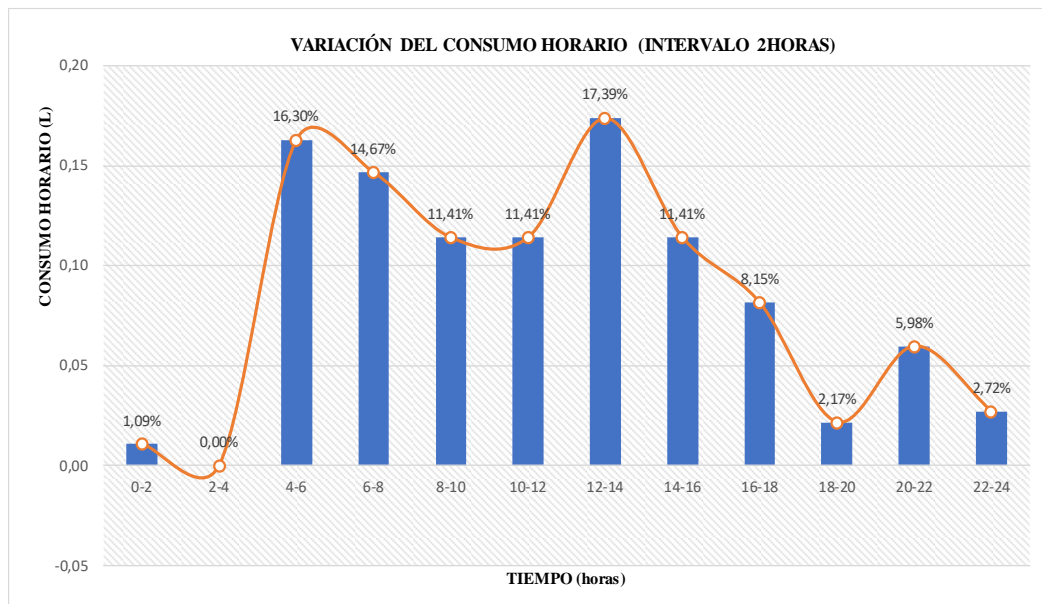
CASA RECREACIONAL

Tabla 37. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de dos horas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"									
PERÍODO DE MEDICIÓN:	23/10/2023 HASTA 6/12/2023 VIVIENDA N° 34								
REALIZADO POR:	MERCY LIZETH ZABALA II SECTOR DE ESTUDIO: PARROQUIA RURAL ULBA								
FECHA DE LECTURA:	26.11.2023 - 03.12.2023 HOJA: 1- 2								
REGISTRO DE CONSUMO HORARIO DE LA PARROQUIA RURAL ULBA EN UN INTERVALO DE DOS HORAS									
SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023									
INTERVALO DE TIEMPO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	PROMEDIO	CONSUMO
	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-2	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	1,09%
2-4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
4-6	0,00	110,00	0,00	0,00	20,00	160,00	10,00	42,86	16,30%
6-8	20,00	20,00	30,00	10,00	70,00	50,00	70,00	38,57	14,67%
8-10	130,00	20,00	0,00	0,00	10,00	0,00	50,00	30,00	11,41%
10-12	70,00	20,00	20,00	40,00	40,00	20,00	0,00	30,00	11,41%
12-14	40,00	40,00	30,00	40,00	150,00	10,00	10,00	45,71	17,39%
14-16	40,00	60,00	10,00	0,00	40,00	0,00	60,00	30,00	11,41%
16-18	30,00	10,00	0,00	0,00	70,00	0,00	40,00	21,43	8,15%
18-20	0,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	2,17%
20-22	0,00	40,00	20,00	0,00	50,00	0,00	0,00	15,71	5,98%
22-24	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	7,14	2,72%
PROMEDIO	31,82	29,09	13,64	8,18	40,91	21,82	21,82	PROMEDIO	23,90
MAX.	130,00	110,00	40,00	40,00	150,00	160,00	70,00		
MIN.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Realizado por autor

Figura 21. Patrones de consumo (intervalo de 2 horas)



Realizado por autor

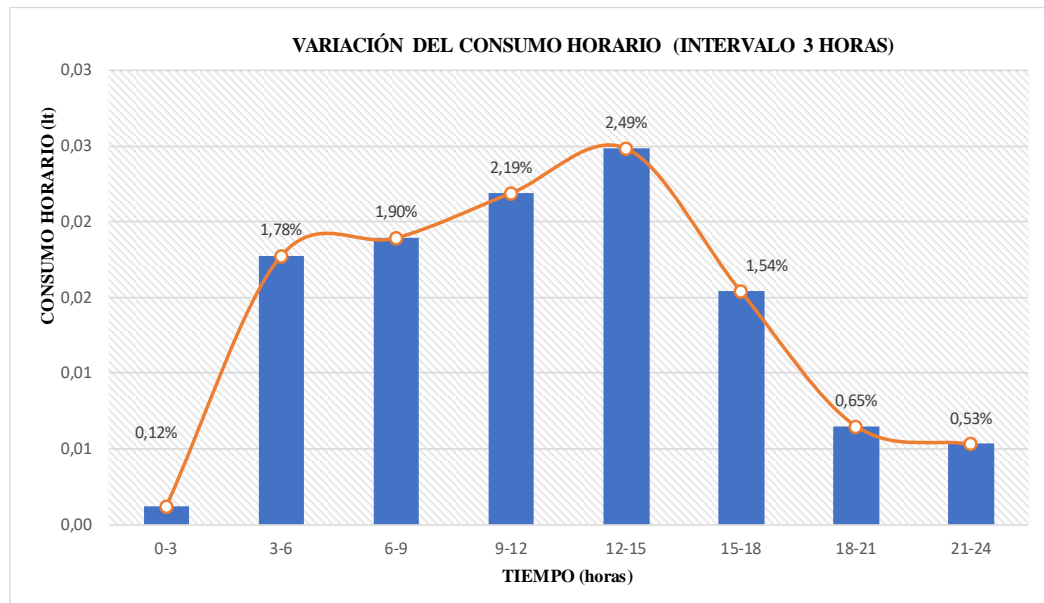
En la Tabla 37 y Figura 21, se puede visualizar que existe un pico de 12:00 a 14:00 horas de la tarde con un porcentaje del 17.39% y de 00:00 a 2:00 horas de la mañana un porcentaje de 1.09 % siendo este el menor consumo.

Tabla 38. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de tres horas

INTERVALO DE TIEMPO		SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023							PROMEDIO	CONSUMO
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO		
		lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	%
0-3		20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	0,12%
3-6		0,00	110,00	0,00	0,00	20,00	160,00	10,00	42,86	1,78%
6-9		50,00	40,00	30,00	10,00	70,00	50,00	70,00	45,71	1,90%
9-12		170,00	20,00	20,00	40,00	50,00	20,00	50,00	52,86	2,19%
12-15		70,00	50,00	40,00	40,00	160,00	10,00	50,00	60,00	2,49%
15-18		40,00	60,00	0,00	0,00	100,00	0,00	60,00	37,14	1,54%
18-21		0,00	0,00	60,00	0,00	50,00	0,00	0,00	15,71	0,65%
21-24		0,00	40,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	12,86	0,53%
TOTAL		350,00	320,00	150,00	140,00	450,00	240,00	240,00	PROMEDIO	33,75
PROMEDIO		43,75	40,00	18,75	17,50	56,25	30,00	30,00		
MAX.		170,00	110,00	60,00	50,00	160,00	160,00	70,00		
MIN.		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Realizado por autor

Figura 22. Patrones de consumo (intervalo de 3 horas)



Realizado por autor

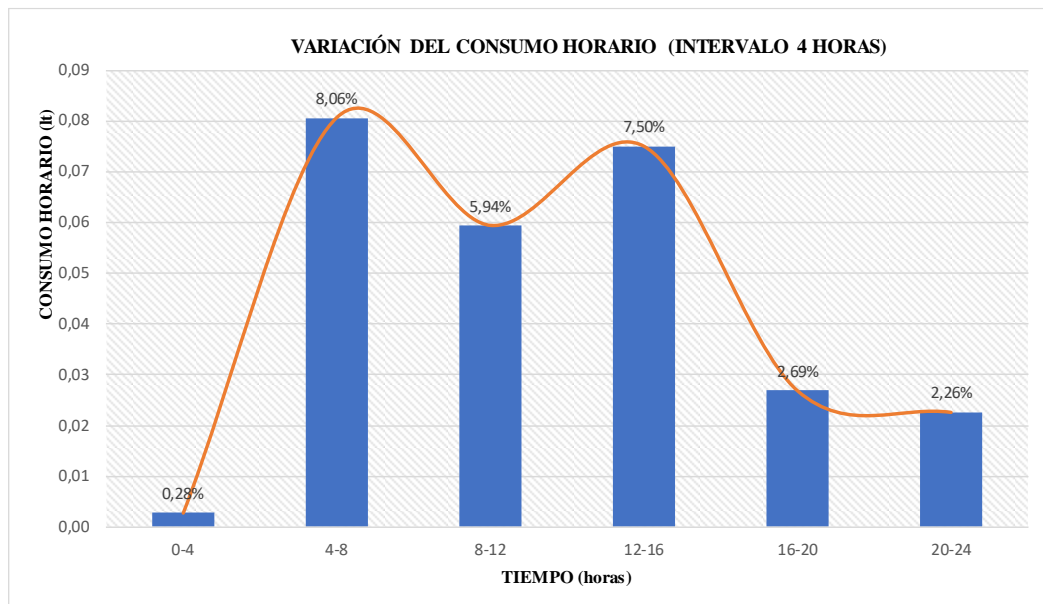
En la Tabla 38 y la Figura 22, se puede visualizar que existe un pico de 12:00 a 15:00 horas de la tarde con un porcentaje del 4.12% y de 00:00 a 3:00 horas de la mañana un porcentaje de 0.20 % siendo este el menor consumo.

Tabla 39. Registro de consumo horario de la Parroquia Rural Ulba en intervalo de cuatro horas

INTERVALO DE TIEMPO		SEMANA: DOMINGO 26.11.2023 AL DOMINGO 03.12.2023							PROMEDIO	CONSUMO %
		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO		
		lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	lt	
0-4		20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	0,28%
4-8		200,00	130,00	30,00	10,00	90,00	210,00	80,00	81,43	8,06%
8-12		200,00	40,00	20,00	40,00	50,00	20,00	50,00	60,00	5,94%
12-16		80,00	100,00	40,00	40,00	190,00	10,00	70,00	75,71	7,50%
16-20		30,00	10,00	40,00	0,00	70,00	0,00	40,00	27,14	2,69%
20-24		0,00	40,00	20,00	50,00	50,00	0,00	0,00	22,86	2,26%
TOTAL		350,00	320,00	150,00	140,00	450,00	240,00	240,00	PROMEDIO	45,00
PROMEDIO		58,33	53,33	25,00	23,33	75,00	40,00	40,00		
MAX.		200,00	130,00	40,00	50,00	190,00	210,00	80,00		
MIN.		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

Realizado por autor

Figura 23. Patrones de consumo (intervalo de 4 horas)



Realizado por autor

En la Tabla 39 y Figura 23 se puede visualizar que existe un pico de 4:00 a 8:00 horas de la mañana con un porcentaje del 8.08% y de 00:00 a 4:00 horas de la mañana un porcentaje de 0.28 % siendo este el menor consumo.

3.1.1.9 Medición de presiones

La medición de presiones en las viviendas es esencial para garantizar seguridad y un correcto funcionamiento, ya que deben estar en un rango adecuado para evitar accidentes en tuberías o accesorios por la excesiva fuerza.



A continuación, se presenta las presiones obtenidas en diferentes tipos de viviendas de los sectores de estudio:

a) Sector La Pampa

De la muestra de 48 medidores se logró tomar la presión de 37, gracias a los usuarios que nos brindaron un grifo, mientras que hubo cierta cantidad de personas que no disponían un grifo de fácil acceso y no pasaban constantemente en su casa de las cuales son de 11 casas faltantes de las cuales no se menciona su presión.

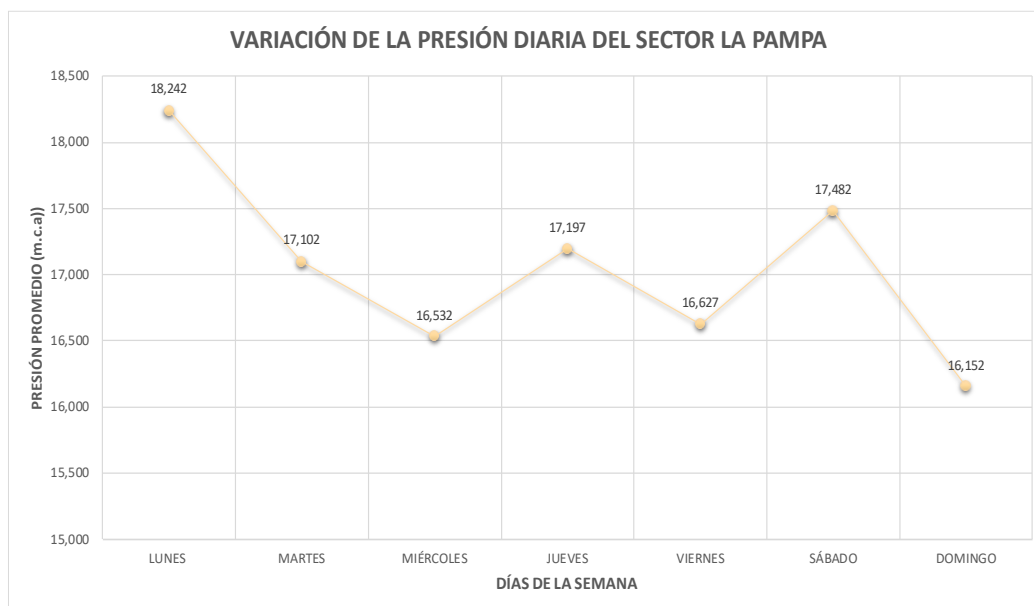
A continuación, se presenta a detalle los valores de presiones de cada día:

Tabla 40. Valores de presiones en el sector La Pampa

		 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AAMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL SECTOR DE ESTUDIO: LA PAMPA											
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"													
REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA IBARRA													
VALORES DE PRESIÓN													
FECHA DE LECTURA: 20.11.2023 hasta 26.11.2023													
IDENTIFICACIÓN MEDIDOR	COORDENADAS		LECTURA PSI							PRESIÓN PROMEDIO (PSI)	PRESIÓN PROMEDIO (M.C.A)		
	X	Y	LUNES	MARTES	MÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO				
1	783966.05	9844499.92	10	0	15	15	10	10	10	10,000	7,031		
2	783960.64	9844517.55	10	0	15	15	15	10	10	10,714	7,533		
3	783971.14	9844674.56	15	10	15	15	15	15	10	13,571	9,542		
4	783983.74	9844745.04	10	10	10	10	10	10	10	10,000	7,031		
5	783976.43	9844756.50	10	10	0	0	10	10	10	7,143	5,022		
6	783993.61	9844761.77	20	10	10	0	10	0	0	7,143	5,022		
8	784057.75	9844743.05	10	0	15	10	0	0	0	5,000	3,515		
9	784317.01	9845002.71	50	55	50	50	50	50	45	50,000	35,154		
10	784421.48	9845123.91	30	35	35	40	40	40	30	35,714	25,110		
13	784098.85	9845080.73	10	15	0	0	0	10	10	6,429	4,520		
14	784092.05	9845052.01	20	30	30	30	30	30	30	28,571	20,088		
15	783993.32	9845025.91	15	10	10	10	15	10	10	11,429	8,035		
17	784034.37	9845037.50	10	20	10	15	15	15	10	13,571	9,542		
19	783837.63	9844893.54	10	0	0	0	10	0	0	4,286	3,013		
20	783738.79	9844846.44	10	0	0	10	0	0	0	2,857	2,009		
21	783767.74	9844813.65	10	0	0	10	0	0	10	4,286	3,013		
22	783668.44	9844706.24	10	0	0	10	0	10	10	5,714	4,018		
23	783559.31	9844413.72	95	90	85	85	90	90	85	88,571	62,274		
24	783539.20	9844393.82	95	90	90	90	90	90	85	90,000	63,278		
25	783476.28	9844556.15	35	35	30	30	30	30	30	31,429	22,097		
26	783465.06	9844467.23	35	35	35	35	35	35	30	34,286	24,106		
27	783434.59	9844446.82	30	35	35	30	30	30	30	31,429	22,097		
28	783437.94	9844413.82	35	35	35	30	30	30	30	32,143	22,599		
30	783538.32	9844451.68	35	35	35	35	35	25	35	33,571	23,604		
32	783492.46	9844392.25	25	30	30	30	25	30	25	27,857	19,586		
33	783464.97	9844375.67	30	30	25	30	30	30	30	29,286	20,590		
34	783401.73	9844445.71	30	25	25	30	30	35	30	29,286	20,590		
35	783396.15	9844508.09	25	25	25	30	35	40	40	31,429	22,097		
36	783395.15	9844521.96	30	30	30	30	40	35	35	32,857	23,101		
38	783387.13	9844560.35	30	25	25	30	25	25	25	26,429	18,582		
41	783270.57	9844675.23	30	30	35	35	35	35	30	32,857	23,101		
42	783281.11	9844641.33	30	30	30	30	35	40	30	32,143	22,599		
43	783285.05	9844596.87	35	35	30	30	35	35	30	32,857	23,101		
44	783253.51	9844604.43	30	25	25	25	25	30	30	27,143	19,084		
46	783199.81	9844588.86	15	25	10	10	0	15	15	12,857	9,040		
47	783033.94	9844585.25	20	20	10	10	0	10	0	10,000	7,031		
48	782960.02	9844425.59	10	10	10	0	0	0	0	4,286	3,013		
PRESIÓN PROMEDIO	PSI		25,946	24,324	23,514	24,459	23,649	24,865	22,973	PRESIÓN PROMEDIO DEL SECTOR			
	m.c.a		18,242	17,102	16,532	17,197	16,627	17,482	16,152				
VARIANZA			394,219	446,059	412,312	394,144	475,901	440,953	396,471	24,247			
DESVIACIÓN ESTANDAR			19,855	21,120	20,305	19,853	21,815	20,999	19,912				
COEFICIENTE DE VARIACIÓN			108,840%	123,494%	122,825%	115,444%	131,202%	120,116%	123,276%			17,048	
MEDIANA			25,000	25,000	25,000	30,000	25,000	25,000	25,000				

Realizado por autor

Figura 24. Variación de la presión diaria del sector La Pampa



Realizado por autor

En la Tabla 40 y Figura 24 presentan la presión promedio del sector con 24.247 PSI lo cual equivale a 17.048 m.c.a, mismo que al comparar con la norma INEN 1680 se pudo observar que se encuentra en el rango establecido de las presiones, ya que su mínimo es 10 m.c.a y máximo 50 m.c.a.

b) Parroquia Rural Ulba

De la muestra de 80 medidores se logró tomar la presión de 57 viviendas. Esta selección se realizó aleatoriamente y dependiendo de ciertos factores como: la colaboración de los usuarios, fácil acceso a un grifo, permanencia de los usuarios en sus viviendas ya que se tomó durante 7 días seguidos. También se tomó en cuenta otros parámetros como:

- Varianza
- Desviación estándar
- Coeficiente de variación
- Mediana

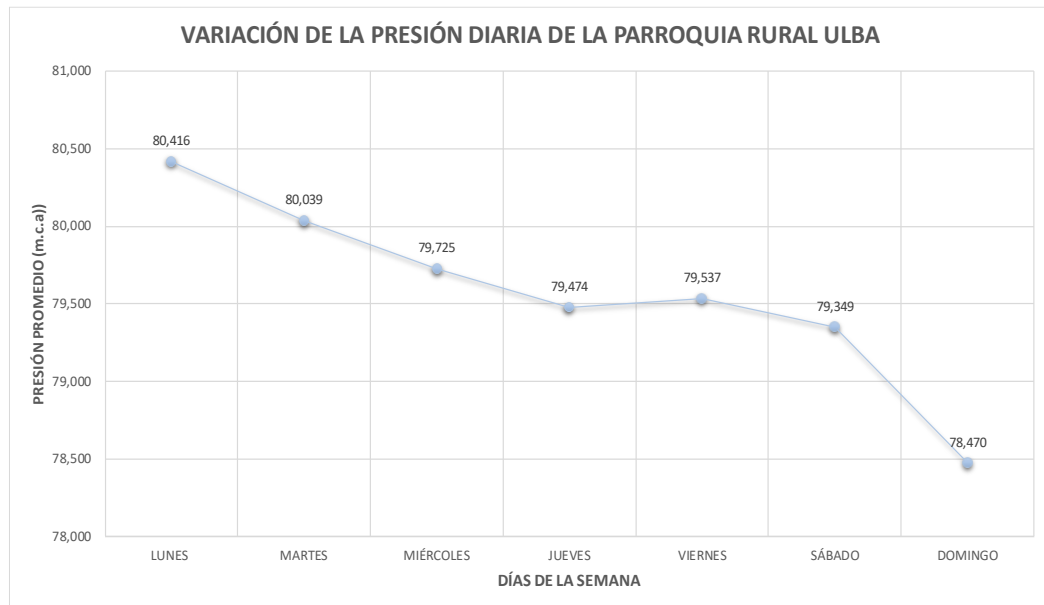
A continuación, se presenta a detalle la identificación de cada medidor con sus respectivas presiones realizados durante los 7 días de la semana:

