



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**



**CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA POTABLE EN EL SISTEMA  
DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE OLLACHEA,  
PROVINCIA DE CARABAYA, DEPARTAMENTO  
DE PUNO, 2022**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. JUAN CARLOS ZURITA RUIZ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÍCOLA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



NOMBRE DEL TRABAJO

**CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA POTABLE EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE OLLACHEA, PROVINCIA DE CARABAYA, DEPARTAMENTO DE PUNO, 2022**

AUTOR

**JUAN CARLOS ZURITA RUIZ**

RECuento DE PALABRAS

**24627 Words**

RECuento DE CARACTERES

**101066 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**103 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**8.2MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 17, 2024 3:07 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 17, 2024 3:09 PM GMT-5**

● **9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



**D. Sc. EDILBERTO VELARDE COAQUIRA**  
Director Unidad de Investigación  
Facultad de Ingeniería Agrícola - UNA - Puno

Ciencia Tecnología y Medio Ambiente

**Dr. Edilberto Huoquisto Ramos**  
CIP 55474

Resumen



## DEDICATORIA

Dedico este logro primeramente a Dios y a mi Negrito por estar en todo momento en mi vida y a mi compañera y amor de mi vida Rita, que siempre ha estado junto a mi apoyándome dándome fuerza para el cumplimiento de esta meta.

A mis padres Máximo Zurita Martínez, María Soledad Ruiz de Zurita por darme la vida y enseñarme a ser una persona de bien y con valores.

A mis hijos, por darme esa fuerza para cumplir con las metas trazadas.

Asimismo, dedico el presente trabajo a todos que estuvieron en mi vida profesional y me han enseñado a ser una mejor persona, que gracias a esas enseñanzas seguiré siendo ese profesional con ética y entrega en cada trabajo a desarrollar.

*Juan Carlos Zurita Ruiz*



## AGRADECIMIENTOS

Agradecer primeramente a Dios y a mi Negrito que jamás me abandonaron.

A mis Docentes de la Facultad de Ingeniería Agrícola que me formaron como profesional en esta linda Carrera.

A mi asesor Dr. Edilberto Huaquisto Ramos por su apoyo constante para el cumplimiento de esta meta y al jurado evaluador de la revisión de mi informe final de tesis.

*Juan Carlos Zurita Ruiz*



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>17</b>
1.1.1. Problema general .....	19
1.1.2. Problema específico.....	19
<b>1.2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3. OBJETIVOS .....</b>	<b>21</b>
1.3.1. Objetivo general .....	21
1.3.2. Objetivos específicos .....	21
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. ANTECEDENTE DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>22</b>
2.1.1. Internacionales.....	22
2.1.2. Nacionales .....	23



2.1.3. Regionales .....	24
<b>2.2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>26</b>
2.2.1. Agua .....	26
2.2.2. Agua potable.....	26
2.2.3. Consumo de agua .....	28
2.2.4. Criterios para la selección técnica de abastecimiento de agua .....	29
2.2.4.1. Factores técnicos .....	29
2.2.4.2. Factores Sociales.....	30
2.2.4.3. Factores Económicos .....	30
2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	31
2.2.5.1. Red de distribución .....	32
2.2.5.2. Captación .....	32
2.2.5.3. Reservorio .....	33
2.2.5.4. Línea de Conducción .....	33
2.2.5.5. Línea de aducción .....	33
2.2.6. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua.....	33
2.2.6.1. Sistemas abiertos.....	34
2.2.6.2. Sistemas cerrados .....	34
2.2.6.3. Sistema cerrado con depósito de reserva .....	34
2.2.7. Factores que afecten el consumo de agua.....	35
2.2.7.1. Número de habitantes y tipos de comunidad .....	35
2.2.7.2. Nivel socioeconómico de los habitantes .....	36
2.2.7.3. Condiciones climáticas .....	36
2.2.7.4. Pérdidas y desperdicios .....	36
<b>2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....</b>	<b>37</b>



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. ZONA DE ESTUDIO .....</b>	<b>40</b>
3.1.1. Límites.....	41
3.1.2. Vías de comunicación y accesibilidad.....	41
<b>3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>41</b>
<b>3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>41</b>
<b>3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....</b>	<b>42</b>
<b>3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA .....</b>	<b>42</b>
3.5.1. Población .....	42
3.5.2. Muestra.....	42
<b>3.6. PROCEDIMIENTO METODOLOGICO.....</b>	<b>43</b>
3.6.1. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de Ollachea. .....	43
3.6.2. Consumo per cápita del agua potable de la ciudad de Ollachea.....	44
3.6.3. Curvas de consumo per cápita de agua potable de la ciudad de Ollachea.	46

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL CIUDAD DE OLLACHEA .....</b>	<b>48</b>
4.1.1. Captación de manantial de ladera.....	48
4.1.2. Líneas de conducción .....	49
4.1.3. Reservorio de Ollachea.....	49
4.1.4. Líneas de aducción. ....	51
4.1.5. Redes de distribución. ....	51



4.1.6. Conexiones de agua potable .....	52
4.1.7. Conexiones de agua potable .....	53
4.1.8. Red de alcantarillado y buzones. ....	55
<b>4.2. CONSUMO PER CÁPITA DEL AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE OLLACHEA.....</b>	<b>56</b>
<b>4.3. CURVAS DE CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE OLLACHEA. ....</b>	<b>62</b>
4.3.1. Curva de consumo per cápita de agua potable en el día.....	62
4.3.2. Consumo per cápita diaria promedio de agua potable.....	64
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>69</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>74</b>

**Área:** Ingeniería y tecnología

**Línea:** Recursos hídricos

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 22 de Julio de 2024





## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Consumo de agua promedio diario .....	28
<b>Tabla 2</b> Conexiones de Agua Potable .....	53
<b>Tabla 3</b> Número de conexiones de desagüe en las viviendas .....	55
<b>Tabla 4</b> Consumo per cápita diaria en las 45 viviendas estudiadas .....	57
<b>Tabla 5</b> Consumo per cápita diaria por familia.....	61
<b>Tabla 6</b> Consumo per cápita diaria de agua potable en tres veces del día. ....	63



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Red de distribución .....	32
<b>Figura 2</b> Ubicación de la zona en estudio.....	40
<b>Figura 3</b> Conexiones domiciliarias de la ciudad de Ollachea provincia de Carabaya, departamento de Puno.....	43
<b>Figura 4</b> Curvas de consumo per cápita .....	47
<b>Figura 5</b> Reservorio del distrito de Ollachea.....	51
<b>Figura 6</b> Servicio de desagüe.....	54
<b>Figura 7</b> Consumo Per cápita diaria .....	58
<b>Figura 8</b> Consumo per cápita diaria promedio de las viviendas.....	59
<b>Figura 9</b> Consumo per Cápita total de las viviendas .....	60
<b>Figura 10</b> Consumo per cápita diaria verificado tres veces en el día. ....	63
<b>Figura 11</b> Consumo per cápita diaria promedio .....	65
<b>Figura 12</b> Consumo per cápita diaria por familia.....	66
<b>Figura 13</b> Diagnóstico de la situación actual.....	95
<b>Figura 14</b> Instalaciones de las tuberías.....	95
<b>Figura 15</b> Reservorio .....	96
<b>Figura 16</b> Reservorio pequeño .....	96
<b>Figura 17</b> Cámara Rompe Presión.....	97
<b>Figura 18</b> Cámara de Rompe presión .....	97
<b>Figura 19</b> Casa 1 y casa 3.....	98
<b>Figura 20</b> Casa 6 y Casa 09 .....	98
<b>Figura 21</b> Casa 12 y Casa 15 .....	99
<b>Figura 22</b> Casa 18 y Casa 21 .....	99