Tabla 41. Valores de presiones

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AAMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		FICM				
SECTOR DE ESTUDIO: LA PAMPA												
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA "												
REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA IBARRA												
VALORES DE PRESIÓN												
FECHA DE LECTURA: 20.11.2023 hasta 26.11.2023												
IDENTIFICACIÓN MEDIDOR	COORDENADAS		LECTURA PSI							PRESIÓN PROMEDIO (PSI)	PRESIÓN PROMEDIO (M.C.A)	
	X	Y	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO			
1	791165.83	9845154.52	130	130	130	130	130	130	125	129,29	90,90	
2	791103.46	9845224.22	130	130	130	130	130	130	125	129,29	90,90	
3	790906.91	9845294.32	130	135	135	135	135	130	130	132,86	93,41	
4	790890.92	9845389.68	130	135	135	135	135	130	130	132,86	93,41	
5	790801.56	9845493.66	135	135	135	135	135	135	125	133,57	93,91	
6	790745.53	9845534.10	135	135	135	135	135	135	125	133,57	93,91	
7	790726.11	9845428.60	130	130	120	130	130	130	120	127,14	89,39	
10	790697.62	9845677.94	130	125	130	130	130	125	130	128,57	90,40	
11	790639.09	9845592.36	135	130	130	125	125	125	125	127,86	89,89	
12	790278.00	9845596.00	135	135	135	135	135	135	125	133,57	93,91	
15	790056.71	9845617.64	135	135	135	135	135	135	135	135,00	94,92	
16	790043.95	9845625.76	135	140	135	135	135	135	130	135,00	94,92	
17	789991.24	9845682.78	140	140	140	135	135	135	130	136,43	95,92	
18	789935.02	9845727.41	135	135	135	135	135	135	135	135,00	94,92	
20	789833.11	9845821.70	135	130	130	130	130	135	130	131,43	92,41	
21	789896.00	9845796.58	130	130	140	135	130	135	135	133,57	93,91	
22	789814.46	9845830.18	130	140	130	130	130	130	130	131,43	92,41	
23	789794.06	9845756.25	140	130	130	130	135	135	135	133,57	93,91	
25	789671.61	9845738.01	130	130	130	125	130	130	130	129,29	90,90	
27	789624.83	9845637.69	115	115	115	115	115	115	115	115,00	80,86	
28	789601.85	9845607.81	115	115	110	115	115	115	115	114,29	80,35	
29	789607.25	9845603.00	120	120	115	115	115	115	115	116,43	81,86	
30	789554.28	9845547.72	120	115	115	120	120	120	125	119,29	83,87	
31	789547.90	9845537.78	125	125	125	120	120	120	130	123,57	86,88	
34	789639.90	9845489.61	100	110	110	100	110	100	110	105,71	74,33	
35	789690.50	9845469.62	100	100	100	100	100	100	100	100,00	70,31	
36	789728.93	9845468.55	100	95	95	95	95	100	95	96,43	67,80	
37	789726.33	9845524.38	95	95	100	100	95	90	100	96,43	67,80	
39	789779.96	9845539.47	115	110	110	110	110	110	110	110,71	77,84	
40	789792.56	9845570.61	110	110	110	110	110	110	110	110,00	77,34	
41	789804.86	9845594.57	115	115	120	120	120	115	115	117,14	82,362	
43	789883.86	9845538.07	120	125	125	120	120	120	115	120,714	84,873	
44	789926.34	9845542.29	120	120	120	120	120	120	120	120,000	84,371	
45	789909.30	9845572.56	130	125	125	125	125	125	125	125,714	88,388	
46	789929.67	9845616.40	120	125	125	120	120	120	115	120,714	84,873	
49	789984.79	9845533.87	125	130	125	125	125	125	120	125,000	87,886	
51	790048.25	9845463.90	130	135	130	130	130	130	125	130,000	91,402	
52	790050.25	9845483.07	135	130	120	130	135	135	120	129,286	90,899	
53	790046.99	9845527.40	130	125	125	125	125	125	125	125,714	88,388	
54	790101.08	9845487.21	130	135	125	130	130	130	120	128,571	90,397	
57	790081.59	9845561.63	65	65	65	65	65	65	65	65,000	45,701	
58	790069.33	9845579.04	65	65	65	65	65	65	65	65,000	45,701	
61	790049.12	9845588.88	135	135	140	135	135	135	130	135,000	94,917	
62	790025.39	9845591.86	135	130	135	130	130	130	130	131,429	92,406	
63	790015.47	9845599.46	135	130	135	130	135	135	135	133,571	93,913	
64	789945.48	9845652.61	125	125	120	115	120	120	115	120,000	84,371	
67	789893.20	9845697.20	120	125	125	125	125	125	130	125,000	87,886	
69	789778.53	9845666.65	65	65	70	70	65	65	70	67,143	47,207	
70	789776.41	9845679.62	65	65	65	65	65	65	65	65,000	45,701	
71	789722.65	9845667.21	65	60	65	65	65	60	65	63,571	44,696	
74	789702.02	9845656.61	65	60	60	60	60	60	65	61,429	43,190	
75	789696.14	9845641.80	60	60	65	65	65	65	65	63,571	44,696	
77	789675.21	9845625.52	60	60	65	65	60	65	70	63,571	44,696	
78	789643.67	9845621.26	75	65	60	70	70	60	60	65,714	46,203	
79	789650.69	9845676.23	80	80	70	70	70	75	70	73,571	51,727	
80	789654.65	9845681.01	90	80	80	80	70	80	75	79,286	55,745	
PRESIÓN PROMEDIO	PSI		114,375	113,839	113,393	113,036	113,125	112,857	111,607	PRESIÓN PROMEDIO DEL SECTOR	113,176	79,573
	m.c.a		80,416	80,039	79,725	79,474	79,537	79,349	78,470			
VARIANZA			636,420	681,810	653,734	619,708	661,420	658,052	578,279			
DESVIACIÓN ESTANDAR			25,227	26,111	25,568	24,894	25,718	25,653	24,047			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN			31,371%	32,623%	32,070%	31,323%	32,335%	32,329%	30,645%			
MEDIANA			125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000	120,000			

Realizado por autor

Figura 25. Variación de la presión diaria de la Parroquia Rural Ulba



Realizado por autor

En la Tabla 41 y Figura 25 presentan la presión promedio del sector con 113.176 PSI lo cual equivale a 79.573 m.c.a, mismo que al comparar con la norma INEN 1680 se pudo observar que se encuentra fuera del rango establecido de las presiones, ya que su mínimo es 10 m.c.a y máximo 50 m.c.a. Estas presiones pueden traer danos perjudiciales tanto a las tuberías como accesorios hidrosanitarios, ya que su presión es demasiado alta.

3.1.1.10 Consumo Futuro

Para el consumo futuro se utilizó los valores promedios obtenidos en el consumo diario (45 días). En el presente trabajo de investigación experimental se utilizó el método Gumbel y Peaarson III.

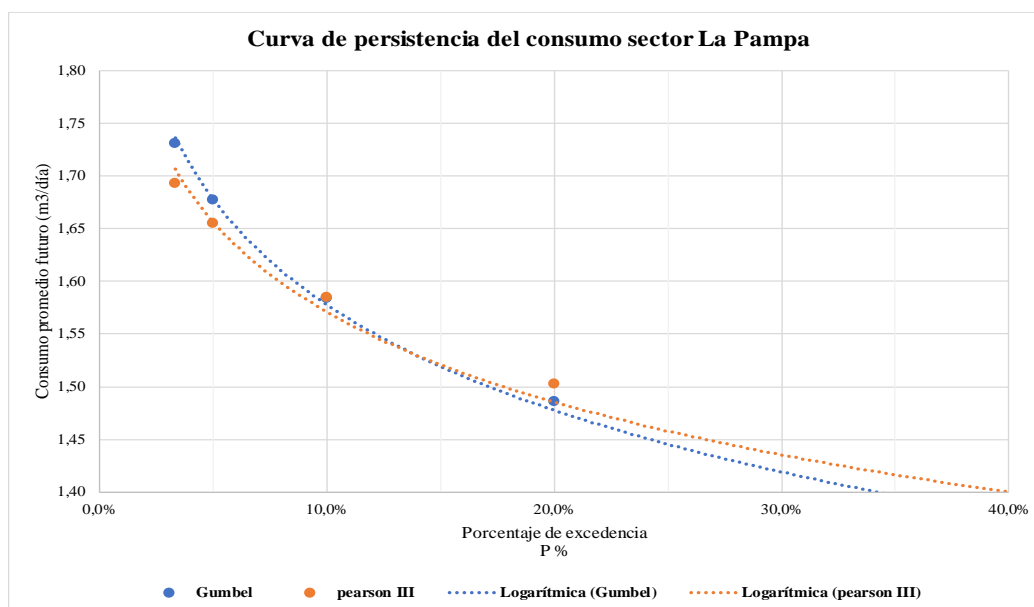
a) Sector La Pampa

Tabla 42. Consumo Futuro del sector La Pampa

Método de Gumbel		Consumo Per- cápita lt/hab/día		Método de Pearson III				Consumo Per-cápita lt/hab/día	
Periodo de retorno	P %	Yp %	Consumo futuro m3/día	Periodo de retorno	P %	Ø	Consumo futuro m3/día		
2	50,00%	0,367	1,338	335,632	2	50,00%	-0,057	1,356	340,15
5	20,00%	1,500	1,485	372,719	5	20,00%	0,820	1,502	376,95
10	10,00%	2,250	1,583	397,274	10	10,00%	1,312	1,585	397,58
20	5,00%	2,970	1,677	420,828	20	5,00%	1,736	1,655	415,37
30	3,33%	3,384	1,731	434,378	30	3,33%	1,963	1,693	424,89

Realizado por autor

Figura 26. Consumo Futuro del sector La Pampa





Realizado por autor

En la Tabla 42 y la Figura 26 se puede visualizar el consumo de agua potable que se espera en un periodo de retorno de 2,5,10,20 y 30 años para el sector La Pampa. Los consumos se obtuvieron en diferentes métodos: Método Gumbel y Método de Pearson III. Son métodos similares, sin embargo, se recomienda usar el valor más alto para proyectos hidráulicos y sanitarios.

Por ejemplo, para el periodo de retorno de 30 años se presume que llegaría a un consumo de 434.378 lt/hab/día por el método de Gumbel y para el mismo año por el método de Pearson se presume el consumo de 424.89 lt/hab/día, entonces de acuerdo a lo mencionado anteriormente el valor más alto es por el método Gumbel y mismo que se utilizaría para proyectos futuros.

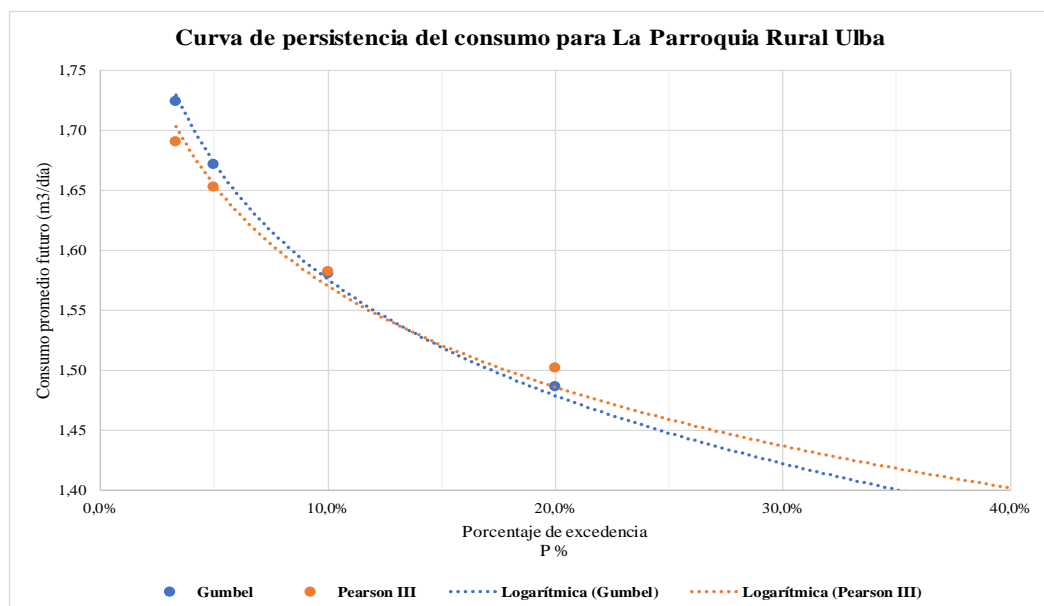
b) Parroquia Rural Ulba

Tabla 43. Consumo Futuro de la Parroquia Rural Ulba

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 										
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"										
PERÍODO DE MEDICIÓN: OCTUBRE - DICIEMBRE 2023										
REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA IBARRA										
FECHA DE LECTURA: 23/10/2023 HASTA 6/12/2023										
SECTOR DE ESTUDIO: PARROQUIA RURAL ULBA										
HOJA:										
VALORES PROMEDIALES DE CONSUMOS FUTUROS										
Periodo de retorno	Método de Gumbel			Consumo Per- cápita lt/hab/día	Método de Pearson III				Consumo Per- cápita lt/hab/día	
	P %	Yp	%		Consumo futuro m3/día	Periodo de retorno	P %	Ø		Consumo futuro m3/día
2	50,00%	0,367		1,344	337,224	2	50,00%	-0,067	1,360	341,17
5	20,00%	1,500		1,487	373,064	5	20,00%	0,815	1,502	376,96
10	10,00%	2,250		1,581	396,794	10	10,00%	1,316	1,583	397,26
20	5,00%	2,970		1,672	419,556	20	5,00%	1,751	1,654	414,89
30	3,33%	3,384		1,724	432,650	30	3,33%	1,985	1,691	424,38

Realizado por autor

Figura 27. Curva de persistencia del consumo de la Parroquia Rural Ulba



Realizado por autor

En la Tabla 43 y la Figura 27 se puede visualizar el consumo de agua potable que se espera en un periodo de retorno de 2,5,10,20 y 30 años para la Parroquia Rural Ulba. Los consumos se obtuvieron en diferentes métodos: Método Gumbel y Método de Pearson III. Son métodos similares, sin embargo, se recomienda usar el valor más alto para proyectos hidráulicos y sanitarios.

Por ejemplo, para el periodo de retorno de 30 años se presume que llegaría a un consumo de 432.650 lt/hab/día por el método de Gumbel y para el mismo año por el método de Pearson se presume el consumo de 424.38 lt/hab/día, entonces de acuerdo con lo mencionado anteriormente el valor más alto es por el método Gumbel y mismo que se utilizaría para proyectos futuros.

Al analizar los dos sectores se puede visualizar que ambos poseen consumos similares a futuro, con una variación de pocos litros. Esto puede deberse a que pertenecen a una zona rural donde el agua no solo es de uso personal, sino también lo utilizan para actividades como cultivos, comerciales, entre otros.

3.1.1.11 Encuestas

Para el presente trabajo de investigación experimental se llevaron a cabo encuestas a los usuarios del sector la Pampa y la Parroquia Rural Ulba.

La encuesta realizada comprende los siguientes aspectos:

Tipología de vivienda

En el sector de estudio, se identificaron diversas tipologías de vivienda mismas que se clasifican según su nivel socioeconómico; con el objetivo de establecer una relación entre el consumo de agua potable y las características socioeconómicas de los diferentes tipos de vivienda. Para la clasificación de la tipología de vivienda se tomó en cuenta sus acabados, clasificando así en cuatro categorías principales:

- Tipología A
- Tipología B
- Tipología C
- Tipología D

La Tipología A representa a una vivienda con acabados de lujo es decir acabados de alta calidad, un buen diseño arquitectónico y acceso a servicios como piscinas, yacusi

y otro fuera de lo común. La tipología B representa a una vivienda con áreas moderados de construcción, acabados de calidad estándar, acceso a servicios básicos y comodidades comunes. La tipología C representa a viviendas con áreas más reducidas, diseños básicos y funcionales, acabados sencillos y limitándose a comodidades. Finalmente, la tipología D representa a una vivienda con una construcción incompleta o en obra gris, diseño estructural visible pero no terminado en sus acabados y carencia de servicios básicos completamente instalados.

Además, se realizó la estimación de presupuestos para las cuatro tipologías:

- Casa tipo A: \$73350.33 para un área de 120 m²
- Casa tipo B: \$35725.53 para un área de 110 m²
- Casa tipo C: \$ 16080.70 para un área de 70 m²
- Casa tipo D: \$ 5158.24 para un área de 45 m²

Estos presupuestos abarcan obras preliminares, movimientos de tierras, estructura, albañilería, instalaciones sanitarias, eléctricas y acabados. Cabe mencionar que para la clasificación de las viviendas se realizó de acuerdo con el criterio del investigador y la visita al sector de estudio.

A través de diagramas de pastel e histogramas se analizó la diferente tipología que existe en el sector. A continuación, se puede visualizar:

c) Sector La Pampa

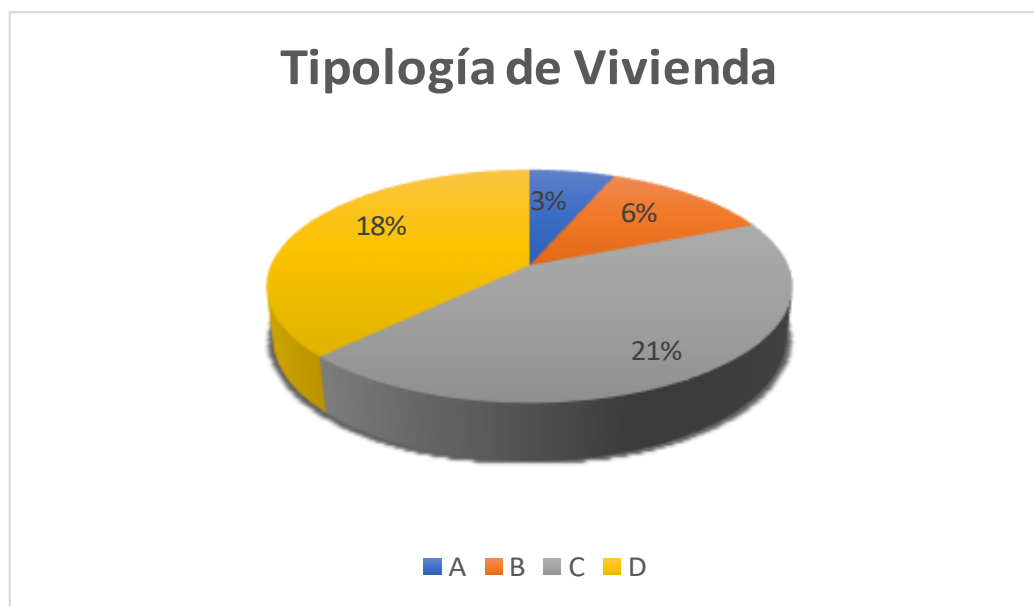
De la muestra de 48 viviendas se obtiene como resultado lo siguiente:

Tabla 44. Tipología de vivienda del sector La Pampa

TIPOLOGÍA	A	B	C	D
CANTIDAD	3	6	21	18
PORCENTAJE	3%	6%	21%	18%

Realizado por autor

Figura 28. Tipología de vivienda del sector La Pampa



Realizado por autor

Según la Tabla 34 y la figura 17, la tipología de vivienda más común en el sector de estudio es de tipología C, con el 21% del total de la muestra. Las viviendas de esta tipología representan una vivienda nivel bajo, misma que se entiende que los usuarios se limitan a comodidades, pero económicamente estable.

Por otra parte, se identificó al segundo porcentaje más alto de la muestra, el cual pertenece a viviendas de tipología D mismas que indican un diseño estructural visible pero no terminado en sus acabados y en ciertos casos en obra gris.

Finalmente tenemos tipologías A con un 3% y tipologías B con un 6 %, indicando ser las de menor porcentaje de la muestra. Representan a una tipología de vivienda de nivel económico estable o alto.