<b>Figura 23</b> Casa 3 y Casa 35 .....	100
<b>Figura 24</b> Casa 40 y Casa 45 .....	100
<b>Figura 25</b> Recipientes de 20 litro para el almacenamiento de agua .....	101



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b>	Cuadro de ficha de campo aforo .....	75
<b>Anexo 2.</b>	Ficha de campo .....	91
<b>Anexo 3.</b>	Aforo de en las conexiones domiciliarias .....	93
<b>Anexo 4.</b>	Panel fotográfico .....	95
<b>Anexo 5.</b>	Toma de muestras en las viviendas.....	98



## ACRÓNIMOS

<b>CPC:</b>	Consumo per cápita
<b>DIGESA:</b>	Dirección General de Salud Ambiental
<b>INEI:</b>	Instituto Nacional de Estadística e Informática
<b>PTAR:</b>	Planta de tratamiento de agua residual
<b>OMS:</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>SUNASS:</b>	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
<b>SIG:</b>	Sistema de Información Geográfica
<b>MVCS:</b>	Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento
<b>RNE :</b>	Reglamento Nacional de Edificaciones



## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar el consumo per cápita del agua potable en el sistema de abastecimiento de la ciudad de Ollachea, por el problema que afrontan las poblaciones rurales es el escaso consumo per cápita de agua potable por falta de exploración de nuevas fuentes, la metodología es descriptivo y analítico mediante la recopilación de información de en el área en estudio, se considera el muestreo probabilístico para establecer la cantidad de conexiones domiciliarias a estudiar para las 45 viviendas localizadas estratégicamente; a continuación se evalúa el volumen de consumo de agua durante un periodo de 7 días, y se determinó el consumo per cápita y finalmente para la mejora del consumo per cápita de agua se recomienda mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, buscar captaciones que aporten al sistema, protección de las tuberías de conducción y aducción del sistema, cambiar y uniformizar el diámetro de las tuberías de distribución del sistema de agua potable. En el resultado, la ciudad de Ollachea cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable con deficiencias técnicas y administrativas que imposibilitan dar un servicio adecuado tanto en cantidad del agua suministrada, como en calidad del suministro. Se ha obtenido un consumo per cápita diaria, una media de 88.32 l/Hab/día, consumo máximo de 141.25 l/Hab/día y consumo mínimo 48.75 l/Hab/día. Mediante la curva de consumo per cápita en el día se tiene 3 veces de mayor consumo siendo desde 7 am a 12 pm el consumo es de 31.16 l/Hab/horas; desde las 12 pm a 5 pm 29.41 l/Hab/horas y desde 5 pm a 7 pm 27.75 l/Hab/horas. En conclusión, el distrito de Ollachea tiene un consumo per cápita de agua potable de 88.31 l/Hab/día.

**Palabras Clave:** Agua potable, Consumo per cápita, Curva de consumo, Sistema de abastecimiento



## ABSTRACT

The research work was carried out with the objective of determining the per capita consumption of drinking water in the supply system of the city of Ollachea, due to the problem faced by rural populations is the low per capita consumption of drinking water due to lack of exploration. . from new sources, the methodology is descriptive and analytical by collecting information from the area under study, probabilistic sampling is considered to establish the number of home connections under study for the 45 strategically located homes; Next, the volume of water consumption is evaluated during a period of 7 days, and per capita consumption is calculated and finally, to improve per capita water consumption, it is recommended to improve the drinking water supply system, look for catchments that contribute to the system, protection of the conduction and adduction pipes of the system, changing and standardizing the diameter of the distribution pipes of the drinking water system. As a result, the city of Ollachea has a drinking water supply system with technical and administrative deficiencies that make it impossible to provide an adequate service both in quantity of water supplied and in quality of supply. A daily per capita consumption has been obtained, an average of 88.32 l/Hab/day, maximum consumption of 141.25 l/Hab/day and minimum consumption 48.75 l/Hab/day. Using the per capita consumption curve during the day, there is 3 times greater consumption, being from 7 am to 12 pm the consumption is 31.16 l/Inhabitant/hours; from 12 pm to 5 pm 29.41 l/Room/hours and from 5 pm to 7 pm 27.75 l/Room/hours. In conclusion, the district of Ollachea has a per capita consumption of drinking water of 88.31 l/Inhabitant/day.

**Keywords:** Drinking water, per capita consumption, consumption curve, supply system



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la UNESCO indica que 2 000 millones de habitantes no disponen agua potable (26% de la población) y 3,600 de habitantes no tienen accesibilidad al saneamiento (46% de la población). Así también se tiene previsto que la población urbana incrementa la escasez pasando de 930 millones en 2016 a 1700 – 2 400 millones de personas en 2050 (ONU, 2023).

En el Perú, el agua potable es un servicio fundamental que no está al alcance de todos los habitantes, siendo un problema que existe no sólo en nuestra nación, sino también en otras regiones del mundo, uno de los mayores problemas es la disponibilidad de agua potable y la eliminación adecuada de los residuos, poniendo en riesgo la salud de la población, siendo necesario contar con servicios ya que ello disminuye los índices de morbilidad y elevando el nivel socio- cultural, dicho problema de saneamiento básico en localidades de la región y la escasa relevancia que se da al tema adicionado a eso la carencia de recursos económicos hacen que el problema de saneamiento se agrave (Poma, 2021).

En la región Puno, según lo indicado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, la región se encuentra con un mayor déficit en el acceso al agua potable que proviene de la red pública, siendo la cobertura de agua potable de 71.6% lo que indica que Puno es la segunda región con un déficit mayor en el acceso al agua potable. El distrito de Ollachea presenta un porcentaje de 38.6% de viviendas conectadas a la red de agua potable (Defensoría del Pueblo, 2022).





El estudio se encuentra conformado por cuatro capítulos; el capítulo I, introducción, planteamiento del problema, hipótesis, justificación y los objetivos alcanzados que esboza la importancia del estudio.