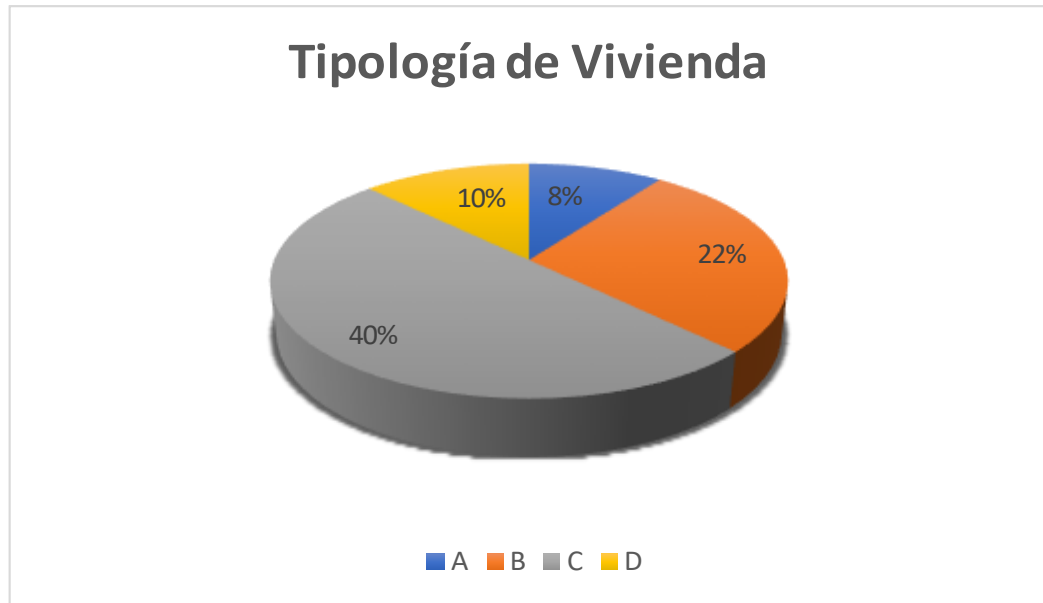
d) Parroquia Rural Ulba

Tabla 45. Tipología de vivienda de la Parroquia Rural Ulba

TIPOLOGÍA	A	B	C	D
CANTIDAD	8	22	40	10
PORCENTAJE	8%	22%	40%	10%

Realizado por autor

Figura 29. Tipología de vivienda de la Parroquia Rural Ulba



Realizado por autor

Según la Tabla 45 y la figura 29, la tipología de vivienda más común en el sector de estudio es de tipología C, con el 40% del total de la muestra. Las viviendas de esta tipología representan una vivienda nivel bajo, con un diseño básico y funcional por lo que se podría decir que económicamente estables.

Por otra parte, se identificó al segundo porcentaje más alto de la muestra, el cual pertenece a viviendas de tipología B mismas que indican un diseño funcional y estáticamente agradable.

Finalmente tenemos la tipología A con un 8% y la tipología D con un 10 %, indicando ser dos polos opuestos ya que el uno representa a una tipología de vivienda de nivel económico alto y la otra a una tipología de vivienda muy bajo o sin terminar.

Tipo de Vivienda

En este ítem se analizó los diferentes tipos de vivienda que existe tanto en el sector La Pampa y La Parroquia Rural Ulba, la cuales se clasificaron de la siguiente manera:

- Residencial
- Comercial
- Industrial

- Educativa
- Gubernamental
- Recreacional
- Municipal/Parroquial
- Condominios
- Hoteles
- Otros

A continuación, se presenta los resultados obtenidos:

a) Sector La Pampa

De la muestra de 48 viviendas se obtiene como resultado lo siguiente:

Tabla 46. Tipos de Vivienda que existen en el sector La Pampa

TIPO DE VIVIENDA		
TIPO DE VIVIENDA	N°	PORCENTAJE
RESIDENCIAL	42	88%
COMERCIAL	6	13%
INDUSTRIAL	0	0%
EDUCATIVA	0	0%
GUBERNAMENTAL	0	0%
RECREACIONAL	0	0%
MUNICIPAL/PARROQUIAL	0	0%
CONDOMINIOS	0	0%
HOTELES	0	0%
OTROS	0	0%
TOTAL	48	100%

Realizado por autor

Figura 30. Tipo de vivienda sector La Pampa



Realizado por autor

En la Tabla 46 y la Figura 30, se puede observar los diferentes tipos de vivienda que existe en el sector de estudio, de la misma manera se visualiza que el 88 % de la muestra de los medidores pertenecen a viviendas residenciales y el 11% pertenece a viviendas de uso comercial.

b) Parroquia Rural Ulba

De la muestra de 80 viviendas tenemos lo siguiente:

Tabla 47. Tipo de vivienda que existe en la Parroquia Rural Ulba

TIPO DE VIVIENDA		
TIPO DE VIVIENDA	N°	PORCENTAJE
RESIDENCIAL	65	81%
COMERCIAL	12	15%
INDUSTRIAL	0	0%
EDUCATIVA	1	1%
GUBERNAMENT	0	0%
RECREACIONAL	1	1%
MUNICIPAL/PAR	1	1%
CONDOMINIOS	0	0%
HOTELES	0	0%
OTROS	0	0%
TOTAL	80	100%

Realizado por autor

Figura 31. Tipo de vivienda de la Parroquia Rural Ulba



Realizado por autor

En la Tabla 47 y la figura 31, se puede observar los diferentes tipos de vivienda que existe en la Parroquia Rural Ulba, de la misma manera se visualiza que el 81 % de los medidores pertenecen a viviendas residenciales y el 15% pertenece a viviendas de uso comercial.

En cambio, el menor porcentaje que es del 1% pertenece al tipo de vivienda Educativa, Recreacional y Municipal.

Número de usuarios por vivienda

El número de habitantes por vivienda es un elemento importante, ya que permitió conocer el número promedio de personas por vivienda y el cálculo de la dotación per cápita, estos datos fueron proporcionados por los usuarios de cada residencia.

A continuación, se presenta el número de usuarios de cada sector de estudio:

a) Sector La Pampa

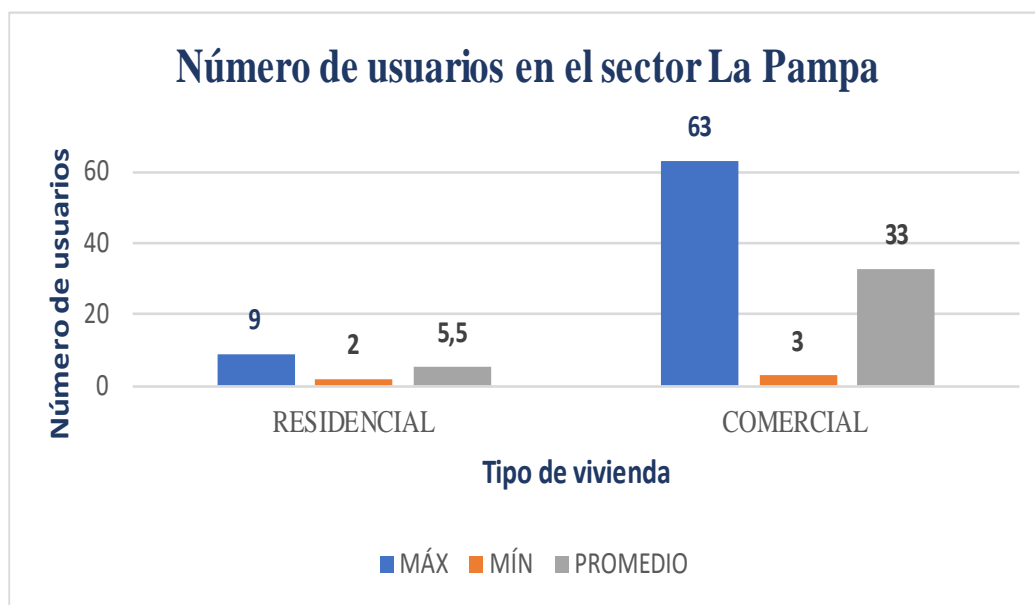
De la muestra de 48 medidores se obtuvo como resultado lo siguiente:

Tabla 48. Número de usuarios según el tipo de vivienda del sector La Pampa

	RESIDENCIAL	COMERCIAL
MÁX	9	63
MÍN	2	3
PROMEDIO	5,5	33

Realizado por autor

Figura 32. Número de usuarios según el tipo de vivienda del sector La Pampa



Realizado por autor

De acuerdo con los datos obtenidos en la Tabla 48 y Figura 32 correspondientes al sector La Pampa se puede observar que las viviendas de uso residencial poseen un máximo de 6 usuarios y un mínimo de 2 usuarios, a diferencia de las viviendas de uso comercial que presenta un máximo de 63 usuarios y un mínimo de 3 usuarios.

b) Parroquia Rural Ulba

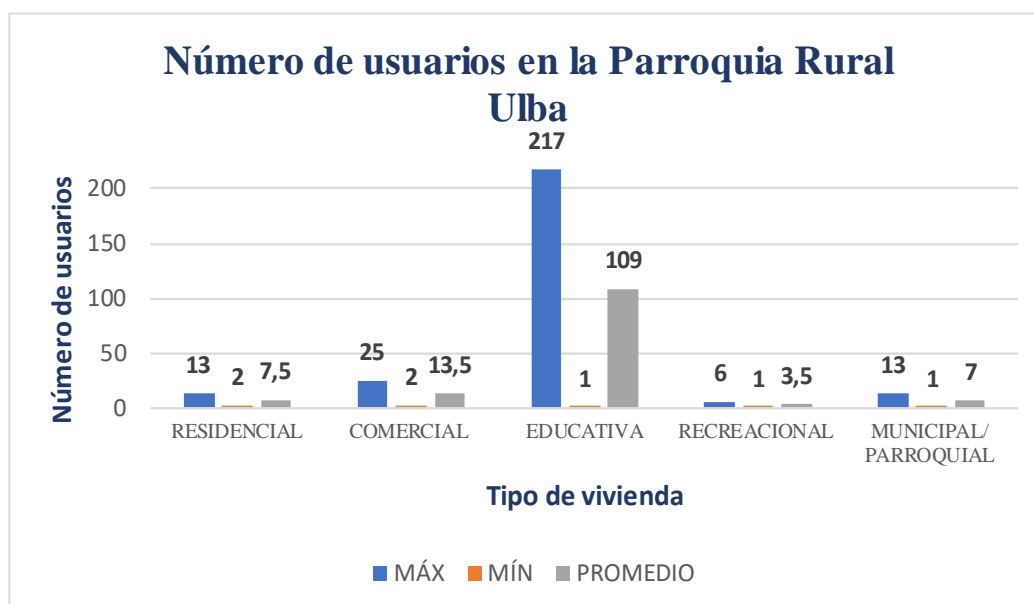
De la muestra de 80 medidores se obtuvo como resultado lo siguiente:

Tabla 49. Número de usuarios según el tipo de vivienda de la Parroquia Rural Ulba

	RESIDENCIAL	COMERCIAL	EDUCATIVA	RECREACION AL	MUNICIPAL/ PARROQUIAL
MÁX	13	25	217	6	13
MÍN	2	2	1	1	1
PROMEDIO	7,5	13,5	109	3,5	7

Realizado por autor

Figura 33. Número de usuarios según el tipo de vivienda de la Parroquia Rural Ulba



Realizado por autor

De acuerdo con los datos obtenidos en la Tabla 49 y la Figura 33 correspondientes a la Parroquia Rural Ulba se puede observar que las viviendas de uso residencial poseen un máximo de 13 usuarios y un mínimo de 2 usuarios, mientras que las viviendas de uso comercial presentan un máximo de 25 usuarios y un mínimo de 2 usuarios. Cabe mencionar que para los usuarios se tomó en cuenta los que pasan en la vivienda permanentemente y esporádicamente.

También se puede visualizar las viviendas de uso educativo, recreacional y municipal cuentan con un máximo de 217, 6 y 13 usuarios independientemente para cada uno y con un mínimo de 1 usuario así mismo para cada uno.

Unidades Sanitarias

El número de unidades sanitarias se obtuvo mediante la información de cada usuario de la vivienda y vario según su tipología. Este aspecto también influye en el consumo de agua potable ya que las viviendas con mayores unidades sanitarias presentan mayor consumo.

a) Sector La Pampa

De la muestra de 48 medidores se obtuvo como resultado lo siguiente:

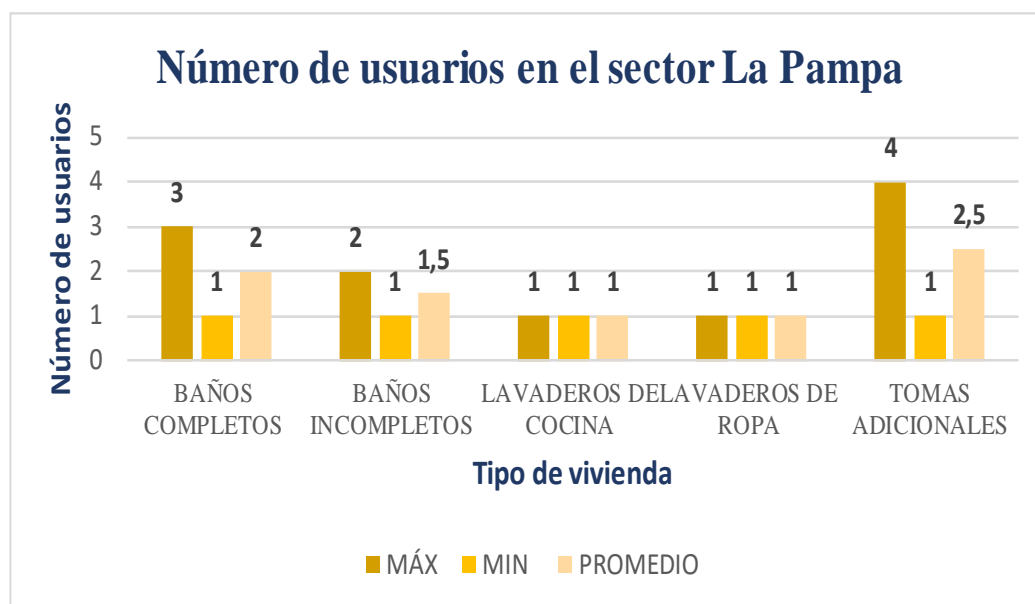
Viviendas residenciales

Tabla 50. Unidades sanitarias para viviendas residenciales en el sector La Pampa

TIPO	BAÑOS COMPLETOS	BAÑOS INCOMPLETOS	LAVADEROS DE COCINA	LAVADEROS DE ROPA	TOMAS ADICIONALES
MÁX	3	2	1	1	4
MIN	1	1	1	1	1
PROMEDIO	2	1,5	1	1	2,5

Realizado por autor

Figura 34. Unidades sanitarias para viviendas residenciales en el sector La Pampa



Realizado por autor

En la Tabla 50 y Figura 34, se presenta los resultados obtenidos en las encuestas acerca de los aparatos sanitarios que poseen en cada vivienda residencial, dando como

resultado un promedio de 2 baños completos, 1.5 en baños incompletos, 1 en lavaderos de cocina, 1 piscina y 3 tomas adicionales.

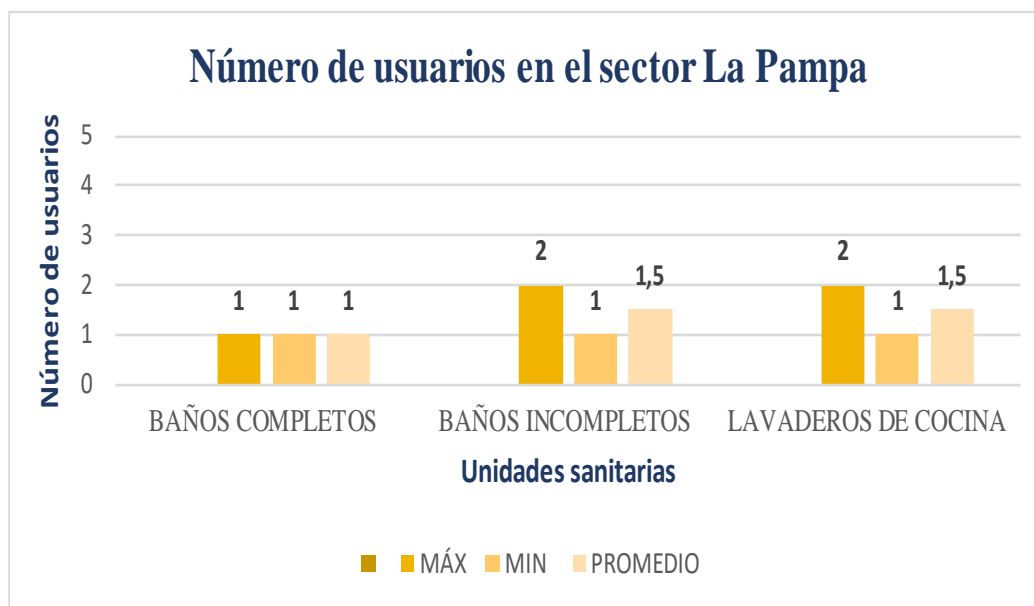
Viviendas comerciales

Tabla 51. Unidades sanitarias para viviendas comerciales en el sector La Pampa

TIPO	BAÑOS COMPLETOS	BAÑOS INCOMPLETOS	LAVADEROS DE COCINA
MÁX	1	2	2
MIN	1	1	1
PROMEDIO	1	1,5	1,5

Realizado por autor

Figura 35. Unidades sanitarias para viviendas comerciales en el sector La Pampa



Realizado por autor

En la Tabla 51 y Figura 35, se presenta los resultados obtenidos en las encuestas acerca de los aparatos sanitarios que poseen en cada vivienda comercial, dando como resultado un promedio de 1 baño completo, 1.5 baños incompletos, 1.5 lavaderos de cocina.

b) Parroquia Rural Ulba

De la muestra de 80 medidores se obtuvo como resultado lo siguiente:

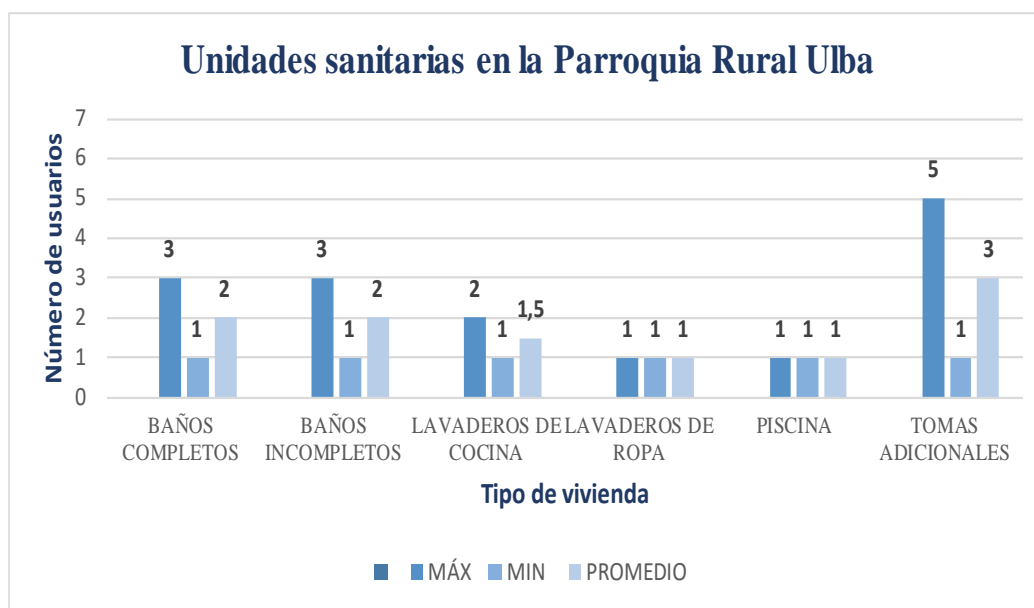
Viviendas residenciales

Tabla 52. Unidades sanitarias para viviendas residenciales en la Parroquia Rural Ulba

TIPO	BAÑOS COMPLETOS	BAÑOS INCOMPLETOS	LAVADEROS DE COCINA	LAVADEROS DE ROPA	PISCINA	TOMAS ADICIONALES
MÁX	3	3	2	1	1	5
MIN	1	1	1	1	1	1
PROMEDIO	2	2	1,5	1	1	3

Realizado por autor

Figura 36. Unidades sanitarias para viviendas residenciales en la Parroquia Rural Ulba



Realizado por autor

En la Tabla 52 y Figura 36, se presenta los resultados obtenidos en las encuestas acerca de los aparatos sanitarios que poseen en cada vivienda residencial, dando como resultado un promedio de 2 baños completos, 2 baños incompletos, 1.5 en lavaderos de cocina, 1 piscina y 3 tomas adicionales.

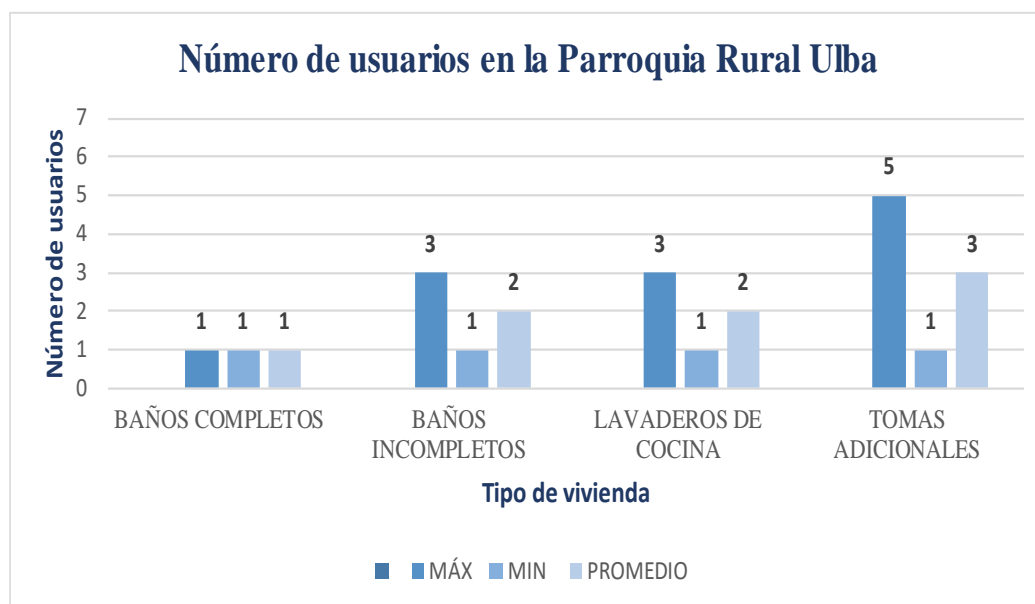
Viviendas comerciales

Tabla 53. Unidades sanitarias para viviendas comerciales en la Parroquia Rural Ulba

TIPO	BAÑOS COMPLETOS	BAÑOS INCOMPLETO	LAVADEROS DE COCINA	TOMAS ADICIONALES
MÁX	1	3	3	5
MIN	1	1	1	1
PROMEDIO	1	2	2	3

Realizado por autor

Figura 37. Unidades sanitarias para viviendas comerciales en la Parroquia Rural Ulba



Realizado por autor

En la Tabla 53 y Figura 37, se presenta los resultados obtenidos en las encuestas acerca de los aparatos sanitarios que poseen en cada vivienda comercial, dando como resultado un promedio de 1 baño completo, 2 baños incompletos, 2 lavaderos de cocina, 1 piscina y 3 tomas adicionales.

Nivel se Servicio

a) Sector La Pampa

De las 48 encuestas se obtuvo como resultado lo siguiente:

- **Dotación de agua**

Tabla 54. Dotación de Agua del Sector La Pampa

DOTACION DE AGUA	N°	PORCENTAJE
PERMANENTE	11	23%
ESPORADICO	37	77%
TOTAL	48	100%

Realizado por autor

En la tabla 54, se puede evidenciar que el sector posee un 23% de agua permanente y el mayor porcentaje del 77% posee un consumo esporádico, indicando así incomodidad en los habitantes del sector. Cabe mencionar que estos datos obtenidos son a través de encuestas realizadas a los usuarios de diferentes viviendas.

- **Cantidad de Agua**

Tabla 55. Cantidad de Agua

CANTIDAD DE AGUA	N°	PORCENTAJE
SUFICIENTE	21	44%
INSUFICIENTE	27	56%
TOTAL	48	100%

Realizado por autor

En la Tabla 55, se presenta la cantidad de agua que posee el sector. El 44% representa cantidad de agua suficiente y el mayor porcentaje cuyo valor es 56% presenta insuficiencia en la cantidad de agua.

- **Calidad de Agua**

Tabla 56. Calidad del agua sector La Pampa

CALIDAD DE AGUA	N°	PORCENTAJE
EXCELENTE	0	0%
BUENA	4	8%
REGULAR	39	81%
MALA	5	10%
TOTAL	48	100%

Realizado por autor

En la Tabla 56, se aprecia la calidad de agua que presenta el sector mediante encuestas realizadas a los usuarios. El 81% de la muestra indica que la calidad del agua es regular, ya que en muchas ocasiones los habitantes visualizaron exceso de cloro.

- **Presión del Agua**

Tabla 57. Prsesión del Agua del Sector La Pampa

PRESION	N°	PORCENTAJE
ALTA	3	6%
NORMAL	21	44%
BAJA	24	50%
TOTAL	48	100%

Realizado por autor

En la Tabla 57, se puede observar que los usuarios del sector el 44% consideran a la presión del agua como normal y 50% considera que la presión del agua es baja y solo el 8% de usuarios que poseen una presión alta. Estas presiones presentan incomodidad en los usuarios.

b) Parroquia Rural Ulba

- **Dotación de agua**

Tabla 58. Dotación de Agua

DOTACION DE AGUA	N°	PORCENTAJE
PERMANENTE	80	100%
ESPORADICO	0	0%
TOTAL	80	100%

Realizado por autor

Como se puede evidenciar en la Tabla 58, de las 80 muestras el 100% tiene agua permanentemente en sus viviendas, los cual representa una condición satisfactoria en la parroquia. Cabe mencionar que estos datos son respuestas a las encuestas realizados a los usuarios.

- **Cantidad de Agua**

Tabla 59. Cantidad de agua

CANTIDAD DE AGUA	N°	PORCENTAJE
SUFICIENTE	79	99%
INSUFICIENTE	1	1%
TOTAL	80	100%

Realizado por autor

La Tabla 59, muestra que el 99 % parroquia posee suficiente agua potable, y tan solo el 1% no presenta la suficiente agua en sus viviendas.

- **Calidad de Agua**

Tabla 60. Calidad de agua

CALIDAD DE AGUA	N°	PORCENTAJE
EXCELENTE	2	3%
BUENA	15	19%
REGULAR	51	64%
MALA	12	15%
TOTAL	80	100%

Realizado por autor

La Tabla 60, indica que 64 % de la muestra presenta inconformidad con la calidad del agua, calificando como regular ya que a través de encuestas supieron manifestar que el agua contiene mucho cloro y les hace imposible beber. Sin embargo, un 3% considera al agua como excelente.

- **Presión del Agua**

Tabla 61. Presión del agua

PRESION	N°	PORCENTAJE
ALTA	70	88%
NORMAL	8	10%
BAJA	2	3%
TOTAL	80	100%

Realizado por autor

En la Tabla 61, se puede observar que los usuarios de la parroquia el 88% consideran a la presión como alta, debido a que alguno de ellos ya ha tenido danos en las tuberías y en ciertos aparatos sanitarios. Son el 8% de usuarios que poseen una presión normal.

Identificación de problemas

a) Sector La Pampa

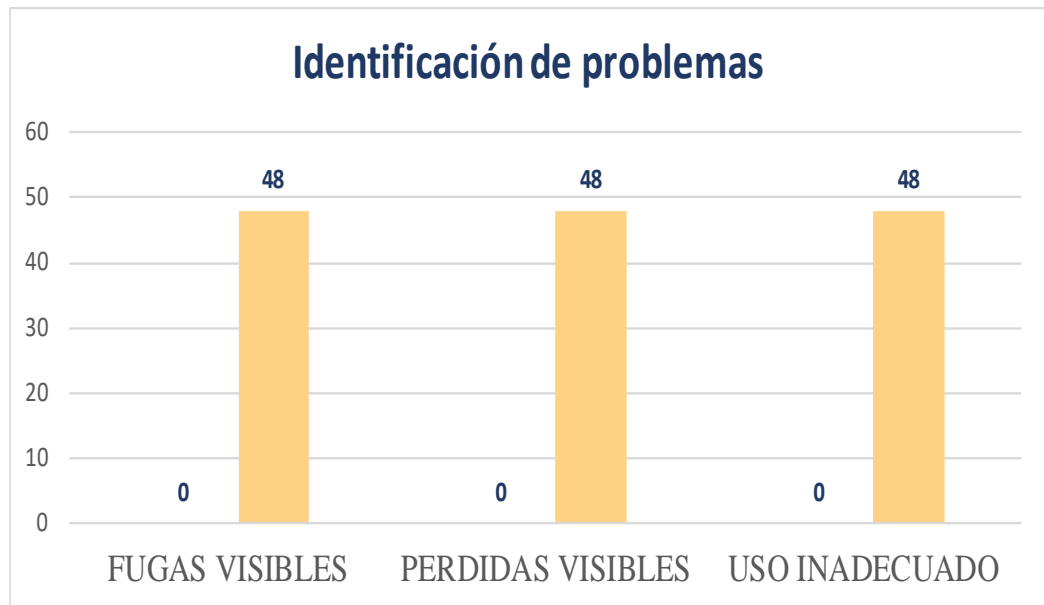
De la muestra de 48 medidores se obtuvo lo siguiente:

Tabla 62. Identificación de problemas del sector La Pampa

	SI	PORCENTAJE	NO	PORCENTAJE
FUGAS VISIBLES	0	0%	48	100%
PERDIDAS VISIBLES	0	0%	48	100%
USO INADECUADO	0	0%	48	100%

Realizado por autor

Figura 38. Identificación de problemas del sector La Pampa



Realizado por autor

En la Tabla 62 y Figura 38, se logró identificar mediante encuestas que el sector no posee problema de fugas, pérdidas y uso inadecuado del agua, debido a la intermitencia que posee trata de dar el mejor uso posible.

b) Parroquia Rural Ulba

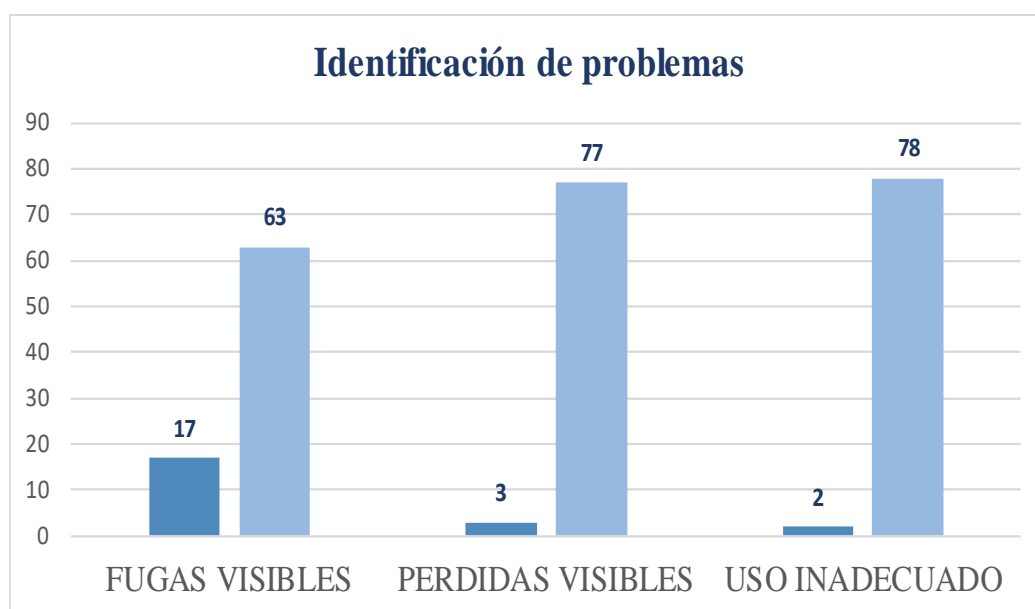
De la muestra de 80 medidores se obtuvo lo siguiente:

Tabla 63. Identificación de problemas de la parroquia rural Ulba

	SI	PORCENTAJE	NO	PORCENTAJE
FUGAS VISIBLES	17	21%	63	79%
PERDIDAS VISIBLES	3	4%	77	96%
USO INADECUADO	2	3%	78	98%

Realizado por autor

Figura 39. Identificación de problemas de la parroquia rural Ulba



Realizado por autor

En la Tabla 63 y Figura 39, se logró identificar mediante encuestas que la parroquia posee fugas visibles, pérdidas visible y uso inadecuado, debido a que varios de los usuarios poseen gran cantidad de agua, no tienen el cuidado y uso adecuado.

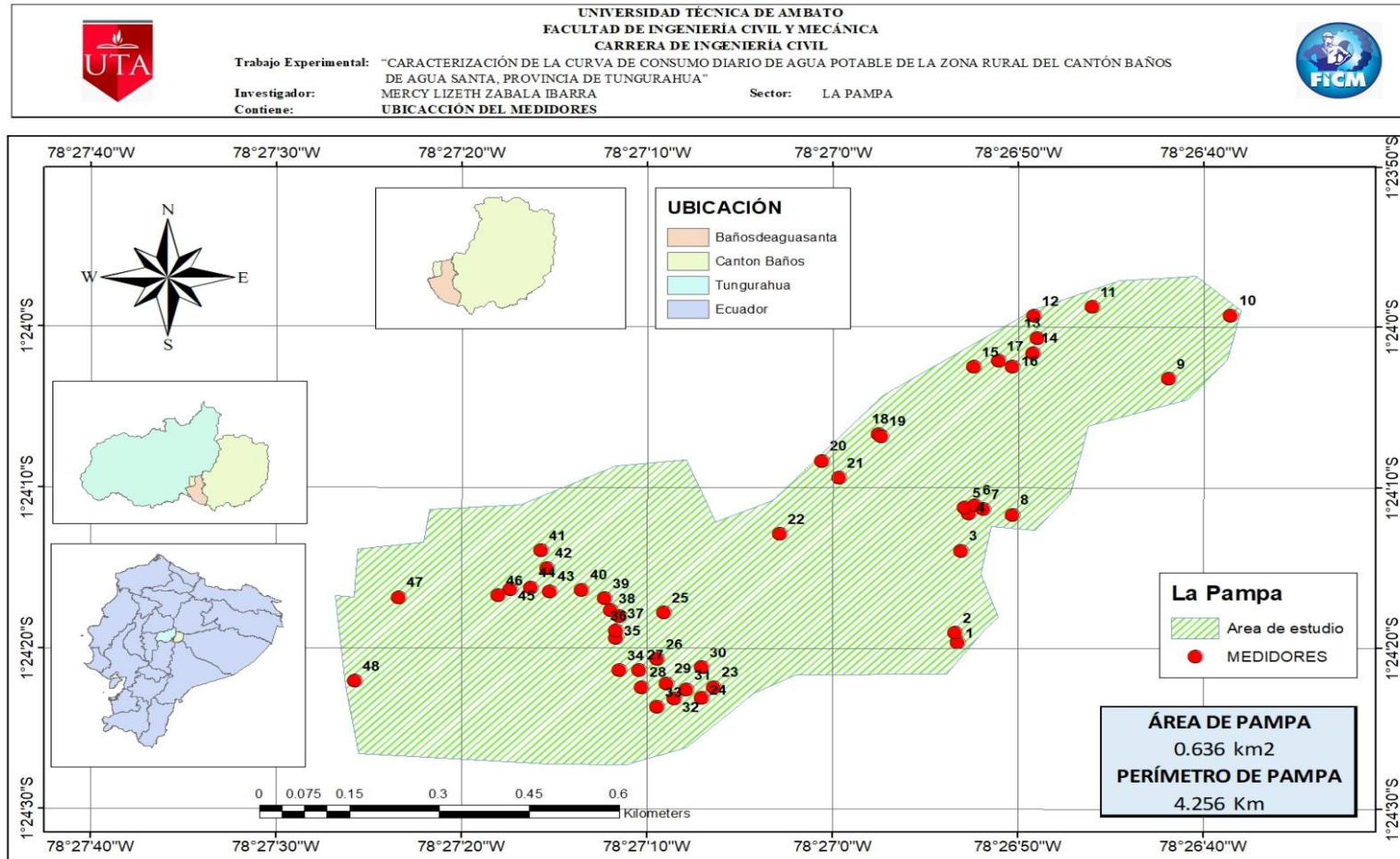
3.1.2 SEGUNDA FASE

3.1.2.1 Georreferenciación de los medidores del sector

En esta fase, de acuerdo con lo establecido en la metodología, se utilizó el software GIS para georreferenciar los medidores utilizados como muestra, lo que permitió visualizar la ubicación geográfica del sector y de los medidores de las residencias seleccionadas.

A continuación, se presenta a detalle el mapa de cada sector:

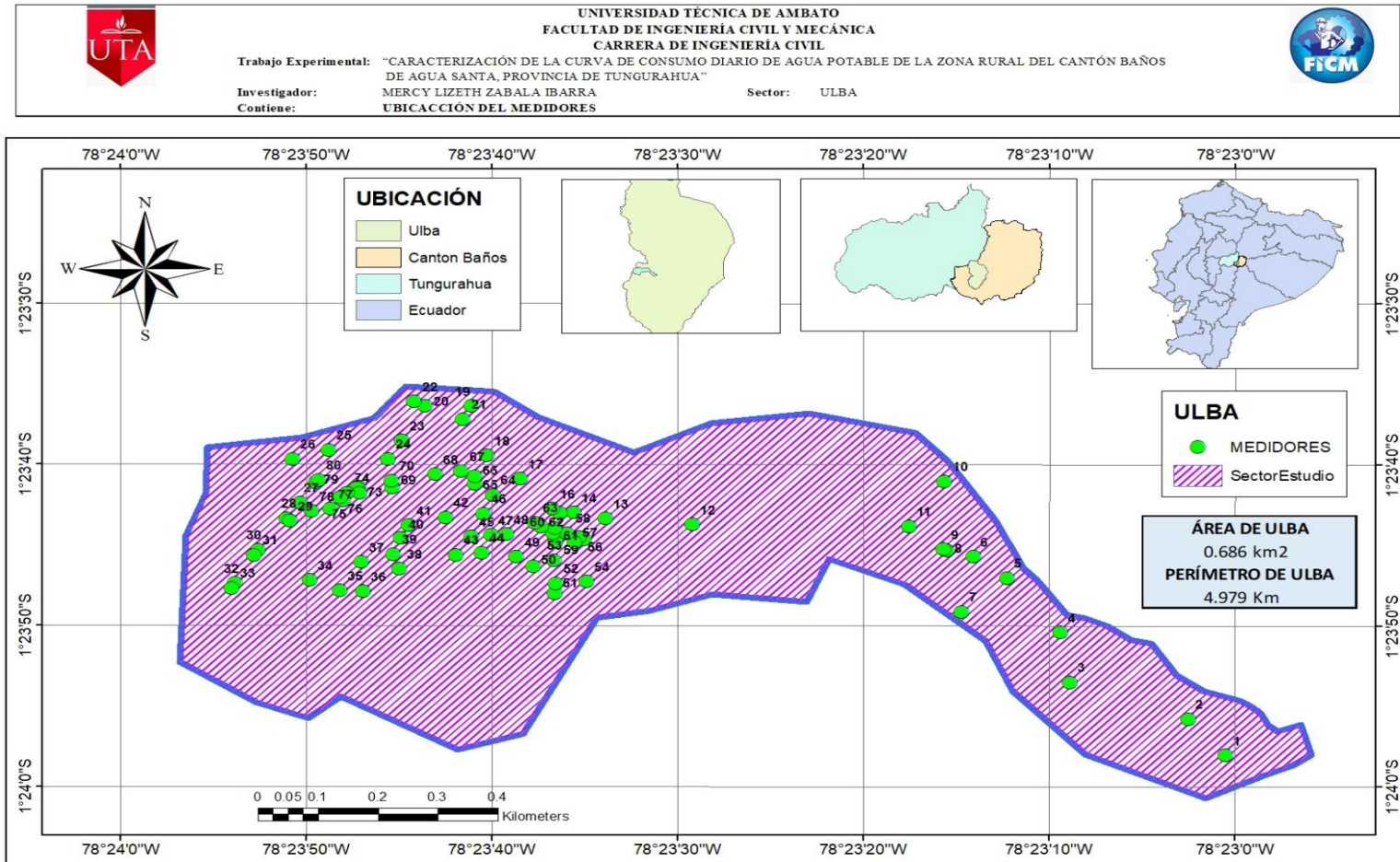
Figura 40. Georreferenciación de los medidores del sector La Pampa



Fuente: Software de georreferenciación vía Google Maps

Realizado por autor

Figura 41. Georreferenciación de los medidores de La Parroquia Rural Ulba



Fuente: Software de georreferenciación vía Google Maps

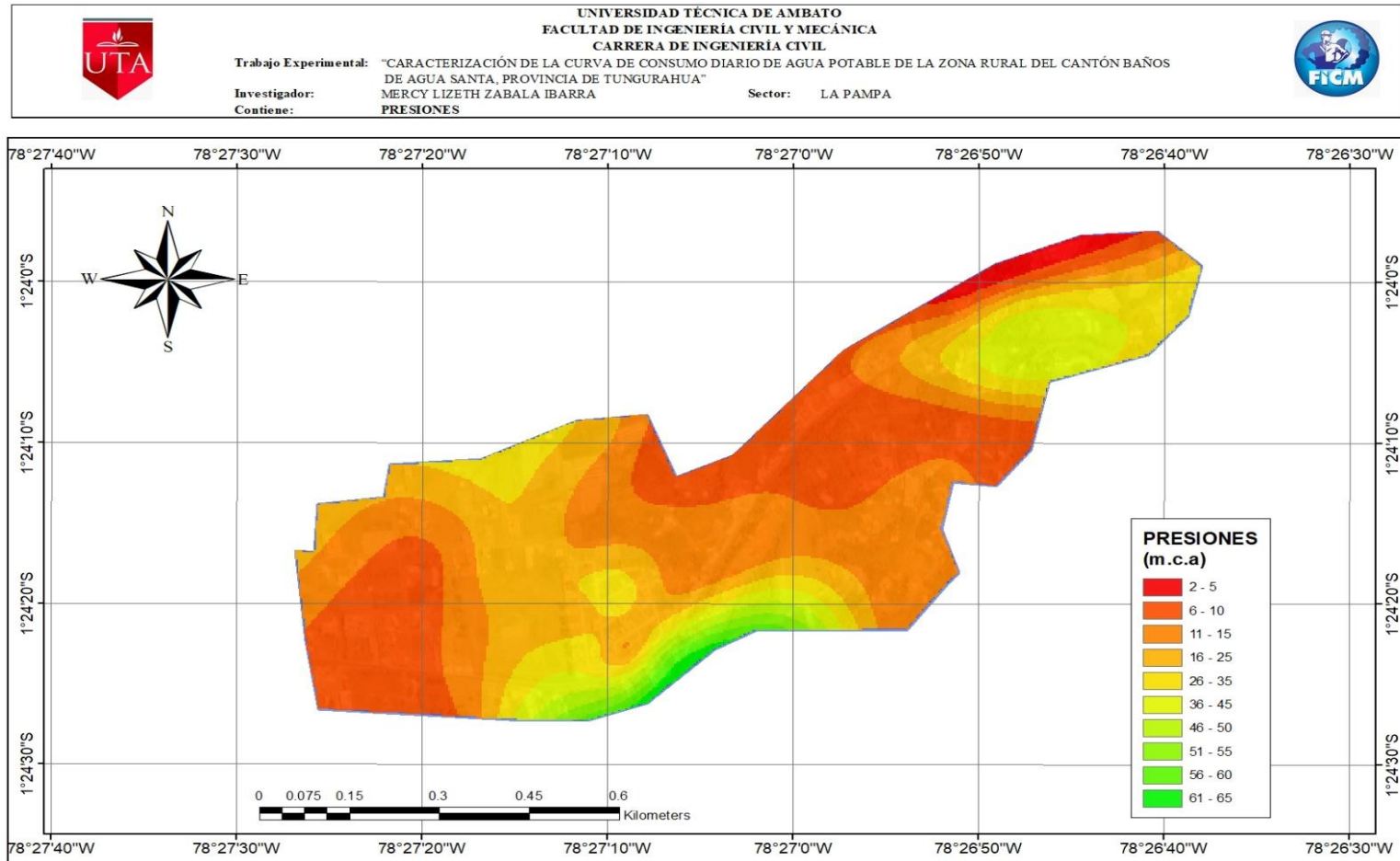
Realizado por autor

3.1.2.2 Interpolación de presiones y consumo per cápita

En esta etapa, se realizó un mapa de interpolación de las presiones (Tabla 40 y 41) y el consumo per cápita (Tabla 64,65,66,67 y69) con el objetivo de facilitar la comprensión de los datos obtenidos.