Además, el capítulo II abarca temas pertinentes para el estudio, incluidos los antecedentes y el marco teórico. El capítulo III profundiza en la dimensión metodológica de la investigación, aportando detalles sobre el diseño y el tipo de investigación, los instrumentos y las técnicas, la población y la muestra, así como los procedimientos y el tratamiento de los datos. El Capítulo IV, detalla los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, y la discusión respectiva; y finalmente, las conclusiones y recomendaciones más importantes de la investigación.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente en el mundo, el agua es considerado una necesidad para el desarrollo de las actividades de todos los habitantes; sin embargo 1,1 mil millones de personas no tienen acceso a agua de calidad, y cerca de 2 millones de personas, la mayoría de ellos niños menores de cinco años, mueren todos los años debido a enfermedades ocasionadas por el consumo de agua no apta, siendo los más afectados las poblaciones de los países en desarrollo que viven en condiciones de extrema pobreza, tanto en áreas periurbanas como rurales (OMS, 2019). Siendo también un gran problema la insuficiencia de los sistemas de abastecimiento, los cuales no logran satisfacer los requerimientos hídricos por cada habitante de manera diaria; y también dichas infraestructuras de abastecimiento se encuentran deterioradas antes del cumplimiento de su vida útil (Milla & Solano, 2019).

Se puede decir que el consumo per cápita del agua es un problema que aqueja a todas las sociedades dado al crecimiento de la población y los cambios en los usos y costumbres de las mismas. En el Perú, particularmente en las zonas altoandinas del país,



no se cumple con la dotación diaria de agua u consumo per cápita de agua, debido principalmente por el crecimiento demográfico poblacional, además debido a que las unidades de abastecimiento de agua se encuentran en un muy estado de conservación; por la falta de personal calificado para el mantenimiento del sistema, falta de criterios de construcción, entre otros, exponiendo a los usuarios a problemas en el abastecimiento de agua y en su salud (Yucra & Yucra, 2021); Como indican los datos estadísticos, una proporción considerable de la población reside en regiones de la nación dotadas de un drenaje y un suministro de agua adecuados, donde la prevalencia de enfermedades infecciosas y contagiosas, en particular las que tienen su origen en el agua, es comparativamente baja en comparación con otras zonas desprovistas de tales recursos. Por consiguiente, es imperativo garantizar el suministro de cantidades y calidades de agua suficientes para mitigar los riesgos asociados a las dolencias gastrointestinales y mejorar el uso per cápita del agua; y también de esta manera mejorar la calidad de vida de las poblaciones (Ruiz, 2017).

La ciudad de Ollachea no es ajena a esta problemática, evidenciándose un aumento en la tasa de crecimiento poblacional, dado básicamente a las migraciones internas (INEI, 2017); que ha traído como consecuencia el incremento del consumo de agua en la ciudad (SUNASS, 2021); conllevando a que se genere un déficit en el consumo per cápita de agua; y en base a ello dicha población propicie la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento como; arroyos, ríos, lagos, acequias, entre otros; lo cual su consumo viene causando afecciones hacia su salud por problemas gastrointestinales (diarreicas) en casos extremos se llega a la mortalidad de infantes y adultos mayores por la ingesta de agua de mala calidad y no apta para consumo humano, llevando un estilo de vida pésimo (DIGESA, 2021). Ahondando este hecho también su sistema de abastecimiento de agua se encuentra en precarias condiciones presentando fisuras en



ciertos puntos de la red y presenta poca disponibilidad hídrica, lo cual forja, a que se posibiliten la incorporación de sustancias extrañas a la red; Es por ello que se ha propiciado el desarrollo de la presente investigación para dar una posible solución frente a esta situación.

### **1.1.1. Problema general**

¿Cuánto es el consumo per cápita de agua potable del sistema de abastecimiento de la ciudad de Ollachea, provincia de Carabaya, departamento de Puno, 2022?

### **1.1.2. Problema específico**

- ¿Cómo está la situación actual del sistema de abastecimiento de agua del distrito de Ollachea, provincia de Carabaya, departamento de Puno, 2022?
- ¿Cuánto es el consumo per cápita del agua potable de la ciudad de Ollachea provincia de Carabaya, departamento de Puno, 2022?
- ¿Cómo variarían las curvas de consumo per cápita de agua potable del sistema de abastecimiento en la ciudad de Ollachea provincia de Carabaya, departamento de Puno, 2022?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

El consumo de agua potable es una preocupación contemporánea primordial en la agenda de un mundo globalizado, que afecta a todos los aspectos de la vida, incluidos el comercio y la economía. Esto se debe a que la demanda de agua en varios países de América Latina supera la oferta, como lo ejemplifica el altiplano peruano, donde la cobertura de agua potable en el sector rural de la región de Puno es del 12.5%, faltando aún el 87.5%. En consecuencia, se deben implementar lineamientos locales, regionales y



nacionales para enfrentar este problema. El consumo per cápita, se ve afectada por: Ingreso económico, falta de oportunidades laborales, gestión de nuevos proyectos de agua potable, edad, grado de educación, número de integrantes de familia, participaciones en reuniones de JASS, crecimiento demográfico, demanda de agua para el desarrollo industrial, la agricultura con regadío y urbanización masiva reduciendo el consumo de agua (Aguilar, 2003).

El presente trabajo de investigación se justifica debido a que, en la ciudad de Ollachea, existe un aumento acelerado de la población y una mayor demanda de consumo de agua; principalmente esto a las migraciones internas que sufre la ciudad; y también un déficit hídrico debido a que la actual infraestructura de captación se encuentra en precarias condiciones al igual que sus otros componentes de la red del sistema de agua potable, siendo este un factor para que se pueda presentar roturas y/o fisuras, en ciertos puntos del sistema, como también la baja capacidad de almacenamiento y falta de cuidado y/o mantenimiento que se da al sistema, desencadenando problemas serios en el funcionamiento del sistema.

Asimismo, dichas causas coadyuban a que la población de la ciudad de Ollachea no pueda acceder a este líquido fundamental para realizar sus actividades cotidianas, puesto que el agua que reciben es limitada, es por eso que la población ha construido pozos para contar con suficiente agua y subsistir de sus necesidades, teniendo cuenta la problemática, se ha considerado proponer el desarrollo del presente trabajo de investigación en donde se determinará el consumo per cápita de agua potable en el sistema de abastecimiento de la ciudad de Ollachea, y en base a ello se recomendará para las mejoras en el diseño de un sistema de agua potable que permita una distribución hidráulica o dotación más eficiente a favor de la mejora del consumo per cápita de agua. Recalcando además que la ciudad de Ollachea no cuenta con un estudio del consumo per



cápita de agua potable, por lo que la presente investigación será de gran utilidad, el cual remitirá de manera verídica resultados sobre los patrones de consumo de agua potable y ver si es suficiente para el consumo de los pobladores de la ciudad. También en base a los resultados se tomará decisiones relacionadas con la ampliación y refuerzo de redes de abastecimiento de agua por parte de las autoridades competentes para la mejora del consumo per cápita, tomando como referencia el diseño de un sistema de abastecimiento de agua que se planteará en el presente estudio. Y finalmente también los resultados servirán como referente teórico para aquellas investigaciones con características similares.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el consumo per cápita del agua potable del sistema de abastecimiento de la ciudad de Ollachea, provincia de Carabaya, departamento de Puno, 2022.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Realizar el diagnóstico situacional del sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de Ollachea, provincia de Carabaya, departamento de Puno, 2022.
- Determinar el consumo per cápita del agua potable en la ciudad de Ollachea provincia de Carabaya, departamento de Puno, 2022.
- Determinar las curvas de consumo per cápita de agua potable del sistema de abastecimiento de la ciudad de Ollachea provincia de Carabaya, departamento de Puno, 2022.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTE DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. Internacionales

Suarez (2018), en su trabajo de investigación denominado “Caracterización de la curva de consumo diario de la red de agua potable del sector huachi Grande del Cantón Ambato-Ecuador”, determinó la curva de consumo diario de la red de agua potable del sector Huachi Grande de la Ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua, a más de su georreferenciación, determinación de patrones de consumo y demanda per cápita. Mediante una técnica que cuantifica la cantidad de agua potable consumida en un periodo de tiempo determinado. Para ello se tabularon y representaron los resultados en forma de gráficos. Se determinaron diversos factores, como las pautas y curvas de consumo diario, la demanda diaria per cápita de 141.32 lt/hab/día, la semana media en la que el lunes se registra el mayor consumo diario de 987.63 lt/día, y las pautas y curvas de consumo diario. Además, se georreferenció el sector examinado.