A continuación, se presenta a detalle la interpretación de resultados de cada sector:

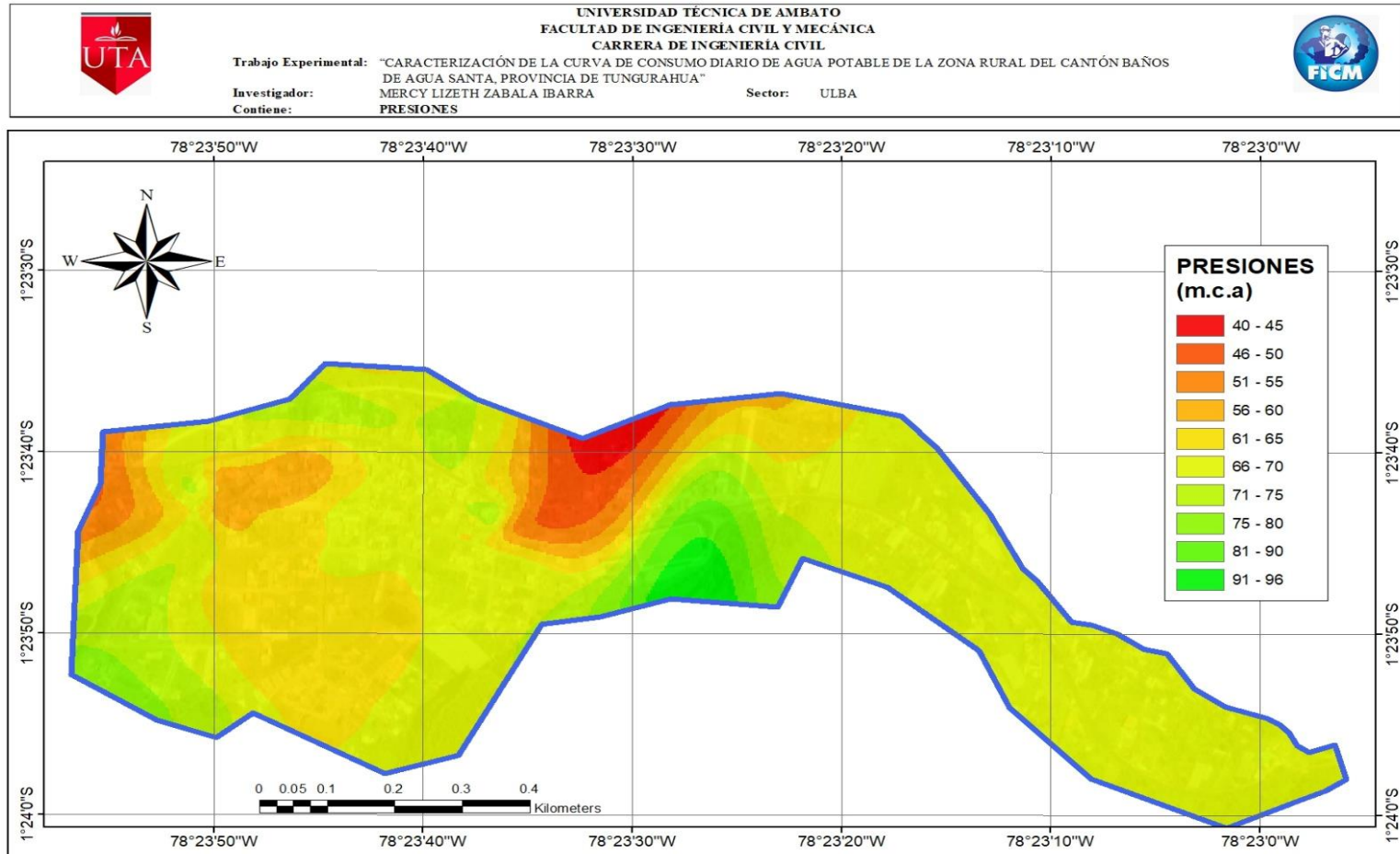
Figura 42. Interpolación de presión del sector La Pampa



Fuente: Software de georreferenciación vía Google Maps

Realizado por autor

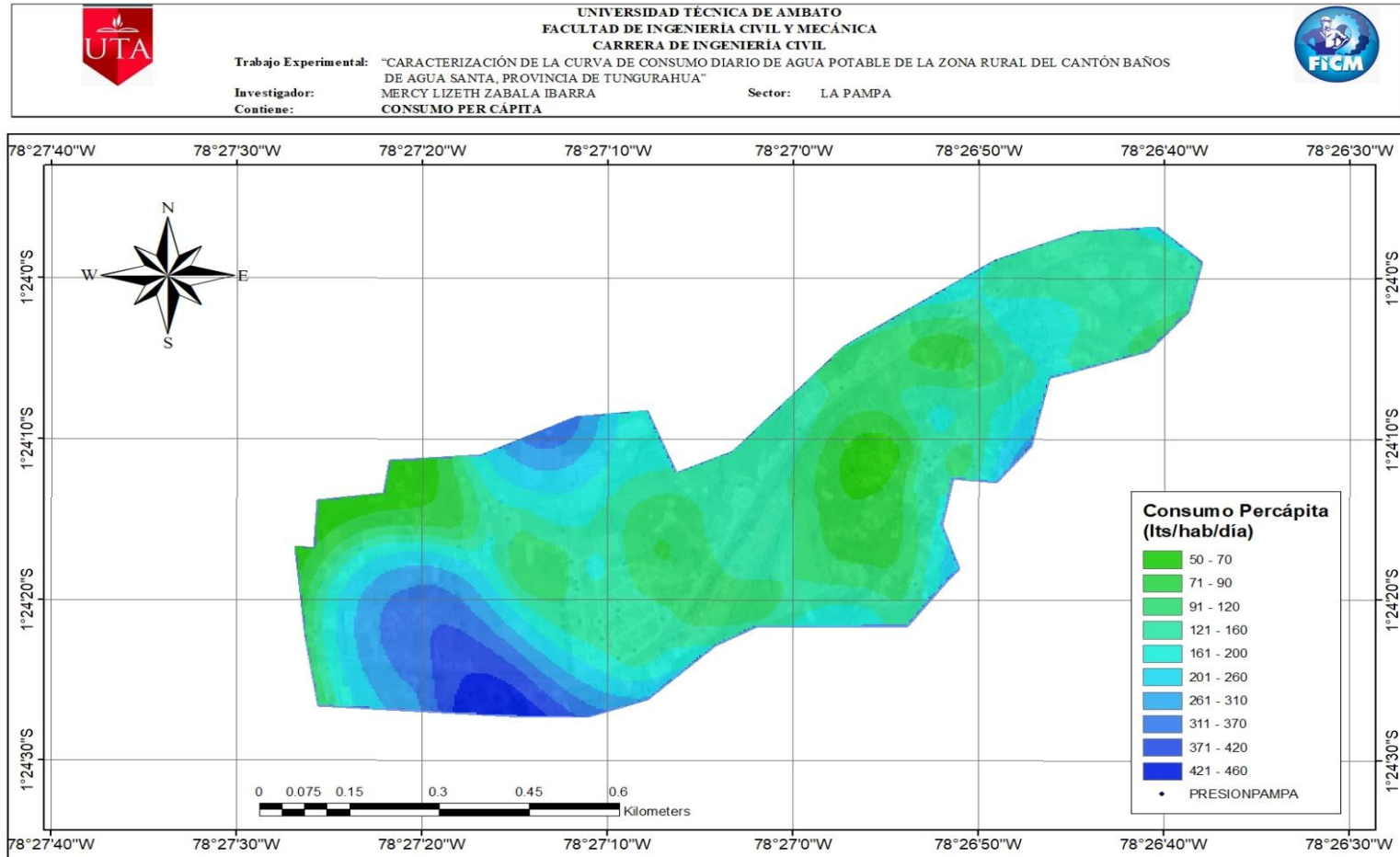
Figura 43. Interpolación de presión de La Parroquia Rural Ulba



Fuente: Software de georreferenciación vía Google Maps

Realizado por autor

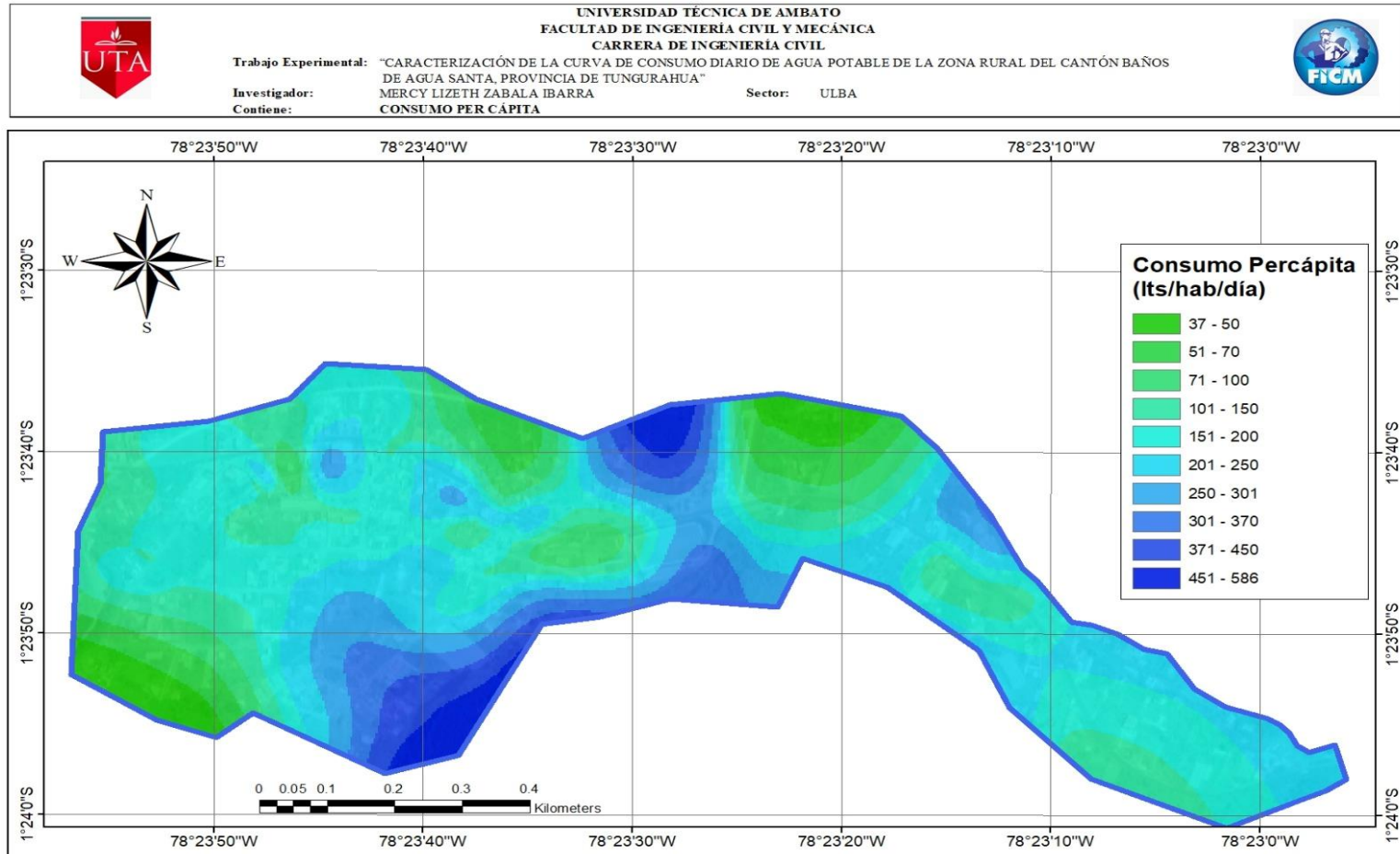
Figura 44. Interpolación del consumo per capita del sector La Pampa



Fuente: Software de georreferenciación vía Google Maps

Realizado por autor

Figura 45. Interpolación del consumo per capita de la parroquia Ulba



Fuente: Software de georreferenciación vía Google Maps

Realizado por autor

3.1.3 TERCERA FASE

En esta fase de acuerdo con la metodología se determinó el consumo per cápita con los resultados obtenidos del consumo diario por vivienda, mismo que es de gran importancia ya que permite caracterizar el consumo diario de agua potable del sector de estudio.

3.1.3.1 Consumo per-cápita

a) Sector Pampa

Tabla 64. Consumo per cápita residencial (m³/día)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"									
SECTOR DE ESTUDIO:		LA PAMPA								HOJA: 1 - 2	
PERÍODO DE MEDICIÓN:		23/10/2023 hasta 6/12/2023									
REALIZADO POR:		MERCY LIZETH ZABALA IBARRA									
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m ³ /día)											
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m ³ /día)	CONSUMO PER-CAPITA (lt/hab/día)	
1	5	0,489	0,620	0,921	1,864	2,204	3,105	0,689	1,413	282,639	
2	4	0,465	0,341	2,121	0,325	0,645	0,378	0,482	0,680	169,898	
3	4	0,800	0,481	2,049	0,448	0,430	0,525	0,402	0,733	183,367	
4	6	0,727	0,574	9,453	0,866	0,661	0,385	0,687	1,907	317,891	
5	3	0,538	0,339	0,819	0,373	0,314	0,493	0,454	0,476	158,549	
6	2	0,329	0,177	2,599	0,383	0,248	0,426	0,199	0,623	311,480	
7	4	0,172	0,291	1,113	0,370	0,151	0,211	0,248	0,365	91,284	
8	4	0,647	0,781	0,665	0,588	0,530	0,983	0,570	0,680	170,111	
9	3	0,501	0,341	0,446	0,326	0,361	0,455	0,476	0,415	138,356	
12	4	1,367	1,191	1,511	1,258	1,203	1,478	1,429	1,349	337,126	
13	4	0,838	0,576	2,240	2,281	1,342	1,134	0,493	1,272	318,002	
14	9	4,457	4,818	0,443	4,147	5,618	4,960	4,458	4,129	458,741	
16	3	0,327	0,308	0,863	0,367	0,342	0,298	0,265	0,396	131,859	
17	4	0,893	0,465	0,889	0,525	0,619	0,872	1,043	0,758	189,498	
18	3	0,104	0,071	0,256	0,143	0,280	0,184	0,082	0,160	53,356	
20	3	1,110	0,619	1,774	0,444	0,602	0,558	0,775	0,841	280,170	
21	3	0,150	0,622	1,467	0,565	0,340	0,315	0,143	0,515	171,553	
22	5	1,172	0,736	1,378	0,767	1,247	1,043	1,580	1,132	226,332	
23	4	0,950	0,954	0,750	1,554	0,869	0,695	1,212	0,998	249,439	
24	2	0,448	0,449	1,674	0,548	0,585	0,518	0,428	0,665	332,279	
25	3	0,129	0,260	1,196	0,220	0,187	0,254	0,239	0,355	118,401	
26	7	0,679	0,972	1,114	1,049	0,814	0,667	0,486	0,826	117,983	
27	4	0,372	0,403	0,410	0,311	0,308	0,240	0,297	0,334	83,554	
28	5	0,760	1,097	1,190	1,515	1,512	1,390	0,788	1,179	235,776	
29	4	0,673	0,484	0,679	0,353	0,508	0,835	0,872	0,629	157,245	
30	2	0,278	0,340	0,346	0,267	0,315	0,224	0,349	0,303	151,361	
31	3	0,375	0,309	0,202	0,442	0,359	0,268	0,581	0,362	120,782	
32	4	0,411	0,315	0,284	0,560	0,438	0,487	0,322	0,402	100,604	
34	2	0,162	0,314	0,384	0,453	0,314	0,356	0,204	0,312	156,224	
35	4	0,488	1,184	0,789	0,804	0,756	0,728	0,677	0,775	193,793	
36	3	0,758	0,488	0,446	0,577	0,526	0,719	0,670	0,598	199,252	
37	4	1,431	1,345	1,132	1,317	1,138	1,104	1,006	1,210	302,577	
38	4	0,463	0,536	0,415	0,545	0,445	0,518	0,396	0,474	118,503	
39	4	0,344	0,279	0,187	0,553	0,469	0,287	0,596	0,388	96,990	
40	3	0,146	0,244	0,338	0,111	0,139	0,207	0,263	0,207	68,878	

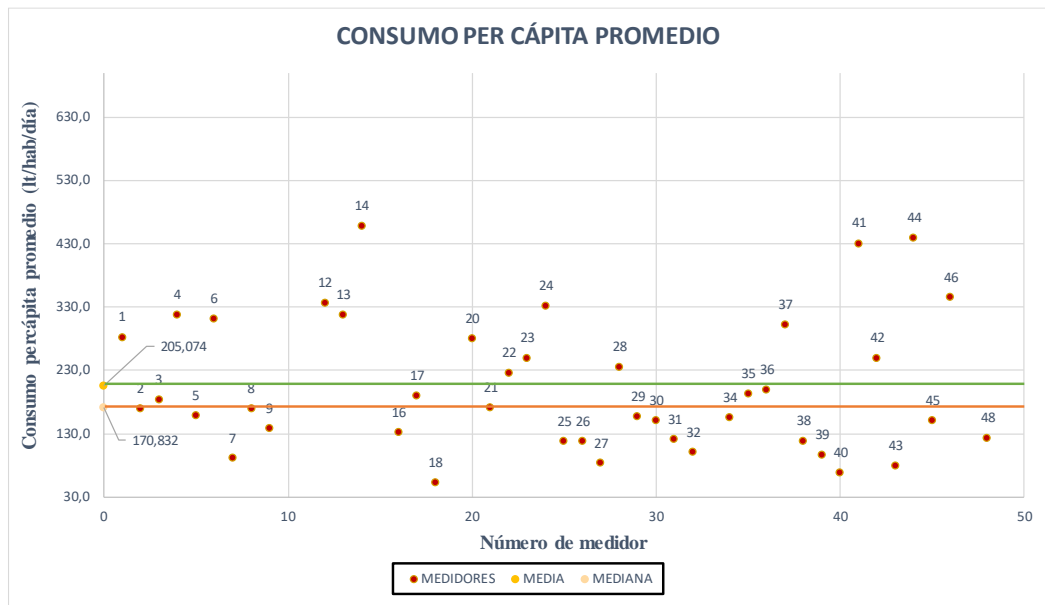
Realizado por autor

Tabla 65. Consumo per cápita residencial (m³/día)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL											
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"											
SECTOR DE ESTUDIO:	LA PAMPA										
PERÍODO DE MEDICIÓN:	23/10/2023 hasta 6/12/2023										
REALIZADO POR:	MERCY LIZETH ZABALA IBARRA										
HOJA: 2 - 2											
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m ³ /día)											
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m ³ /día)	CONSUMO PER-CAPITA (lt/hab/día)	
41	8	1,216	2,929	2,813	4,198	4,194	5,023	3,748	3,446	430,710	
42	4	0,772	0,913	1,489	1,128	1,292	0,782	0,618	0,999	249,753	
43	4	0,302	0,273	0,226	0,459	0,257	0,352	0,369	0,320	79,949	
44	2	0,815	0,298	0,375	0,553	1,086	1,829	1,192	0,878	439,133	
45	3	0,324	0,717	0,689	0,589	0,301	0,408	0,139	0,452	150,828	
46	6	1,194	1,486	4,239	2,984	3,140	0,549	0,909	2,072	345,261	
48	4	0,628	0,552	0,406	0,272	0,333	0,618	0,652	0,494	123,609	
3,952 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR				0,870 M ³ /DÍA	205,074
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M ³ /DÍA		0,695	0,726	1,257	0,891	0,891	0,878	0,750	MEDIANA LT/HAB/DÍA	170,832	