Chipantiza (2018), en su trabajo de investigación denominado “Caracterización de la curva de consumo diario de la red de agua potable del sector Huachi Loreto II del Cantón Ambato-Ecuador”, con el objetivo de ofrecer datos de consumo de agua potable generados por los usuarios residenciales del sector Huachi Loreto II del Cantón Ambato, donde en su resultado ha obtenido un consumo promedio de cada uno de los días de la semana, teniendo como resultado un consumo promedio de 0.86 m<sup>3</sup>/d el cual equivale al 100%, un consumo



máximo diario que refleja el día domingo de 0.93 m<sup>3</sup>/d con un porcentaje de 108.7% y un consumo mínimo diario representado por los días jueves y viernes con un valor de 0.82 m<sup>3</sup>/d con un porcentaje de 95%.

Tipán (2017), en su trabajo de investigación denominado “Estudio del consumo de agua potable en sectores residenciales de la zona centro de la ciudad de Ambato y su incidencia en la curva de consumo diario-Ecuador”, con el objetivo de brindar datos de consumo de agua potable generados por los usuarios residenciales de la zona centro de la ciudad de Ambato para que se usen en posteriores investigaciones o pre dimensionamiento de redes de distribución. Las mediciones de las necesidades de agua potable utilizadas en el experimento permiten crear caudales máximos diarios, patrones de consumo y curvas de consumo diario. En su resultado ha obtenido el rango de consumo con mayor frecuencia se presentó en el rango de 700-800 lt con un volumen promedio de 767 lt/hogar/día que representa el 14.69% del total de las muestras tomadas en campo.

### **2.1.2. Nacionales**

Silva (2021), en su trabajo de investigación denominado “Consumo promedio de agua potable según la categoría de utilización en la ciudad de Celendín”; con el objetivo de determinar el consumo promedio de agua potable en cinco categorías de uso (doméstico, comercial, industrial, estatal y social) en la ciudad de Celendín, Cajamarca, Perú. Los resultados del consumo de agua obtenidos son de 20.09 m<sup>3</sup>/mes en la categoría doméstico, 61.70 m<sup>3</sup> /mes comercial, 43.45 m<sup>3</sup>/mes industrial, 7 m<sup>3</sup>/mes en la categoría social y 26.4 m<sup>3</sup>/mes en institucional.



Ordinola (2020), en su trabajo de investigación denominado “Evaluación del consumo de agua en C.P. San Juan de Dios, distrito Pacanga, provincia Chepén, departamento la Libertad”; con el objetivo de evaluar la dotación agua para uso doméstico en la población de C.P. San Juan de Dios, distrito de Pacanga, provincia Chepén, departamento La Libertad. El consumo inadecuado de agua provoca pérdidas medioambientales de 380.17 m<sup>3</sup> al mes, o 4.561.98 m<sup>3</sup> anuales, si un residente utiliza 54.75 m<sup>3</sup> al año, 84 personas se quedarían sin acceso al agua anualmente, como resultado de nuestro análisis, hemos llegado finalmente a la conclusión de que la cantidad media de agua disponible para el consumo en el campo oscila entre 39.27 y 861.79 litros al día por residente.

De la Cruz & Huarcaya (2022), en su trabajo de investigación denominado “Determinación de la dotación real del sistema de agua potable en la ciudad de Huancavelica”; tiene como objetivo determinar y analizar la dotación real del sistema de agua potable en la ciudad de Huancavelica, alcanza a resultado de que la dotación media real estimada para la ciudad de Huancavelica es de 113.01 lt/hab/día, la cual es significativamente menor a la Norma OS.100 de las consideraciones básicas de diseño para infraestructura sanitaria del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

### **2.1.3. Regionales**

Huaquisto & Chambilla (2019), desarrollaron el trabajo de investigación denominado “Análisis del consumo de agua potable en el centro poblado de Salcedo, Puno”, con el objetivo de realizar el análisis del consumo de agua potable en el centro poblado de Salcedo, Puno. En su resultado, los valores de consumo de agua potable están por debajo de las directrices de la OMS de 100 lt/hab/d.





estas directrices se basan en una serie de factores, como los ingresos económicos y el número de ocupantes por vivienda un mínimo de 50.55 lt/hab/d para viviendas con 12 ocupantes y un máximo de 72.83 lt/hab/d para viviendas con 5 ocupantes.

Anchapuri & Quispe (2018), desarrollaron el trabajo de investigación denominado “Evaluación de la dotación de agua potable para Salcedo-Puno”; con el objetivo de evaluar y determinar valores de la dotación, coeficientes de variación horaria y diaria de consumo de agua, así como los consumos críticos durante el día, mes y año, en la localidad de Salcedo – Puno, durante el año 2017, en su estudio tuvo una población en análisis de 1246 viviendas destinadas al uso doméstico, en donde el estrato predominante fue el nivel socioeconómico “C” con un total de 474 viviendas que viene a ser el 38.04%, obteniéndose en ella la dotación de 71.61 lt/hab/día, distinto a lo recomendando en el Reglamento Nacional de Edificaciones que en su apartado OS. 100 “Consideraciones básicas del diseño de infraestructura sanitaria” sugiere un valor de 180 lt/hab/d para climas fríos.

Tisnado (2021), en su trabajo de investigación denominado “Evaluación de la dotación per-cápita para el abastecimiento de agua potable en la población concentrada del distrito de Vilavila – Lampa – Puno”, con el objetivo de evaluar la dotación per-cápita que requiere la localidad de Vilavila, la estimación del uso del agua no tuvo en cuenta las siguientes zonas: parques, escuelas, empresas, parroquias, centros comunitarios y municipios, el marco de muestreo, constituido por las viviendas basadas en la cartografía del municipio de Vilavila, se utilizó para elegir muestras aleatorias al azar; se eligieron 152 viviendas, con una media de 5 personas por familia, la investigación arrojó cifras de consumo de agua per cápita con una media de 52,77 litros diarios por residente durante los meses más



cálidos de diciembre a abril, un máximo de 56,07 litros diarios por residente en marzo y un mínimo de 50,41 litros diarios por residente en diciembre.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Agua**

Más del 70% del globo está formado por agua, que puede encontrarse en ríos, lagos, mares, el aire y el suelo, es el origen y soporte de la vida, ayuda a controlar la temperatura global y moldea el planeta con su poderosa energía. Por sus cualidades especiales, es necesario para la vida. Es una sustancia que se expande al congelarse, tiene una gran capacidad calorífica y es un disolvente y reactivo excepcional en muchos procesos metabólicos. Su movimiento tiene el poder de modificar el clima y el terreno. Los mares contienen alrededor del 97.5% en todo el planeta tierra. Sólo hay un 2.5% de agua dulce. Casi el 80% del agua dulce se encuentra en los casquetes polares en forma de glaciares, nieve y hielo, mientras que las aguas subterráneas representan el 19% y las superficiales de rápido acceso sólo el 1%. La mayor parte de esta cantidad limitada de agua superficial de fácil acceso se encuentra en humedales (38%) y lagos (52%) (Fernández, 2017). Aunque renovable, el agua es un recurso limitado, se calcula que cada año se pierden 505,000 m<sup>3</sup> de agua de los mares por evaporación. Sin embargo, la mayor parte vuelve a los mismos mares en forma de precipitaciones, lo que la hace inutilizable como agua dulce.

### **2.2.2. Agua potable**

El acceso al agua potable es un componente crucial para caracterizar el crecimiento de las zonas rurales de todo el país. El agua potable tiene un impacto positivo directo en la salud porque eleva el nivel de vida de quienes tienen acceso



a ella, reduce el riesgo de enfermedades y epidemias infecciosas y mejora la salud en general.

Un sistema de agua potable (PTAP), está compuesto por diversas unidades de tratamiento para captar, conducir, almacenar, filtrar y distribuir agua de fuentes, como arroyos, manantiales, etc., a una población destinataria que se beneficiará de este servicio, de hecho un sistema de agua potable sólo es eficaz si está correctamente diseñado y cuenta con personal capacitado para operar y mantener todos los instrumentos y equipos que lo componen (Cardenas & Patiño, 2010).

El sistema de agua potable reducirá las tasas de mortalidad y la recurrencia de enfermedades directamente relacionadas con el consumo de agua en condiciones desfavorables si cumple toda la normativa vigente. Esto también evitará el desarrollo y la mejora de la calidad de vida de la comunidad donde el agua es suministrada por el sistema.

Un agua fácilmente disponible y segura es esencial para mantener la salud pública, independientemente de si se utiliza para beber, para las tareas domésticas, para cultivar alimentos o recreativo, la mejora del abastecimiento, el saneamiento y de la gestión de los recursos hídricos puede impulsar el crecimiento económico de los países y contribuir en gran medida a reducir la pobreza (OMS, 2023).

Mediante la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció formalmente el derecho humano al H<sub>2</sub>O y al saneamiento en 2010, todas las personas tienen derecho a disponer de forma continuada de cantidades suficientes de agua salubre, físicamente accesible, asequible y de una calidad aceptable para el uso personal y doméstico (OMS, 2023).

### 2.2.3. Consumo de agua

El uso diario de agua potable en lugares con sistemas de distribución es de 140-180 litros por persona y día, mientras que el uso baja a entre 60 y 180 litros por persona y día en los lugares donde el agua se distribuye en bidones u otros recipientes, la cantidad de líquido esencial utilizada por persona y día desciende a 60 o 70 litros cuando se distribuye en bidones u otros recipientes (Silva, 2021).

El consumo de agua es el volumen de agua que se utiliza por habitante/día para cubrir las necesidades de la población, es expresado por lo general en litros por habitante por día y es obtenido de las mediciones en el medidor de la conexión domiciliaria, según la ONU indica que el promedio de consumo es de 100 litros de agua por habitante, no obstante SEDAPAL indica que el consumo promedio más elevado que se ha registrado es de 346 litros, siendo el triple del consumo humano, esto en el distrito de San Isidro – Lima (Vasquez, 2018).

**Tabla 1**

*Consumo de agua promedio diario*

Uso	Litros/persona/día	m <sup>3</sup> /persona/mes
Bebida y alimentación	6.00	0.18
Lavado de utensilios	10.50	0.32
Limpieza de vivienda y otros	12.00	0.36
Lavado de ropa	21.00	0.63
Higiene	46.50	1.40
Inodoro	54.00	1.62
<b>TOTAL</b>	<b>150.00</b>	<b>4.50</b>

Fuente: (Silva, 2021)



## 2.2.4. Criterios para la selección técnica de abastecimiento de agua

### 2.2.4.1. Factores técnicos

Dicho factor en mención está relacionado con la calidad del servicio:

- Suministro de agua pública a través de conexiones domiciliarias o, en el caso de un sistema que las combine con piletas públicas, de más de 40 l/hab/día.
- Suministro comunitario a través de piletas públicas, 20-40 l/hab/día.
- Otras opciones tecnológicas, como los sistemas basados en el agua de lluvia, los pozos con bombas manuales y los manantiales protegidos, pueden tomarse en consideración cuando se utilicen suministros de agua inferiores a 20 litros por habitante y día.
- De carácter referencial, estos valores muestran rangos de dotación que pueden cambiar en función de las circunstancias culturales, económicas, climáticas, etc. del lugar de intervención.
- Fuente: Las fuentes de abastecimiento de agua para subsistir a una población se clasifican de la siguiente manera en función de su origen y facilidad de tratamiento: superficial (lagos, ríos, canales, etc); subterránea (aguas subálveas y profundas); pluvial (agua de lluvia).
- Rendimiento de la fuente: Establece la cantidad y accesibilidad del agua que puede utilizarse como suministro y permite especificar el nivel de servicio que puede obtener la comunidad a la que se va a servir
- Tipo de fuente de agua subterránea: La perforación o excavación de pozos, las galerías filtrantes y los manantiales de ladera o de fondo pueden utilizarse para captar aguas subvalvulares y profundas.



- Ubicación de la fuente: La fuente de agua permite determinar si el suministro se realiza por bombeo o por gravedad y puede encontrarse por encima o por debajo de la zona.

#### 2.2.4.2. Factores Sociales

- Categoría **de la población**: Se considera como comunidad rural a las localidades cuya población sea menor a 2,000 habitantes (Gobierno del Perú, 2004).
- Características **de la población**: Están vinculadas con la distribución especial de la población y pueden ser:
  - El desarrollo concentrado se define como viviendas agrupadas formando calles y carreteras que indican una tendencia de núcleo urbano.
  - Dispersas: las viviendas están separadas entre sí y no tienen un orden de urbanización.

#### 2.2.4.3. Factores Económicos

Condición económica, es un factor que permite definir la opción técnica y el nivel de servicio, al afectar directamente el monto de inversión para la construcción del sistema y los gastos de administración, operación y mantenimiento (Gobierno del Perú, 2004). Teniendo en cuenta los distintos niveles de ingresos económicos de los grupos demográficos destinatarios, pueden aplicarse las siguientes condiciones:

- Baja: Una renta familiar equivalente al cincuenta por ciento o menos del valor del conjunto familiar fundamental.
- Media: Indica una renta familiar que oscila entre el cincuenta por ciento y el valor total del paquete familiar fundamental.