Realizado por autor

Figura 46. Consumo per cápita residencial del sector La Pampa (m³/día)



Realizado por autor

En la tabla 64, 65 y Figura 46, se presenta el consumo per-cápita residencial del sector La Pampa con un valor promedio de 205.074 lt/hab/día, el cual ha superado lo estipulado en la norma CPE INEN 5 PARTE 9.1.1992, ya que para una población de hasta 5000 habitantes en clima cálido como es el caso del sector estudiado, establece un rango de 170 -200 lt/hab/día. Además se definieron varios criterios importantes para la comprensión de resultados durante el análisis y tabulación de información:

- Promedio diario del consumo por vivienda

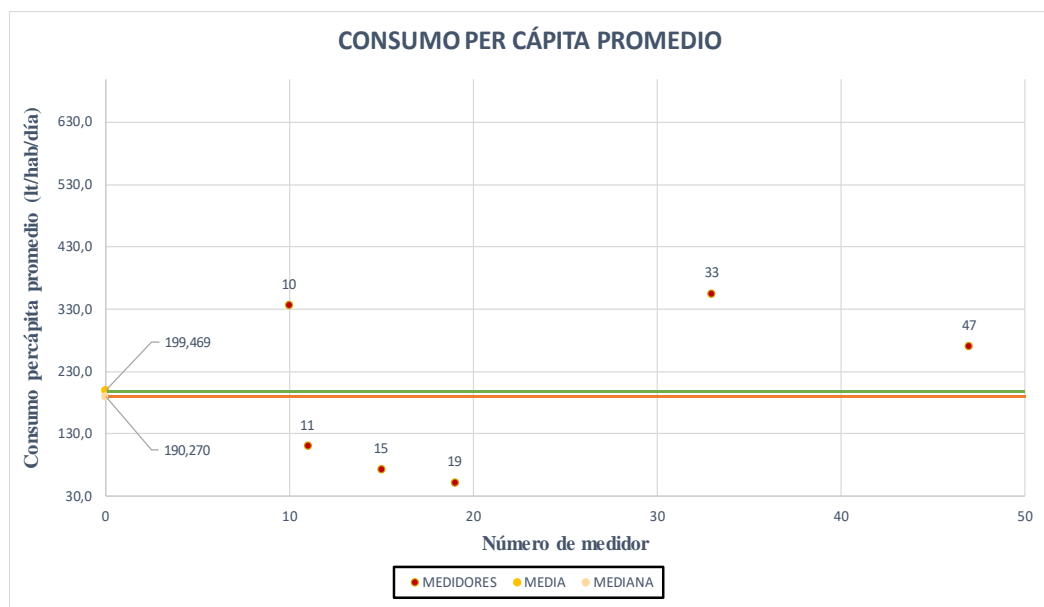
- Número de usuarios por vivienda
- Promedio per cápita de consumo por vivienda, en el cual se obtuvo como promedio máximo un valor de 1.257 lt/hab/día y como mínimo un valor de 0.695 lt/hab/día.
- Promedio de habitantes con un valor de 3.952 ≈ 4 usuarios por vivienda
- Mediana del consumo per cápita con un valor de 170.832 lt/hab/día.

Tabla 66. Consumo per cápita comercial (m³/día)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"								
SECTOR DE ESTUDIO:		PARROQUIA RURAL ULBA							HOJA: 1 - 2	
PERÍODO DE MEDICIÓN:		23/10/2023 hasta 6/12/2023								
REALIZADO POR:		MERCY LIZETH ZABALA IBARRA								
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m ³ /día)										
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m ³ /día)	CONSUMO PER-CÁPITA (lt/hab/día)
10	4	0,874	0,521	4,229	0,799	1,163	0,929	0,894	1,344	336,097
11	14	0,827	0,802	5,171	0,884	1,001	1,125	0,989	1,543	110,207
15	7	0,407	0,494	0,614	0,597	0,420	0,547	0,522	0,514	73,460
19	63	3,895	3,589	0,460	3,667	3,554	4,193	3,520	3,268	51,875
33	3	0,764	1,746	1,994	0,763	1,022	0,553	0,609	1,065	354,841
47	12	3,881	2,880	2,571	2,407	3,535	3,487	3,948	3,244	270,334
17,167 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			1,830 M ³ /DÍA	199,469
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M ³ /DÍA		1,775	1,672	2,507	1,519	1,783	1,806	1,747	MEDIANA LT/HAB/DÍA	190,270

Realizado por autor

Figura 47. Consumo per cápita comercial





Realizado por autor

En la tabla 64 y la figura 47, se presenta el consumo per-cápita comercial del sector La Pampa, con un valor de 199.469 *lt/hab/día* obteniendo como resultado lo siguiente:

- Promedio diario del consumo por vivienda
- Número de usuarios por vivienda
- Promedio per cápita de consumo por vivienda, en el cual se obtuvo como promedio máximo un valor de 2.507 *lt/hab/día* y como mínimo un valor de 1.519 *lt/hab/día*.
- Promedio de habitantes con un valor de 17.167 \approx 17 usuarios por vivienda
- Mediana del consumo per cápita con un valor de 190.270 *lt/hab/día*.

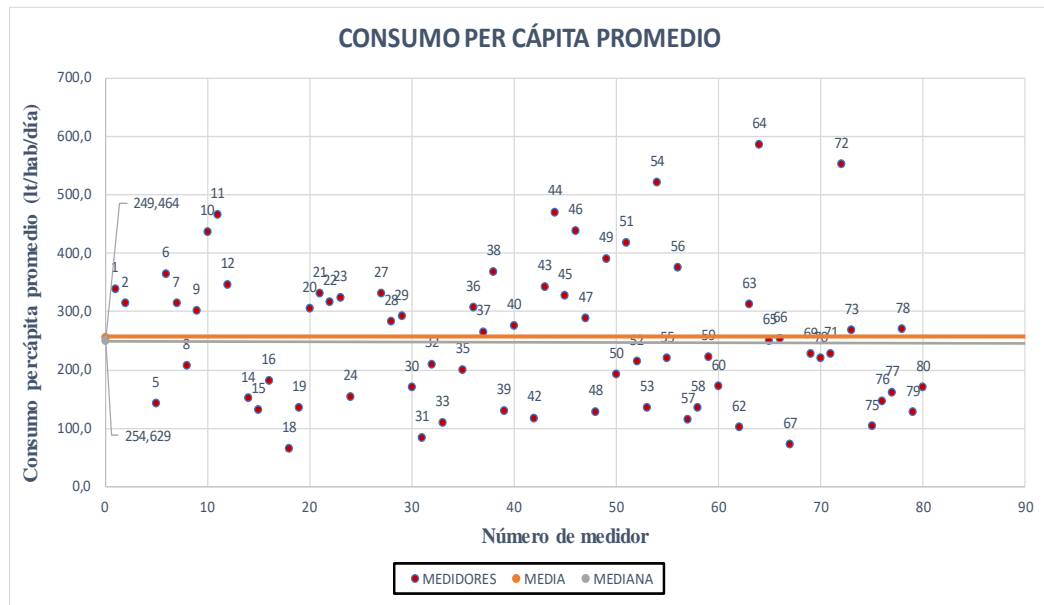
b) Parroquia Rural Ulba

Tabla 67. Consumo per cápita residencial de la Parroquia Rural Ulba (m³/día)

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		 FICM									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"											
SECTOR DE ESTUDIO: PERÍODO DE MEDICIÓN: REALIZADO POR:			PARROQUIA RURAL ULBA 23/10/2023 hasta 6/12/2023 MERCY LIZETH ZABALA IBARRA						HOJA: 1 - 2		
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA RESIDENCIAL POR MEDIDOR (m ³ /día)											
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m ³ /día)	CONSUMO PER-CÁPITA (lt/hab/día)	
1	3	1,095	1,082	0,921	1,404	0,712	1,249	0,633	1,014	337,914	
2	6	1,743	2,292	2,121	1,897	1,888	1,673	1,539	1,879	313,163	
5	5	0,458	0,741	0,819	1,187	0,455	0,511	0,762	0,705	140,952	
6	5	1,459	1,899	2,599	2,178	1,493	1,788	1,319	1,819	363,823	
7	3	0,793	0,911	1,113	0,864	1,010	0,597	1,295	0,941	313,537	
8	5	1,625	1,421	0,665	0,734	0,760	0,798	1,230	1,033	206,639	
9	2	0,498	0,634	0,446	0,659	0,602	0,632	0,732	0,600	300,238	
10	7	2,505	3,356	4,229	3,811	2,696	2,630	2,163	3,056	436,545	
11	4	0,947	0,984	5,171	1,310	1,260	1,917	1,421	1,859	464,668	
12	3	0,928	1,297	1,511	0,868	0,888	0,947	0,822	1,037	345,805	
14	3	0,493	0,341	0,443	0,564	0,382	0,484	0,445	0,450	150,125	
15	4	0,423	0,890	0,614	0,507	0,436	0,346	0,452	0,524	130,986	
16	4	0,435	0,803	0,863	0,740	0,618	1,268	0,352	0,726	181,395	
18	3	0,188	0,117	0,256	0,220	0,267	0,143	0,158	0,193	64,184	
19	3	0,361	0,493	0,460	0,363	0,322	0,537	0,291	0,404	134,580	
20	7	1,938	1,903	1,774	1,712	2,947	3,026	1,614	2,131	304,363	
21	4	1,207	1,664	1,467	1,152	1,215	1,539	0,998	1,320	330,111	
22	4	1,214	1,039	1,378	1,125	1,405	1,515	1,171	1,264	315,971	
23	2	0,380	1,034	0,750	0,890	0,242	0,827	0,399	0,646	322,934	
24	13	2,065	1,549	1,674	2,114	2,300	2,131	2,127	1,994	153,401	
27	3	0,648	0,990	0,833	1,457	1,024	1,207	0,785	0,992	330,692	
28	3	0,773	0,839	1,069	0,855	0,741	1,192	0,463	0,848	282,551	
29	4	1,192	1,028	1,145	1,404	0,998	1,027	1,345	1,163	290,638	
30	6	1,009	1,185	1,111	0,966	0,947	0,995	0,902	1,017	169,422	
31	4	0,147	0,166	0,376	0,377	0,319	0,587	0,352	0,332	83,027	
32	4	1,011	0,619	0,518	0,942	0,898	1,055	0,816	0,837	209,243	
33	3	0,359	0,284	0,291	0,287	0,307	0,328	0,418	0,325	108,288	
35	3	0,532	0,686	0,511	0,695	0,556	0,584	0,617	0,597	199,070	
36	3	1,058	0,701	0,566	0,663	0,904	1,749	0,779	0,917	305,737	
37	4	1,281	1,199	1,360	1,157	0,816	0,914	0,676	1,057	264,554	
38	5	1,468	2,064	2,141	1,713	2,088	1,481	1,902	1,837	367,354	
39	4	0,557	0,425	0,329	0,782	0,750	0,450	0,324	0,517	129,201	
40	3	0,526	0,869	0,921	1,188	0,819	0,859	0,588	0,824	274,762	
42	3	0,387	0,371	0,401	0,242	0,385	0,320	0,344	0,350	116,723	
43	2	0,731	0,605	0,435	0,708	0,577	0,932	0,798	0,684	341,786	
44	3	1,781	1,096	1,470	1,244	1,583	1,428	1,259	1,409	469,558	
45	3	0,812	0,932	1,091	1,072	0,982	1,021	0,957	0,981	326,961	
46	3	1,296	1,275	1,225	1,234	1,003	1,968	1,201	1,315	438,175	
47	3	1,115	0,700	0,559	0,638	1,127	1,166	0,737	0,863	287,630	
48	2	0,303	0,188	0,476	0,153	0,173	0,232	0,253	0,254	127,092	
49	6	2,230	2,760	2,931	2,398	2,343	1,980	1,752	2,342	390,351	
50	2	0,519	0,339	0,242	0,282	0,393	0,583	0,316	0,382	190,949	
51	4	1,934	1,225	1,795	1,523	1,646	1,649	1,897	1,667	416,786	
52	2	0,478	0,397	0,520	0,492	0,537	0,357	0,203	0,426	213,129	
53	4	0,548	0,562	0,589	0,553	0,466	0,492	0,555	0,538	134,515	
54	3	1,491	0,978	0,816	1,210	1,572	2,681	2,186	1,562	520,680	
55	4	1,049	0,858	0,851	0,768	1,206	0,568	0,842	0,877	219,354	
56	3	0,860	1,136	1,185	0,928	1,381	1,359	1,015	1,124	374,512	
57	4	0,324	0,539	0,336	0,473	0,293	0,497	0,744	0,458	114,439	
58	5	0,610	0,718	0,491	0,617	0,930	0,742	0,585	0,670	134,054	
59	4	1,369	0,668	0,828	0,738	0,783	0,963	0,866	0,888	221,990	
60	4	0,393	0,714	0,466	0,729	0,757	0,911	0,827	0,685	171,310	
62	4	0,231	0,544	0,313	0,522	0,384	0,224	0,616	0,405	101,207	
63	4	1,554	1,263	1,220	0,740	1,014	1,401	1,519	1,244	311,114	
64	8	4,882	4,734	4,416	4,760	4,192	4,485	5,320	4,684	585,506	
65	4	1,112	1,381	1,019	1,014	0,588	0,656	1,215	0,998	249,464	
66	5	0,448	0,911	1,359	1,414	1,829	1,985	0,878	1,261	252,143	
67	3	0,162	0,232	0,266	0,338	0,238	0,188	0,087	0,216	71,916	
69	3	0,920	0,340	0,494	0,628	0,671	0,830	0,862	0,678	225,918	
70	2	0,378	0,490	0,414	0,708	0,317	0,385	0,377	0,438	219,235	
71	4	0,937	0,652	0,854	1,113	0,987	0,898	0,918	0,908	227,049	
72	5	2,976	1,724	2,201	1,942	2,449	4,461	3,547	2,757	551,408	
73	4	1,360	0,922	1,006	0,633	0,888	1,405	1,260	1,068	266,973	
75	4	0,483	0,459	0,641	0,262	0,326	0,393	0,298	0,409	102,262	
76	5	0,688	0,754	0,412	0,483	0,872	1,255	0,643	0,730	145,925	
77	4	0,863	0,779	0,725	0,539	0,297	0,734	0,527	0,638	159,439	
78	5	1,720	0,906	1,384	0,825	1,350	1,430	1,785	1,343	268,571	
79	4	0,436	0,494	0,551	0,511	0,467	0,697	0,396	0,507	126,820	
80	4	0,629	0,751	0,824	0,278	0,723	0,734	0,787	0,675	168,784	
3,986 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			1,033 M ³ /DÍA	254,629	
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M ³ /DÍA		1,005	0,999	1,091	1,007	0,997	1,145	0,989	MEDIANA LT/HAB/DÍA	249,464	

Realizado por autor

Figura 48. Consumo per cápita residencial de la Parroquia Rural Ulba ($m^3/día$)




Realizado por autor

En la tabla 67 y la figura 48, se presenta el consumo per-cápita de las viviendas residenciales de la Parroquia rural Ulba con un valor promedio de 254.629 *lt/hab/día* mismo que supera lo estipulado en la norma CPE INEN 5 PARTE 9.1.1992, el cual establece un rango de 170 -200 *lt/hab/día* para una población de hasta 5000 habitantes en clima cálido con es el caso del sector estudiado. A continuación, se definieron varios criterios importantes para la comprensión de resultados durante el análisis y tabulación de información:

- Promedio diario del consumo por vivienda
- Número de usuarios por vivienda.
- Promedio per cápita de consumo por vivienda, en el cual se obtuvo como promedio máximo un valor de 1.145 *lt/hab/día* y como mínimo un valor de 0.997 *lt/hab/día*.
- Promedio de habitantes con un valor de 3.986 \approx 4 usuarios *lt/hab/día*.
- Mediana del consumo per cápita con un valor de 249.464 *lt/hab/día*.

En la Figura 47. se presenta una gran dispersión de puntos el cual indica el número de medidores con su respectivo consumo per cápita, indicando que la vivienda número 64 presenta el mayor consumo con un valor de 585.506 *lt/hab/día*.

Tabla 68. Consumo per cápita residencial de ambos sectores

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 										
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"										
SECTOR DE ESTUDIO: LA PAMPA / PARROQUIA RURAL ULBA PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 hasta 6/12/2023 REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA IBARRA										
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m ³ /día)										
SECTORES	USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m ³ /día)	CONSUMO PER-CAPITA (lt/hab/día)
PAMPA	3,952	0,695	0,726	1,257	0,891	0,891	0,878	0,750	0,870	205,074
ULBA	3,986	1,005	0,999	1,091	1,007	0,997	1,145	0,989	1,033	254,629
3,969 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			0,951 M ³ /DÍA	229,851
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M ³ /DÍA		1,319	1,280	1,384	1,234	1,027	1,155	199,717	MEDIANA LT/HAB/DÍA	229,851

Realizado por autor

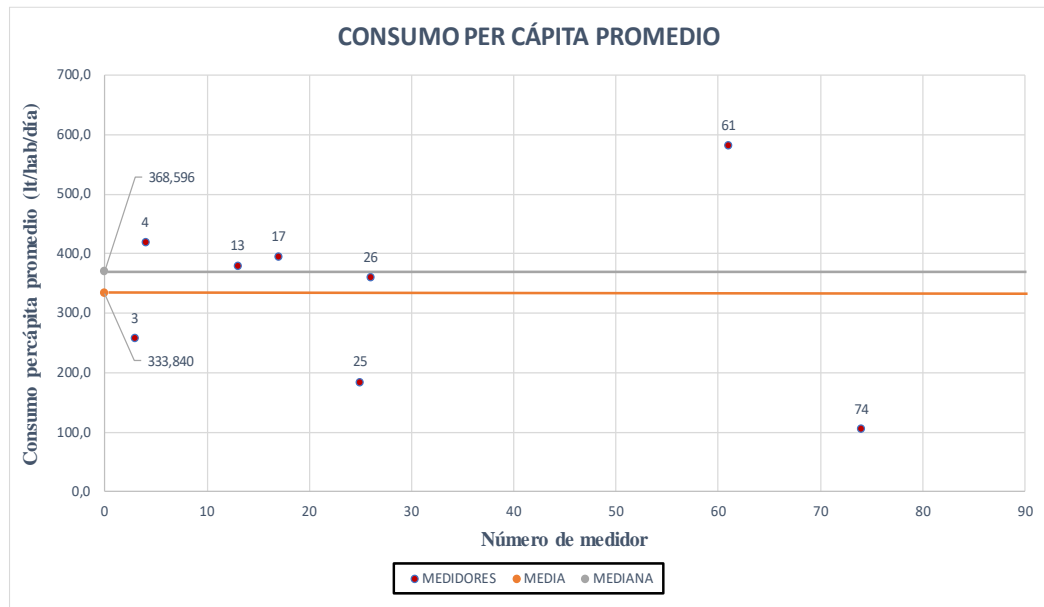
En la Tabla 68, se presenta el consumo per cápita residencial de los dos sectores analizados, con un valor de 229.851 lt/hab/día para un promedio aproximado de 4 habitantes. Al comparar con la norma CPE INEN 5 recomienda dotaciones de agua en función de la población y el clima como se puede observar en la tabla 2, es decir que para una población menor que 5000 en clima cálido el consumo recomendado es de 170-200 lt/hab/día, indicando así que en nuestro caso en consumo sigue siendo mayor a lo que la normativa establece.