- Alta: Cuando los ingresos familiares superen el cincuenta por ciento del valor del paquete familiar.

### **2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua potable**

La elaboración del diseño de un sistema de abastecimiento de agua exige como elementos básicos: fijación de las cantidades de agua a suministrar, que determinarán la capacidad de las diferentes partes del sistema; estudios sobre cantidad y calidad del agua disponible en las diferentes fuentes; reconocimientos del suelo y subsuelo, reunión de informaciones y antecedentes indispensables para el diseño, para la justificación de las soluciones adoptadas, para la preparación de su presupuesto, etc (Gordon, 2014).

Según la Norma OS.010 en el Título “Captación y Conducción de Agua para Consumo Humano” se fijan las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano; así mismo, se fijan los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes (Ministerio de Vivienda, 2006).

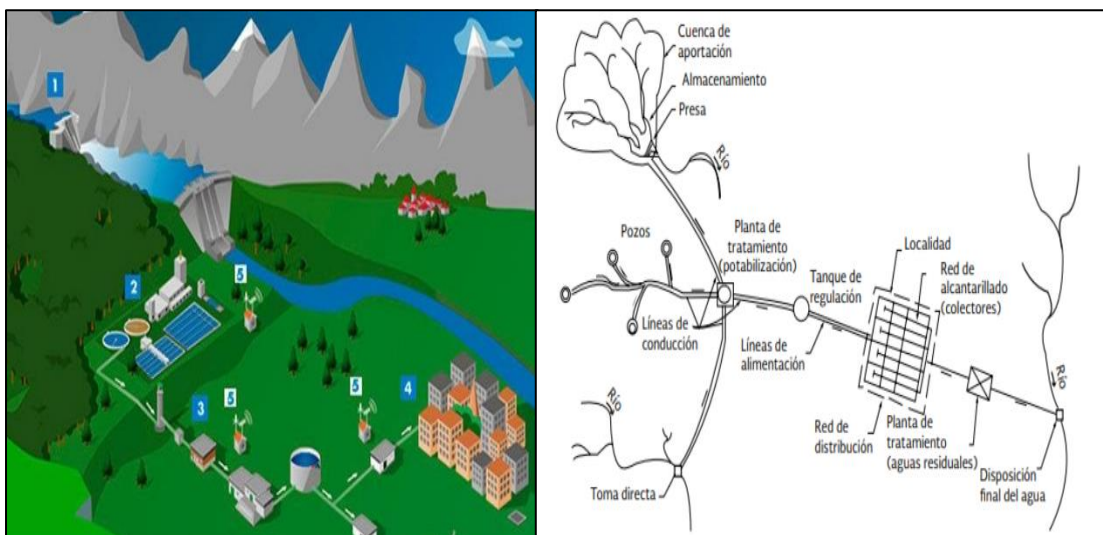
El sistema de abastecimiento presenta como función conducir el agua potable para consumo humano, abasteciendo por el peso del agua o por gravedad beneficiando así a la población. Se adquiere de una fuente de agua natural que se encuentra principalmente en las partes altas de las comunidades y se suministra a los hogares a través de los componentes de este sistema (Puccio, 2022). Los principales componentes son:

### 2.2.5.1. Red de distribución

El sistema de tuberías, accesorios y estructuras que transporta el agua desde los depósitos de servicio o distribución hasta el grifo doméstico o las bocas de riego públicas se conoce como red de distribución. Su objetivo es suministrar agua a la población para su uso en hogares, comercios e industrias.

**Figura 1**

*Red de distribución*



Fuente: Puccio (2022).

### 2.2.5.2. Captación

Radica en recoger agua de diversas fuentes y conservarla para un uso futuro, los embalses reservables se llenan con agua de las cuencas, lo que puede ampliar enormemente la cantidad de agua disponible para diversos fines, el diseño de dichas obras debe garantizar la captación del caudal máximo diarios necesarios y resguardar a la fuente de contaminación, se presentan distintos tipos de captación como pozos, manantiales y agua subterránea (Puccio, 2022).





### **2.2.5.3. Reservorio**

Los estanques de almacenamiento de agua sostenidos por columnas que están situados por encima del nivel natural del suelo se conocen como embalses elevados, su importancia radica en su contribución a los sistemas de distribución de agua, incluidos los aspectos económicos e hidráulicos, también apoyan el funcionamiento hidráulico del sistema y garantizan la prestación eficaz de los servicios (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2005).

### **2.2.5.4. Línea de Conducción**

Los componentes y estructuras conocidos como obras de conducción son los que mueven el agua desde la captación hasta el embalse o la planta. Trasladan el agua al embalse o a la planta de tratamiento desde la captación. Como mínimo, la estructura debe poder soportar el caudal máximo diario, además se suministra mediante bombeo o por gravedad.

### **2.2.5.5. Línea de aducción**

Para evitar la sedimentación, la abrasión y la sedimentación, la línea de aducción se construye para el máximo caudal diario, con diámetros y velocidades óptimos. Funciona con flujo superficial sin restricciones; sólo se aplica presión durante los periodos de aguas altas.

## **2.2.6. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua**

El estudio de la población, la investigación de las fuentes y el estudio topográfico ya se han realizado, a continuación, en este apartado, daremos una visión general de los distintos tipos de sistemas de suministro de agua por



gravedad que podríamos construir, la primera gran clasificación que podremos hacer será diferenciando sistemas abiertos de sistemas cerrados (Serrano, 2010).

#### **2.2.6.1 Sistemas abiertos**

Los puntos de servicio de agua pueden permanecer abiertos en todo momento, y el agua seguirá fluyendo a todos y cada uno de ellos de forma continua, en otras palabras, no hay necesidad de un depósito de distribución ni de embalses porque el caudal es suficiente para alimentar continuamente todos los puntos de servicio.

#### **2.2.6.2. Sistemas cerrados**

En estas situaciones, es necesario utilizar un depósito de distribución porque hay escasez durante los periodos de máxima utilización o el caudal de agua disponible es insuficiente para subsistir a todos los puntos de servicio - a la vez. Cada punto de servicio del sistema debe tener un mecanismo de cierre tipo grifo. Partiendo de estas dos categorías se pueden construir cinco tipos de sistemas (Serrano, 2010).

- Sistema abierto (SA) sin grifos de cierre.
- Sistema abierto (SA) con grifo de cierre.
- Sistema cerrado (SC) con servicio intermitente.
- Sistema cerrado (SC) con válvulas de flotador.
- Sistema cerrado (SC) con depósito de reserva.

#### **2.2.6.3. Sistema cerrado con depósito de reserva**

El proyecto que se pondrá en marcha aprovechará esta tecnología. Cuando el pico de demanda de agua del pueblo es superior a lo que la fuente puede suministrar, se hace imprescindible un depósito de reserva.