Tabla 69. Consumo per cápita comercial de la Parroquia Rural Ulba (m³/día)

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 										
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"										
SECTOR DE ESTUDIO: PARROQUIA RURAL ULBA PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 hasta 6/12/2023 REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA IBARRA										
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m ³ /día)										
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m ³ /día)	CONSUMO PER-CAPITA (lt/hab/día)
3	10	2,746	3,471	2,049	1,815	2,687	2,497	2,709	2,568	256,762
4	20	7,102	8,556	9,453	12,100	7,318	7,493	6,379	8,343	417,156
13	6	2,540	2,203	2,240	2,546	2,129	2,300	1,955	2,273	378,878
17	3	1,273	1,202	0,889	0,870	1,753	1,105	1,160	1,179	393,005
25	9	2,143	1,099	1,196	1,212	1,573	1,853	2,462	1,648	183,159
26	6	2,895	1,041	1,114	1,646	2,875	2,912	2,567	2,150	358,315
61	2	0,532	1,581	1,733	1,373	1,418	1,197	0,282	1,159	579,711
74	25	3,612	2,021	1,961	2,057	2,015	2,377	4,110	2,593	103,731
10,125 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			2,739 M ³ /DÍA	333,840
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M ³ /DÍA		2,855	2,647	2,579	2,952	2,721	2,717	2,703	MEDIANA LT/HAB/DÍA	368,596

Realizado por autor

Figura 49. Consumo per cápita comercial de la Parroquia Rural Ulba



Realizado por autor

En la Tabla 69 y la figura 49, se presenta el consumo per cápita de las viviendas comerciales con un valor promedio de 333.840 *lt/hab/día* para un promedio de 10 habitantes. También se visualiza que la vivienda comercial que mayor consume es la numero 61 con un valor de 579.711 *lt/hab/día*. Lo cual se debe que se usa para lavar carros y cuenta con 2 baños para los trabajadores, de los cuales uno es completo y otro incompleto.

Tabla 70. Consumo Per cápita comercial de ambos sectores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		SECTOR DE ESTUDIO: LA PAMPA / PARROQUIA RURAL ULBA									HOJA: 1-1
PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 hasta 6/12/2023		REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA IBARRA									
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m3/día)											
SECTORES	USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m3/día)	CONSUMO PER-CÁPITA (lt/hab/día)	
PAMPA	17,167	1,775	1,672	2,507	1,519	1,783	1,806	1,747	1,830	199,469	
ULBA	10,125	2,855	2,647	2,579	2,952	2,721	2,717	2,703	2,739	333,840	
13,646 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			2.284 M3/DÍA	266,654	
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M3/DÍA		2,464	1,662	1,952	1,901	1,859	1,926	159,100	MEDIANA LT/HAB/DÍA	266,654	

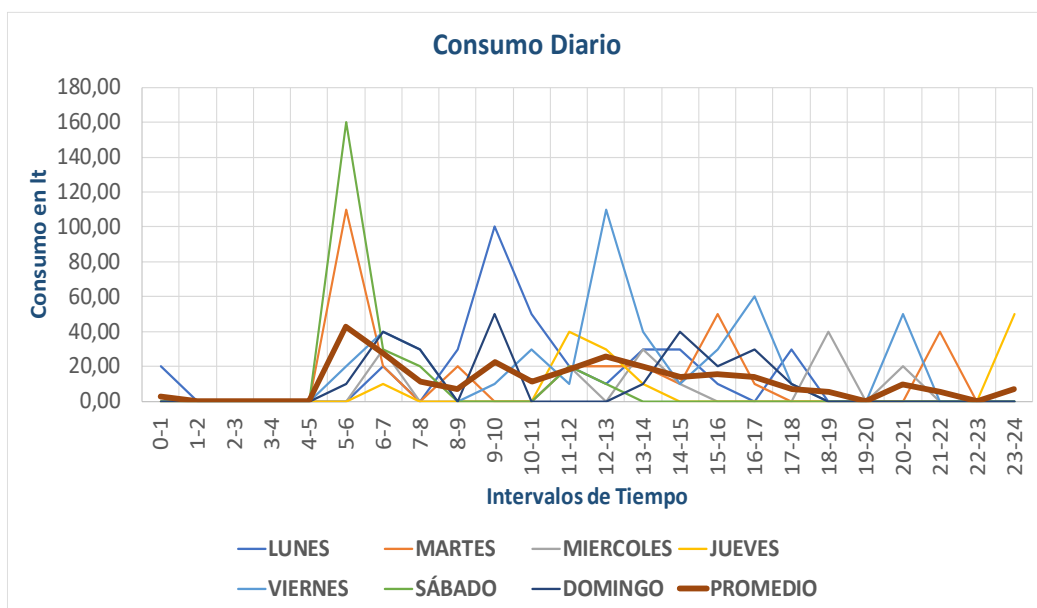
Realizado por autor

En la Tabla 70, se presenta el consumo per cápita comercial de los dos sectores analizados, con un valor de 266.654 *lt/hab/día* para un promedio de 13 habitantes. Al comparar con la norma CPEINEN 5 recomienda dotaciones de agua en función de la población y el clima como se puede observar en la tabla 2, es decir que para una población menor que 5000 en clima cálido el consumo recomendado es de 170-200 *lt/hab/día*, indicando así que en nuestro caso el consumo sigue siendo mayor a lo que la normativa establece.

3.1.3.2 Curva de consumo final

Los resultados presentados en las fases anteriores han sido utilizados para establecer la curva de consumo final el cual refleja el consumo promedio diario.

Figura 50. Consumo Promedio



Realizado por autor

La Figura 50, representa el consumo promedio por hora obtenido a través de mediciones horarias en las viviendas seleccionadas. Esta curva refleja de manera cercana el consumo real de la zona rural del cantón Baños de Agua Santa, destacando que los niveles más altos de consumo se registran en los intervalos de 17:00 a 18:00 horas.

3.1.3.3 Consumo per cápita por tipología de vivienda

Residencial

En esta sección se clasifico las viviendas tanto del sector La Pampa como la Parroquia Rural Ulba de acuerdo con sus acabados en construcción, con el fin de analizar el consumo per cápita de acuerdo a su variable económica. Su clasificación fue la siguiente:

TIPO A

Tabla 71. Consumo per cápita Tipología A

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"											
SECTOR DE ESTUDIO:		PARROQUIA RURAL ULBA / SECTOR LA PAMPA								HOJA: 1 - 4	
PERÍODO DE MEDICIÓN:		23/10/2023 hasta 6/12/2023									
REALIZADO POR:		MERCY LIZETH ZABALA IBARRA									
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m ³ /día)											
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m ³ /día)	CONSUMO PER-CAPITA (lt/hab/día)	
18	3	0,188	0,117	0,256	0,220	0,267	0,143	0,158	0,193	64,184	
19	3	0,361	0,493	0,460	0,363	0,322	0,537	0,291	0,404	134,580	
33	3	0,359	0,284	0,291	0,287	0,307	0,328	0,418	0,325	108,288	
50	2	0,519	0,339	0,242	0,282	0,393	0,583	0,316	0,382	190,949	
52	2	0,478	0,397	0,520	0,492	0,537	0,357	0,203	0,426	213,129	
54	3	1,491	0,978	0,816	1,210	1,572	2,681	2,186	1,562	520,680	
12	4	1,367	1,191	1,511	1,258	1,203	1,478	1,429	1,349	337,126	
41	8	1,216	2,929	2,813	4,198	4,194	5,023	3,748	3,446	430,710	
42	4	0,772	0,913	1,489	1,128	1,292	0,782	0,618	0,999	249,753	
3,556 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR				1,009	249,933
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M ³ /DÍA		0,750	0,849	0,933	1,049	1,121	1,323	1,041	M3/DÍA	213,129	
		MEDIANA LT/HAB/DÍA									

Realizado por autor

En la Tabla 71, se presenta las viviendas de tipología A con un consumo per cápita de 249.933 lt/hab/día. Este tipo de viviendas presentan un buen diseño estructural y acabados de primera.

TIPO B

Tabla 72. Consumo per cápita Tipología B



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”								
SECTOR DE ESTUDIO:		PARROQUIA RURAL ULBA / SECTOR LA PAMPA							HOJA: 2-4	
PERÍODO DE MEDICIÓN:		23/10/2023 hasta 6/12/2023								
REALIZADO POR:		MERCY LIZETH ZABALA IBARRA								
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m3/día)										
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m3/día)	CONSUMO PER-CÁPITA (lt/hab/día)
14	3	0,493	0,341	0,443	0,564	0,382	0,484	0,445	0,450	150,125
24	13	2,065	1,549	1,674	2,114	2,300	2,131	2,127	1,994	153,401
28	3	0,773	0,839	1,069	0,855	0,741	1,192	0,463	0,848	282,551
29	4	1,192	1,028	1,145	1,404	0,998	1,027	1,345	1,163	290,638
35	3	0,532	0,686	0,511	0,695	0,556	0,584	0,617	0,597	199,070
39	4	0,557	0,425	0,329	0,782	0,750	0,450	0,324	0,517	129,201
40	3	0,526	0,869	0,921	1,188	0,819	0,859	0,588	0,824	274,762
42	3	0,387	0,371	0,401	0,242	0,385	0,320	0,344	0,350	116,723
45	3	0,812	0,932	1,091	1,072	0,982	1,021	0,957	0,981	326,961
47	3	1,115	0,700	0,559	0,638	1,127	1,166	0,737	0,863	287,630
53	4	0,548	0,562	0,589	0,553	0,466	0,492	0,555	0,538	134,515
64	8	4,882	4,734	4,416	4,760	4,192	4,485	5,320	4,684	585,506
70	2	0,378	0,490	0,414	0,708	0,317	0,385	0,377	0,438	219,235
71	4	0,937	0,652	0,854	1,113	0,987	0,898	0,918	0,908	227,049
72	5	2,976	1,724	2,201	1,942	2,449	4,461	3,547	2,757	551,408
75	4	0,483	0,459	0,641	0,262	0,326	0,393	0,298	0,409	102,262
76	5	0,688	0,754	0,412	0,483	0,872	1,255	0,643	0,730	145,925
2	4	0,465	0,341	2,121	0,325	0,645	0,378	0,482	0,680	169,898
14	9	4,457	4,818	0,443	4,147	5,618	4,960	4,458	4,129	458,741
20	3	1,110	0,619	1,774	0,444	0,602	0,558	0,775	0,841	280,170
39	4	0,344	0,279	0,187	0,553	0,469	0,287	0,596	0,388	96,990
44	2	0,815	0,298	0,375	0,553	1,086	1,829	1,192	0,878	439,133
4,200 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			1,180 M3/DÍA	255,541
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M3/DÍA		1,138	1,007	1,039	1,140	1,097	1,271	1,153	MEDIANA LT/HAB/DÍA	223,142

Realizado por autor

En la Tabla 72, se presenta las viviendas de tipología B con un consumo per cápita de 255.541 lt/hab/día. Este tipo de viviendas presentan áreas moderadas de construcción y acabados estándar.

TIPO C

Tabla 73. Consumo per cápita Tipología C

 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 		PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"								
SECTOR DE ESTUDIO: PARROQUIA RURAL ULBA / SECTOR LA PAMPA PERÍODO DE MEDICIÓN: 23/10/2023 hasta 6/12/2023 REALIZADO POR: MERCY LIZETH ZABALA IBARRA		HOJA: 3-4								
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m3/día)										
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m3/día)	CONSUMO PER-CÁPITA (lt/hab/día)
1	3	1,095	1,082	0,921	1,404	0,712	1,249	0,633	1,014	337,914
2	6	1,743	2,292	2,121	1,897	1,888	1,673	1,539	1,879	313,163
8	5	1,625	1,421	0,665	0,734	0,760	0,798	1,230	1,033	206,639
9	2	0,498	0,634	0,446	0,659	0,602	0,632	0,732	0,600	300,238
10	7	2,505	3,356	4,229	3,811	2,696	2,630	2,163	3,056	436,545
11	4	0,947	0,984	5,171	1,310	1,260	1,917	1,421	1,859	464,668
12	3	0,928	1,297	1,511	0,868	0,888	0,947	0,822	1,037	345,805
16	4	0,435	0,803	0,863	0,740	0,618	1,268	0,352	0,726	181,395
20	7	1,938	1,903	1,774	1,712	2,947	3,026	1,614	2,131	304,363
21	4	1,207	1,664	1,467	1,152	1,215	1,539	0,998	1,320	330,111
22	4	1,214	1,039	1,378	1,125	1,405	1,515	1,171	1,264	315,971
23	2	0,380	1,034	0,750	0,890	0,242	0,827	0,399	0,646	322,934
27	3	0,648	0,990	0,833	1,457	1,024	1,207	0,785	0,992	330,692
31	4	0,147	0,166	0,376	0,377	0,319	0,587	0,352	0,332	83,027
32	4	1,011	0,619	0,518	0,942	0,898	1,055	0,816	0,837	209,243
36	3	1,058	0,701	0,566	0,663	0,904	1,749	0,779	0,917	305,737
38	5	1,468	2,064	2,141	1,713	2,088	1,481	1,902	1,837	367,354
43	2	0,731	0,605	0,435	0,708	0,577	0,932	0,798	0,684	341,786
44	3	1,781	1,096	1,470	1,244	1,583	1,428	1,259	1,409	469,558
48	2	0,303	0,188	0,476	0,153	0,173	0,232	0,253	0,254	127,092
49	6	2,230	2,760	2,931	2,398	2,343	1,980	1,752	2,342	390,351
55	4	1,049	0,858	0,851	0,768	1,206	0,568	0,842	0,877	219,354
56	3	0,860	1,136	1,185	0,928	1,381	1,359	1,015	1,124	374,512
57	4	0,324	0,539	0,336	0,473	0,293	0,497	0,744	0,458	114,439
58	5	0,610	0,718	0,491	0,617	0,930	0,742	0,585	0,670	134,054
59	4	1,369	0,668	0,828	0,738	0,783	0,963	0,866	0,888	221,990
60	4	0,393	0,714	0,466	0,729	0,757	0,911	0,827	0,685	171,310
62	4	0,231	0,544	0,313	0,522	0,384	0,224	0,616	0,405	101,207
65	4	1,112	1,381	1,019	1,014	0,588	0,656	1,215	0,998	249,464
66	5	0,448	0,911	1,359	1,414	1,829	1,985	0,878	1,261	252,143
67	3	0,162	0,232	0,266	0,338	0,238	0,188	0,087	0,216	71,916
73	4	1,360	0,922	1,006	0,633	0,888	1,405	1,260	1,068	266,973
77	4	0,863	0,779	0,725	0,539	0,297	0,734	0,527	0,638	159,439
78	5	1,720	0,906	1,384	0,825	1,350	1,430	1,785	1,343	268,571
79	4	0,436	0,494	0,551	0,511	0,467	0,697	0,396	0,507	126,820
80	4	0,629	0,751	0,824	0,278	0,723	0,734	0,787	0,675	168,784
4	6	0,727	0,574	9,453	0,866	0,661	0,385	0,687	1,907	317,891
6	2	0,329	0,177	2,599	0,383	0,248	0,426	0,199	0,623	311,480
8	4	0,647	0,781	0,665	0,588	0,530	0,983	0,570	0,680	170,111
17	4	0,893	0,465	0,889	0,525	0,619	0,872	1,043	0,758	189,498
22	5	1,172	0,736	1,378	0,767	1,247	1,043	1,580	1,132	226,332
23	4	0,950	0,954	0,750	1,554	0,869	0,695	1,212	0,998	249,439
26	7	0,679	0,972	1,114	1,049	0,814	0,667	0,486	0,826	117,983
27	4	0,372	0,403	0,410	0,311	0,308	0,240	0,297	0,334	83,554
28	5	0,760	1,097	1,190	1,515	1,512	1,390	0,788	1,179	235,776
29	4	0,673	0,484	0,679	0,353	0,508	0,835	0,872	0,629	157,245
30	2	0,278	0,340	0,346	0,267	0,315	0,224	0,349	0,303	151,361
31	3	0,375	0,309	0,202	0,442	0,359	0,268	0,581	0,362	120,782
34	2	0,162	0,314	0,384	0,453	0,314	0,356	0,204	0,312	156,224
35	4	0,488	1,184	0,789	0,804	0,756	0,728	0,677	0,775	193,793
36	3	0,758	0,488	0,446	0,577	0,526	0,719	0,670	0,598	199,252
38	4	0,463	0,536	0,415	0,545	0,445	0,518	0,396	0,474	118,503
46	6	1,194	1,486	4,239	2,984	3,140	0,549	0,909	2,072	345,261
48	4	0,628	0,552	0,406	0,272	0,333	0,618	0,652	0,494	123,609
4,01851852 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			0,971	238,031
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M3/DÍA		0,870	0,928	1,278	0,936	0,940	0,987	0,859	M3/DÍA	267,772
									MEDIANA LT/HAB/DÍA	

Realizado por autor

En la Tabla 73, se presenta las viviendas de tipología C con un consumo per cápita de 238.031 lt/hab/día. Este tipo de viviendas presentan construcciones con áreas más reducidas y acabados sencillos.

TIPO DE D

Tabla 74. Consumo per cápita Tipología D

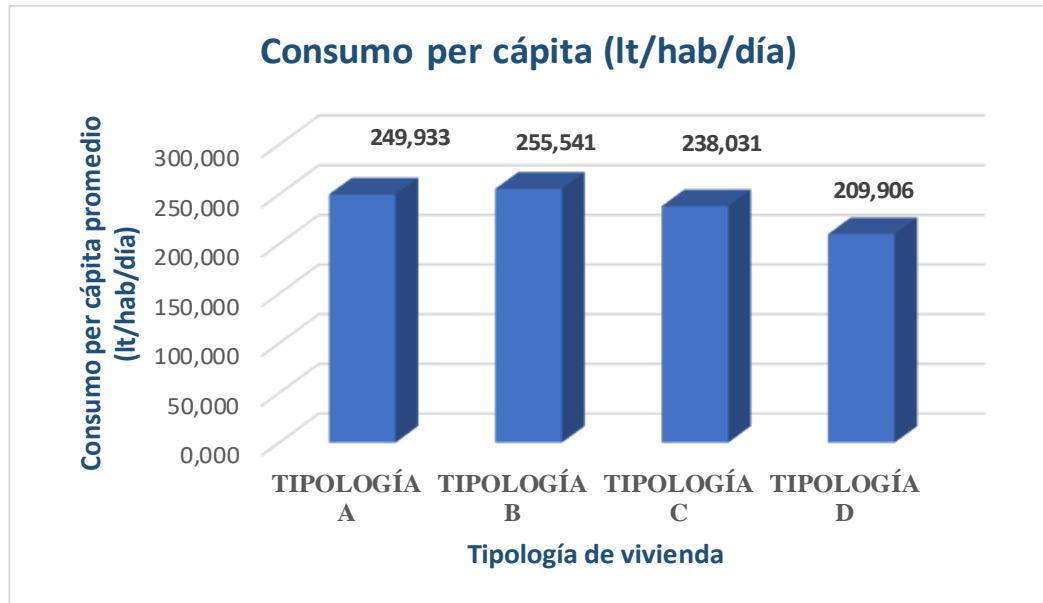
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"									
SECTOR DE ESTUDIO:		PARROQUIA RURAL ULBA / SECTOR LA PAMPA							HOJA: 4-4		
PERÍODO DE MEDICIÓN:		23/10/2023 hasta 6/12/2023									
REALIZADO POR:		MERCY LIZETH ZABALA IBARRA									
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m3/día)											
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m3/día)	CONSUMO PER-CAPITA (lt/hab/día)	
5	5	0,458	0,741	0,819	1,187	0,455	0,511	0,762	0,705	140,952	
6	5	1,459	1,899	2,599	2,178	1,493	1,788	1,319	1,819	363,823	
7	3	0,793	0,911	1,113	0,864	1,010	0,597	1,295	0,941	313,537	
15	4	0,423	0,890	0,614	0,507	0,436	0,346	0,452	0,524	130,986	
30	6	1,009	1,185	1,111	0,966	0,947	0,995	0,902	1,017	169,422	
37	4	1,281	1,199	1,360	1,157	0,816	0,914	0,676	1,057	264,354	
46	3	1,296	1,275	1,225	1,234	1,003	1,968	1,201	1,315	438,175	
51	4	1,934	1,225	1,795	1,523	1,646	1,649	1,897	1,667	416,786	
63	4	1,554	1,263	1,220	0,740	1,014	1,401	1,519	1,244	311,114	
69	3	0,920	0,340	0,494	0,628	0,671	0,830	0,862	0,678	225,918	
1	5	0,489	0,620	0,921	1,864	2,204	3,105	0,689	1,413	282,639	
3	4	0,800	0,481	2,049	0,448	0,430	0,525	0,402	0,733	183,367	
5	3	0,538	0,339	0,819	0,373	0,314	0,493	0,454	0,476	158,549	
7	4	0,172	0,291	1,113	0,370	0,151	0,211	0,248	0,365	91,284	
9	3	0,501	0,341	0,446	0,326	0,361	0,455	0,476	0,415	138,356	
13	4	0,838	0,576	2,240	2,281	1,342	1,134	0,493	1,272	318,002	
16	3	0,327	0,308	0,863	0,367	0,342	0,298	0,265	0,396	131,859	
18	3	0,104	0,071	0,256	0,143	0,280	0,184	0,082	0,160	53,356	
21	3	0,150	0,622	1,467	0,565	0,340	0,315	0,143	0,515	171,553	
24	2	0,448	0,449	1,674	0,548	0,585	0,518	0,428	0,665	332,279	
25	3	0,129	0,260	1,196	0,220	0,187	0,254	0,239	0,355	118,401	
32	4	0,411	0,315	0,284	0,560	0,438	0,487	0,322	0,402	100,604	
37	4	1,431	1,345	1,132	1,317	1,138	1,104	1,006	1,210	302,577	
40	3	0,146	0,244	0,338	0,111	0,139	0,207	0,263	0,207	68,878	
43	4	0,302	0,273	0,226	0,459	0,257	0,352	0,369	0,320	79,949	
45	3	0,324	0,717	0,689	0,589	0,301	0,408	0,139	0,452	150,828	
3,69230769 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			0,782	209,906	
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M3/DÍA		0,701	0,699	1,079	0,828	0,704	0,810	0,650	M3/DÍA	170,488	
									MEDIANA LT/HAB/DÍA		

Realizado por autor

En la Tabla 74, se presenta las viviendas de tipología D con un consumo per cápita de 209.906 lt/hab/día. Este tipo de viviendas presentan construcciones en obra gris o sin terminar.

Para una mejor comprensión se presenta a continuación la Figura 51:

Figura 51. Consumo per cápita de las 4 tipologías de viviendas residenciales



Realizado por autor

En la Figura 51, se puede visualizar el consumo promedio per cápita de las 4 tipologías de viviendas mencionadas en la Tabla 71, 72, 73 y 74 demostrando así, que la tipología D tiene el menor consumo promedio per cápita, con un valor de 209.906 *lt/hab/día* y con un mayor consumo la tipología B de 255.541 *lt/hab/día*. Estos consumos están ajustados a lo que comúnmente se cree, que el que tiene menos dinero consume menos y el que tiene más dinero consume más.

La norma vigente NEC 11, capítulo 16 establece que para edificaciones de bloques de vivienda el consumo recomendado es de 200-350 *lt/hab/día*, al comparar con el consumo de acuerdo con las tipologías de viviendas residenciales presentan estar dentro del rango recomendado.

Comercial

TIPO A

Tabla 75. Consumo per cápita Tipología A

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"											
SECTOR DE ESTUDIO:		PARROQUIA RURAL ULBA / SECTOR LA PAMPA								HOJA: 1-4	
PERÍODO DE MEDICIÓN:		23/10/2023 hasta 6/12/2023									
REALIZADO POR:		MERCY LIZETH ZABALA IBARRA									
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m3/día)											
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m3/día)	CONSUMO PER-CAPITA (lt/hab/día)	
3	10	2,746	3,471	2,049	1,815	2,687	2,497	2,709	2,568	256,762	
4	20	7,102	8,556	9,453	12,100	7,318	7,493	6,379	8,343	417,156	
15,000 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			5,455 M3/DÍA	336,959	
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M3/DÍA		4,924	6,014	5,751	6,958	5,002	4,995	4,544	MEDIANA LT/HAB/DÍA	336,959	

Realizado por autor

En la Tabla 75, se presenta las viviendas de tipología A con un consumo per cápita de 336.959 lt/hab/día. Este tipo de viviendas presentan un buen diseño estructural y acabados de primera.

TIPO B

Tabla 76. Consumo per cápita Tipología B

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"											
SECTOR DE ESTUDIO:		PARROQUIA RURAL ULBA / SECTOR LA PAMPA								HOJA: 2-4	
PERÍODO DE MEDICIÓN:		23/10/2023 hasta 6/12/2023									
REALIZADO POR:		MERCY LIZETH ZABALA IBARRA									
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m3/día)											
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m3/día)	CONSUMO PER-CAPITA (lt/hab/día)	
13	6	2,540	2,203	2,240	2,546	2,129	2,300	1,955	2,273	378,878	
25	9	2,143	1,099	1,196	1,212	1,573	1,853	2,462	1,648	183,159	
74	25	3,612	2,021	1,961	2,057	2,015	2,377	4,110	2,593	103,731	
19	63	3,895	3,589	0,460	3,667	3,554	4,193	3,520	3,268	51,875	
22,167 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			2,446 M3/DÍA	179,411	
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M3/DÍA		3,047	2,228	1,464	2,370	2,318	2,681	3,012	MEDIANA LT/HAB/DÍA	183,159	

Realizado por autor

En la Tabla 76, se presenta las viviendas de tipología B con un consumo per cápita de 179.411 lt/hab/día. Este tipo de viviendas presentan áreas moderadas de construcción y acabados estándar.

TIPO C

Tabla 77. Consumo per cápita Tipología C

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"								
SECTOR DE ESTUDIO:		PARROQUIA RURAL ULBA / SECTOR LA PAMPA							HOJA: 3-4	
PERÍODO DE MEDICIÓN:		23/10/2023 hasta 6/12/2023								
REALIZADO POR:		MERCY LIZETH ZABALA IBARRA								
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m3/día)										
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m3/día)	CONSUMO PER-CAPITA (lt/hab/día)
16	4	0,435	0,803	0,863	0,740	0,618	1,268	0,352	0,726	181,395
17	3	1,273	1,202	0,889	0,870	1,753	1,105	1,160	1,179	393,005
23	2	0,380	1,034	0,750	0,890	0,242	0,827	0,399	0,646	322,934
26	6	2,895	1,041	1,114	1,646	2,875	2,912	2,567	2,150	358,315
61	2	0,532	1,581	1,733	1,373	1,418	1,197	0,282	1,159	579,711
11	14	0,827	0,802	5,171	0,884	1,001	1,125	0,989	1,543	110,207
33	3	0,764	1,746	1,994	0,763	1,022	0,553	0,609	1,065	354,841
47	12	3,881	2,880	2,571	2,407	3,535	3,487	3,948	3,244	270,334
5,750 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			1,464	321,343
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M3/DÍA		1,373	1,386	1,886	1,197	1,558	1,559	1,288	MEDIANA LT/HAB/DÍA	338,887

Realizado por autor

En la Tabla 77, se presenta las viviendas de tipología C con un consumo per cápita de 321.343 lt/hab/día. Este tipo de viviendas presentan construcciones con áreas más reducidas y acabados sencillos.

TIPO D

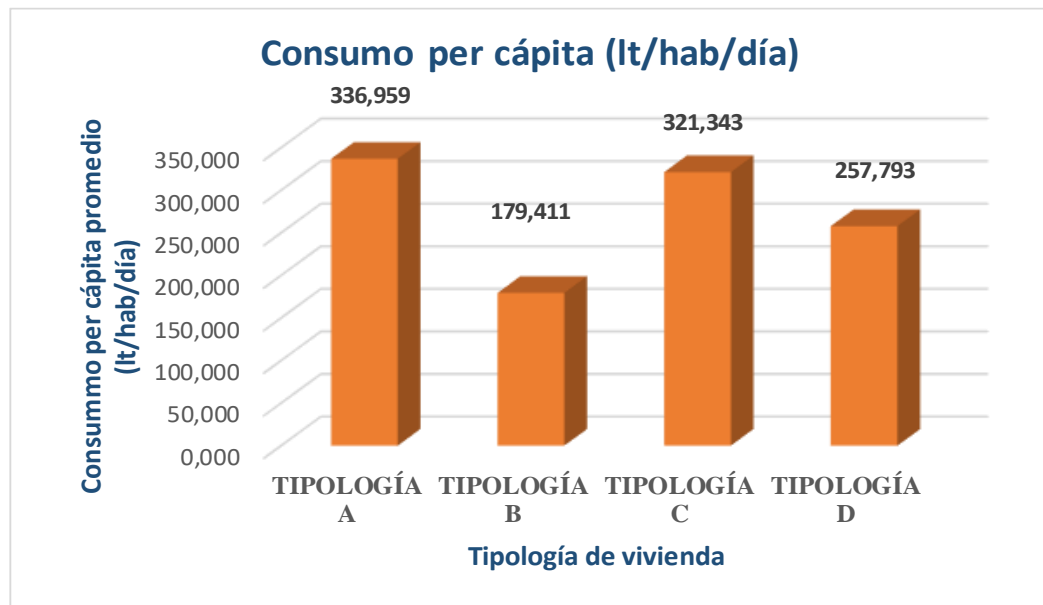
Tabla 78. Consumo per cápita Tipología D

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE CONSUMO DIARIO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA RURAL DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"								
SECTOR DE ESTUDIO:		PARROQUIA RURAL ULBA / SECTOR LA PAMPA							HOJA: 4-4	
PERÍODO DE MEDICIÓN:		23/10/2023 hasta 6/12/2023								
REALIZADO POR:		MERCY LIZETH ZABALA IBARRA								
VALORES DE CONSUMO PER CÁPITA POR MEDIDOR (m3/día)										
ID VIVIENDA	NÚMERO DE USUARIOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	CONSUMO PROMEDIO (m3/día)	CONSUMO PER-CAPITA (lt/hab/día)
6	5	1,459	1,899	2,599	2,178	1,493	1,788	1,319	1,819	363,823
10	4	0,874	0,521	4,229	0,799	1,163	0,929	0,894	1,344	336,097
15	7	0,407	0,494	0,614	0,597	0,420	0,547	0,522	0,514	73,460
5,333 hab/viv		PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA				CONSUMO PROMEDIO DEL SECTOR			1,226	257,793
CONSUMO PROMEDIO POR DÍA M3/DÍA		0,913	0,971	2,481	1,191	1,026	1,088	0,912	MEDIANA LT/HAB/DÍA	336,097

Realizado por autor

En la Tabla 78, se presenta las viviendas de tipología D con un consumo per cápita de 257.793 lt/hab/día. Este tipo de viviendas presentan construcciones en obra gris o sin terminar.

Figura 52. Consumo per cápita de las 4 tipologías de viviendas comerciales



Realizado por autor

En la Figura 52, se puede visualizar el consumo promedio per cápita de las 4 tipologías de viviendas de uso comercial mencionadas en la Tabla 75, 76, 77 y 78 demostrando así, que la tipología B tiene el menor consumo promedio per cápita, con un valor de 179.411 lt/hab/día y con un mayor consumo la tipología A de 336.959 lt/hab/día. Estos consumos están ajustados a lo que comúnmente se cree, que el que tiene menos dinero consume menos y el que tiene más dinero consume más, puede deberse a las unidades sanitarias que posee la vivienda y al número esporádico de usuarios que entra al día en la misma.

3.2 Verificación de Hipótesis

La demanda de agua potable Sector La Pampa y la parroquia Ulba considerando la tipología de vivienda A que representa un nivel socio económico muy alto consume más agua potable que la vivienda de tipo D que representa un nivel socio económico muy bajo.

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se identificó un consumo promedio diario por vivienda del sector La Pampa y la Parroquia Rural Ulba con un valor promedio de $1.149 \text{ m}^3/\text{día}$; sin embargo, se llega a la conclusión que el consumo representativo para el sector La Pampa es el valor de la mediana con un valor de $1.113 \text{ m}^3/\text{día}$ y para la parroquia rural ulba con un valor de $1.340 \text{ m}^3/\text{día}$ debido a que existe gran variabilidad en los datos.
- De acuerdo con la Tabla 6 y 10 con respecto al consumo diario, se identificó que la vivienda número 41 de la parroquia rural Ulba posee el mayor consumo de agua potable, cuyo valor es de $8.108 \text{ m}^3/\text{día}$, perteneciendo a una institución educativa. Mientras que en el sector La Pampa presenta el mayor consumo la vivienda número 15 con un valor $4.779 \text{ m}^3/\text{día}$, perteneciendo a una vivienda de uso residencial. Este comportamiento se debe a las actividades y uso, dando así información más cercana a la realidad con respecto al consumo de agua potable.
- Se determinó el consumo diario semanal para el sector La Pampa y La Parroquia Rural Ulba, mediante un promedio de ambos, presenta un consumo de $1.179 \text{ m}^3/\text{día}$, de acuerdo con la figura 5 y 7, el mayor consumo de agua potable se registra entre el día miércoles y domingo, este comportamiento indica que los dos sectores realizan actividades comunes en esos días.
- A través de las mediciones horarias realizadas en 3 viviendas residenciales en el sector la Pampa y 3 viviendas residenciales en la Parroquia Rural Ulba se obtuvieron la curva de consumo diario la cual indica un comportamiento asimétrico, con un consumo 71.29 lt/ha/día .
- Se ha logrado llevar a cabo la georreferenciación y digitalización de información mediante el uso de un software GIS, como se evidencia en las Figuras 40 y 41. Estas representaciones detallan las presiones obtenidas en cada sector de estudio. Como resultado, se destaca que el sector La Pampa presenta una presión elevada, especialmente en las viviendas de la calle Amazonas, con un valor de 61-65 m.c.a., representado en un tono verde oscuro. Además, el sector Ulba presenta presiones aún más elevadas, siendo notable el sector La

Ciénega con un valor de 91-96 m.c.a. Al comparar estos valores con las normas INEN 1680, que establece un rango de presión de 10 a 50 m.c.a, y la norma A.W.W.A., con un rango de 15 a 30 m.c.a, se verifica que ambos sectores exceden los límites establecidos por la normativa, indicando una situación de sobre presión en dichos puntos.

- Se determino la presión promedio para el sector La Pampa con un valor de 17.048 m.c.a , indicando que se encuentra dentro del rango de 10 m.c.a -50 m.c.a establecido por la norma INEN 1680. En cambio, la Parroquia Rural Ulba presenta una presión promedio de 79.573 m.c.a, sobrepasando el rango establecido por la norma y de igual manera presentando fallas en tuberías y aparatos hidrosanitarios.
- Se determino el consumo per cápita para el sector La Pampa con un valor de 205.0074 *lt/hab/día* y para la Parroquia Rural Ulba de 254.629 *lt/hab/día* correspondiente a viviendas de uso residencial, esto nos indica que se encuentran dentro del rango recomendado por la NEC 11, cuyo valor es de 200-350 *lt/hab/día* para bloques de vivienda.
- El análisis de la variable económica, a través del consumo per cápita de las viviendas de uso residencial, revelo que existe una relación directa entre el estatus económico y el consumo. Las viviendas de tipología D, que corresponden a los hogares con menor estatus económico, tienen un consumo per cápita promedio de 209.906 *lt/hab/día* Por su parte, las viviendas de tipología B, que corresponden a los hogares con mayor estatus económico, tienen un consumo per cápita promedio de 255.541 *lt/hab/día*.

4.2 Recomendaciones

- En futuras investigaciones sobre el consumo de agua potable, se recomienda que los investigadores interactúen con los usuarios del sector con el fin de obtener información verídica y necesaria para la investigación de tal manera ayudaría a tener datos más concisos.
- Se recomienda realizar este tipo de investigaciones sobre la caracterización de la curva de consumo de agua potable en periodos más largos, para que los datos se acerquen un poco más a la realidad del consumo del sector de estudio.
- Se recomienda que se realice una reestructuración del diseño de la red de agua potable en el sector La Pampa ya que posee intermitencia y baja presión.
- Se recomienda al GAD Baños de Agua Santa implementar un tanque de sobrepresiones intermedio en la conducción de agua potable hacia la Parroquia rural Ulba con el fin de disminuir las presiones altas que posee el sector y evitar daños a futuro en tuberías y aparatos sanitarios.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- [1] A. Padrón y P. Cantú, «El Recurso Agua En El Entorno De Las Ciudades Sustentables», *Culcyt, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*, vol. 31, n.º 6, 2009.
- [2] V. G. Tzatchkov y V. H. Alcocer-Yamanaka, «Stochastic Method Water Demand Variation Modelling. Water Technology and Sciences», vol. 7, n.º 3, pp. 115-133.
- [3] O. Neme Castillo, A. L. Valderrama Santibáñez, y C. Chiatchoua, «Factores determinantes del consumo productivo de agua y sus efectos en la actividad económica de México», *Economía Sociedad y Territorio*, vol. 21, n.º 66, 2021, doi: 10.22136/est20211659.
- [4] G. Balacco, A. Carbonara, A. Gioia, V. Iacobellis, y A. F. Piccinni, «Evaluation of peak water demand factors in puglia (Southern Italy)», *Water (Switzerland)*, vol. 9, n.º 2, 2017, doi: 10.3390/w9020096.
- [5] I. A. Javier y G. Orduña, «EVALUACIÓN PATRONES DE CONSUMO Y CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS DE USUARIOS RESIDENCIALES DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ Trabajo Final de Maestría», 2014.
- [6] M. Ramos, R. Socarrás, y A. León, «Patrones de consumo doméstico de agua: primer resultado en la Empresa Aguas de la Habana», *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, vol. XL, n.º 1, 2019.
- [7] E. Valle, en los sectores, S. Teresita, C. Cruz, E. Censo, y P. Cochas, «UNIVERSIDAD DEL AZUAY FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES Actualización de la modelación hidráulica de los sistemas de distribución para el abastecimiento de agua potable de la parroquia de», 2018. Accedido: 24 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8226/1/13949.pdf>

- [8] A. K. Marinoski, A. S. Vieira, A. S. Silva, y E. Ghisi, «Water end-uses in low-income houses in Southern Brazil», *Water (Switzerland)*, vol. 6, n.º 7, 2014, doi: 10.3390/w6071985.
- [9] L. Fan, F. Wang, G. Liu, X. Yang, y W. Qin, «Public perception of water consumption and its effects on water conservation behavior», *Water (Switzerland)*, vol. 6, n.º 6, 2014, doi: 10.3390/w6061771.
- [10] Arellano A, Bayas A, Meneses A, y Castillo T, «Los consumos y las dotaciones de agua potable en poblaciones ecuatorianas con menos de 150 000 habitantes», *NOVASINERGIA REVISTA DIGITAL DE CIENCIA, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA*, vol. 1, n.º 1, pp. 23-32, jun. 2018, doi: 10.37135/unach.ns.001.01.03.
- [11] D. G. Manco Silva, J. Guerrero Erazo, y A. M. Ocampo Cruz, «Eficiencia En El Consumo De Agua De Uso Residencial.», *Efficiency of Residential Water Consumption.*, vol. 11, n.º 21, 2012.
- [12] Doria Franca de Miguel, García Miguel, y Mancilla Gabriel, «Estrategias para el aumento de la disponibilidad y mejoramiento de la eficiencia hídrica en América Latina y el Caribe», 2021, [En línea]. Disponible en: www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp
- [13] D. Schumann *et al.*, «Measurements of water consumption for the development of new test regimes for domestic water meters», *Flow Measurement and Instrumentation*, vol. 79, 2021, doi: 10.1016/j.flowmeasinst.2021.101963.
- [14] I. Bonola-Alonso, E. Pedroza-González, A. Botello-Hernández, y A. Castro-Salazar, «Comportamiento de medidores ante flujo de agua con sedimentos: diseño experimental y pruebas», *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol. 2, n.º 2, 2011.
- [15] S. F. Elbeih, «An overview of integrated remote sensing and GIS for groundwater mapping in Egypt», *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 6, n.º 1. 2015. doi: 10.1016/j.asej.2014.08.008.
- [16] L. Eduardo Silva Luna PRESIDENTE Diego Mauricio Polo Molina, I. Cristhian Percy Varela Alarcón, y I. José Adrián Urrutia Carrasco, «CONSEJO DE PLANIFICACIÓN CANTONAL».

- [17] M. Vivanco, *Muestreo Estadístico. Diseño y Aplicaciones*, Primera. Santiago de Chile: Editorial Universal, S.A, 2005.
- [18] M. raMírez, ana GhaneM, y haydee Lárez, «ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS DIFERENTES MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA PREDICCIÓN DE INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN PARA EL DISEÑO ADECUADO DE ESTRUCTURAS HIDRAULICAS COMPARATIVE STUDY OF DIFFERENT METHODS USED FOR THE PREDICTION OF MAXIMUM RAINFALL INTENSITY FOR SUITABLE DESIGN OF HYDRAULIC STRUCTURES», vol. 18, pp. 189-196, 2006.
- [19] J. G. Saldarriaga, “*ANÁLISIS DE REDES DE TUBERÍAS, REDES CERRADAS,*”*HIDRÁULICA DE TUBERÍAS*. Colombia, 1998.
- [20] «NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN NEC-11 CAPÍTULO 16 NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA». Accedido: 13 de enero de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-16-norma-hidrosanitaria-nhe-agua-021412.pdf>

Anexos

	
<p>Parroquia Rural Ulba</p>	<p>Sector La Pampa</p>
	
<p>Realización de encuestas en el sector de estudio.</p>	<p>Medición del consumo diario</p>
	
<p>Medición de presiones</p>	<p>Colocación de cámaras para obtener el consumo horario.</p>