Cuando el uso del agua es mínimo, como por la noche, el depósito de reserva se llena de agua, que se utiliza para satisfacer las demandas más altas, como a primera hora de la mañana. El agua puede obtenerse del depósito siempre que se necesite a lo largo del día, aunque es necesario instalar y mantener un grifo (Serrano, 2010).

### **2.2.7. Factores que afecten el consumo de agua**

Los principales determinantes del uso del agua son el tamaño de la comunidad, las variables económicas y sociales, el clima y el tipo de comunidad. La consideración del consumo doméstico, industrial, comercial, público y perdido es necesaria independientemente de la condición urbana o rural de la población. La forma de la vivienda puede revelar la composición económica y social de una población, ya que el tipo y el tamaño del edificio influyen notablemente en las variaciones del consumo. Mientras que el consumo per cápita varía en proporción directa al tamaño de la población, el consumo de agua también varía con el clima, la temperatura y la distribución de las precipitaciones. Los elementos que influyen en el consumo son los siguientes:

#### **2.2.7.1. Número de habitantes y tipos de comunidad**

Por ello, es crucial entender cómo se calcula la población de una zona y cómo afecta a las estadísticas de consumo de agua potable. Al parecer, las zonas con mayor densidad de población también pueden necesitar mayores volúmenes de agua, dependiendo del tipo de comunidad en la que desarrollen sus actividades. Una comunidad o zona a desarrollar está constituido por sectores residenciales, comerciales industriales y recreacionales, cuya composición porcentual es variable para cada caso (Tisnado, 2021).

#### **2.2.7.2. Nivel socioeconómico de los habitantes**

El tipo de vivienda de un pueblo puede revelar su composición social y económica. Esto está relacionado directamente con sus ingresos monetarios, lo cual implica que a mayores ingresos, mejores son las condiciones en cuanto a la calidad de vida, lo cual hace suponer que los consumos de agua sean mayores (mayor número de salas de baño, piscinas, automóviles, etc.) en comparación con aquellas zonas que presentan un nivel socioeconómico bajo (CIH, 2015).

#### **2.2.7.3. Condiciones climáticas**

El clima influye en la cantidad de agua que se utiliza. El impacto de las olas de calor, las variaciones de temperatura y los periodos de sequía en una zona concreta. Estas condiciones climáticas suponen un aumento en la cantidad de agua a consumir, por ejemplo, las áreas verdes deben ser regadas mayor número de veces en épocas de sequía que en épocas de lluvias, el calor predominante en una zona implica mayor utilización de la sala de baño (ducha) y un aumento en el agua para el consumo humano a fin de aminorar los efectos producidos por las altas temperaturas (European Environment Agency, 2018).

#### **2.2.7.4. Pérdidas y desperdicios**

El agua no contabilizada se refiere a las pérdidas o desperdicios. Las conexiones ilegales, las fugas en el sistema de distribución y las lecturas inexactas de los contadores son las principales causas del agua no contabilizada. Un mantenimiento cuidadoso del sistema, junto con un programa regular de sustitución y recalibración de los contadores, puede reducir en gran medida las pérdidas o el despilfarro. Esta cantidad de agua,



que constituye entre el 10% y el 40% del uso total, puede expresarse como porcentaje del uso diario típico durante toda la fase de diseño: Pérdidas por conducción (PC) - Pérdidas en el proceso de tratamiento; pérdida que se producen en la red de distribución; pérdida en las conexiones familiares

Con frecuencia se piensa que hay una serie de variables que afectan al consumo, como los planes de tarifas, la calidad del agua, la eficacia del servicio, el uso de dispositivos de control y medición, y otras: Se reconoce que la calidad del agua, la eficacia del servicio, los mecanismos de medición y control utilizados, los planes de tarifas y otras características tienen un impacto significativo en el consumo; no obstante, no deben tenerse en cuenta durante el proceso de diseño, no obstante, para el presente estudio se consideran importantes por la influencia que ejerce la operación en la calidad del servicio y los costos que el usuario debe pagar por esa calidad que depende no solo del diseño sino de las operaciones óptimas del sistema de distribución (Océane Bidault, 2016).

Es posible que no se instalen contadores en un principio o que se cobren cánones por el uso del agua durante la instalación de un sistema de acueducto. La instalación de contadores y el aumento del consumo a lo largo del tiempo tienen un efecto psicológico en los usuarios, lo que provoca un descenso del consumo.

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

#### **Agua**

Sustancia química que se compone de dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno, representado por la fórmula química  $H^2O$ . La composición le confiere una



estructura molecular única, con un átomo de oxígeno en el centro y dos átomos de hidrógeno unidos a él en un ángulo de  $104.5^\circ$ , proporcionando a la molécula una forma de "V" (Maceira, 2019).

### **Agua potable**

El agua potable no presenta riesgos para la salud, utilizada para la preparación de alimentos, entre otros fines, por lo cual el agua potable no es abundante en el planeta a pesar que hay mecanismos de potabilización (Delgado & Falcón, 2019).

### **Abastecimiento de agua**

Son aquellos que permiten que el agua llegue desde fuentes naturales, subterráneas, superficiales o agua de lluvia, hasta llegar al punto de consumo, con la cantidad y calidad requerida (Barreto, 2020)

### **Consumo de agua**

La población presenta diversas formas de consumir agua y distintas formas por lo tanto estos varían, los factores que presentan influencia en el cálculo de dotación de agua son: red de alcantarillado, clima nivel económico, nivel de vida de la población, calidad de agua suministrada, costo de agua, pérdidas en el sistema y consumo público (Idrogo, 2021).

### **Curva de consumo**

La curva de consumo diario representa la variación de consumo de agua potable que ocurre cada hora de las 24 horas del día, donde se producen valores máximos y mínimos de consumo.



### **Equipo de bombeo**

Funciona como un convertidor de energía, transformando la energía mecánica en energía adquirida por el fluido en forma de presión, posición o velocidad. Consiste de dos elementos, una bomba y su accionador el cual puede ser un motor eléctrico o de combustión interna (Peña, 2014).

### **Captación**

Obras relevantes para captar el agua de la fuente a utilizar, generalmente se conforma de una estructura de concreto, ferrocemento o geo-membrana que permite la recepción del agua de un manantial de ladera, río, riachuelo, lago o laguna, o de aguas subterráneas (Barreto, 2020).

### **Conducción**

Componente por el cual se transporta el agua cruda, ya sea a flujo libre o a presión, lo que significa que puede hacerse por gravedad o por bombeo (Barreto, 2020).

### **Per-Cápita**

La dotación es la cantidad de agua que se establece a cada habitante considerando las pérdidas y que abarca el consumo de todos los servicios que realiza en un día medio anual, expresada en litros/habitante-día

### **Reservorio**

Es un espacio físico donde almacenar parte del agua que ingresa al campo durante el turno de riego y abastecer de agua en forma permanente al sistema (INTA, 2018).

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. ZONA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación, se efectuó en la ciudad de Ollachea-provincia de Carabaya departamento de Puno, ubicado en las Coordenadas Geográficas, Latitud:  $13^{\circ}47'40.35''\text{S}$  Longitud:  $70^{\circ}28'18.26''\text{O}$ , a una altitud de 2709 m.s.n.m.

**Figura 2**

*Ubicación de la zona en estudio*







### **3.1.1. Límites.**

El distrito de Ollachea está situado en el departamento de Puno de la provincia de Carabaya, limita al norte con San Gabán, al sur con Macusani, al este con Ayapata y al oeste con Corani y Marcapata.

### **3.1.2. Vías de comunicación y accesibilidad**

Desde la ciudad de Macusani, la principal vía de acceso se sitúa a lo largo de la ruta más significativa, que permite el ingreso a las selvas de Inambari y San Gabán. Existen opciones de transporte entre los distritos de Juliaca, Macusani y Ollachea, como combis y autobuses que recorren los 56,3 km de distancia en 1:30 horas desde Macusani.

## **3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación es descriptivo; el cual tiene la finalidad de especificar propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto determinado (Hernández & Mendoza, 2018). Especificando que en el presente estudio se buscará describir el consumo per cápita existente en el área en estudio siendo la base para proponer un diseño de un sistema de agua potable y por ende la mejora del consumo per cápita.

## **3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de la investigación es no experimental ya que en la investigación que se realizó no se manipulan deliberadamente las variables para conocer su efecto sobre otras variables (Hernández & Mendoza, 2018). El diseño de investigación (no experimental) es pertinente para el presente estudio, ya que no implica la manipulación de la variable independiente (Consumo per cápita de agua potable en la ciudad de



Ollachea). Estos datos son necesarios para realizar un diseño hidráulico preciso de todo el sistema de abastecimiento de agua potable.

### **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

#### **Técnicas**

La observación es el método principal de recolección de datos para este estudio, ya que implica visitar las conexiones domiciliarias en la ciudad de Ollachea. Un método adicional es realizar una revisión bibliográfica de, entre otros, tesis, artículos científicos, libros y páginas web.

#### **Instrumentos**

- Se utilizó la ficha de campo para la recopilación de información
- GPS
- Microsoft Office y Excel
- Ssoftware ArcGIS 10.5, AutoCAD 2018, WaterCAD

### **3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.5.1. Población**

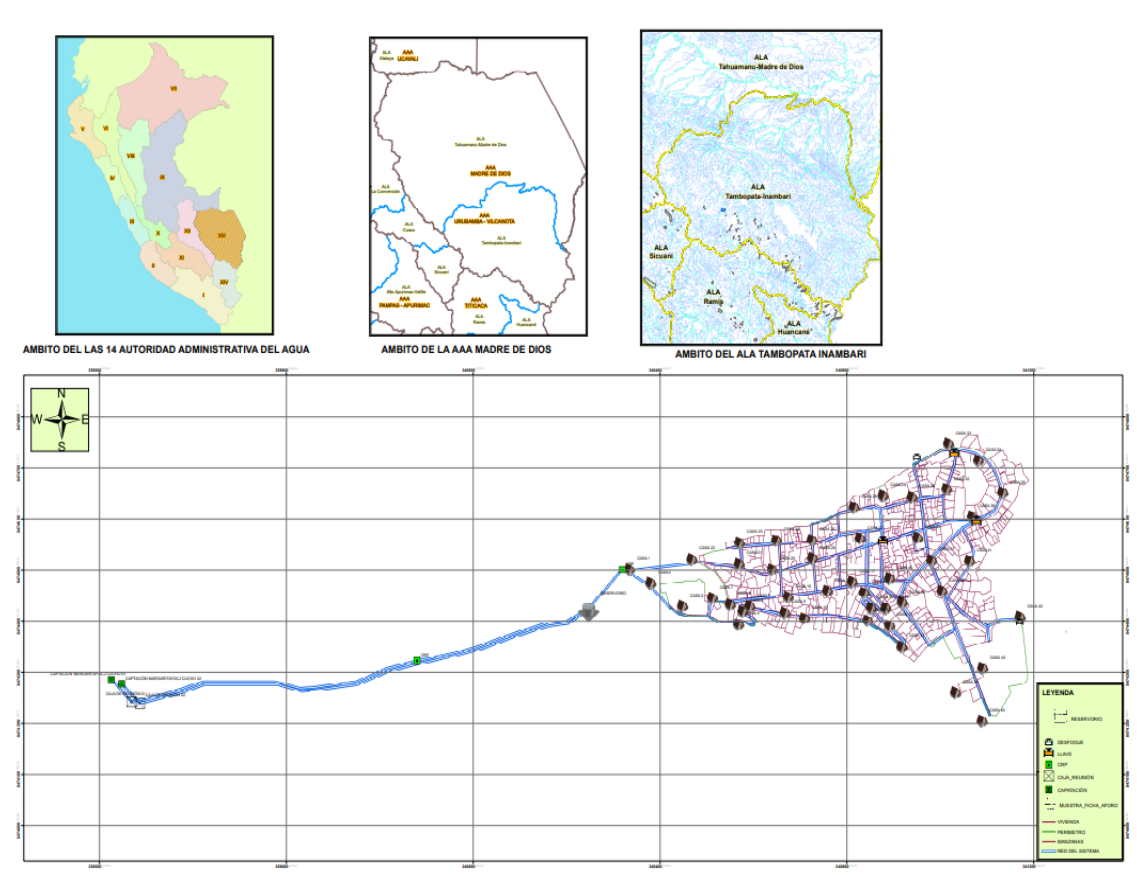
La población definido por el conjunto de casos, limitado y accesible que formará al referente para elegir la muestra (Arias *et al.*, 2016), por lo cual en el estudio se conforma por el sistema de agua potable perteneciente a la ciudad de Ollachea.

#### **3.5.2. Muestra.**

La muestra en estudio se representa por una parte de la población, de las cuales estuvo conformada por 45 viviendas de la ciudad de Ollachea provincia de Carabaya, departamento de Puno.

### Figura 3

*Conexiones domiciliarias de la ciudad de Ollachea provincia de Carabaya,  
departamento de Puno.*



Fuente: Google Earth

## 3.6. PROCEDIMIENTO METODOLOGICO

### 3.6.1. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de Ollachea.

Se realizó un diagnóstico de la situación actual mediante la visita a campo de la infraestructura existente; y ver que componentes requieren ser preservados y ver qué otros componentes requieren ser ampliados y paralelamente se realizó la búsqueda de fuentes de agua que garanticen una generación per cápita de agua acorde a lo necesitado para una población futura de la ciudad de Ollachea.

### 3.6.2. Consumo per cápita del agua potable de la ciudad de Ollachea.

Para el cumplimiento de este objetivo primeramente se recopiló datos para conocer la cantidad de conexiones domiciliarias de agua potable existentes en el área urbana de la ciudad de Ollachea; coordinando con el encargado del abastecimiento de agua de la municipalidad, para el apoyo respectivo en el desarrollo de la investigación, así también recolectando la información consistentemente básica para la elaboración del estudio.

- Planos que se encuentren actualizados de la determinada zona, donde se está realizado el estudio
- Se debe identificar los barrios
- Planos actualizados de las conexiones domiciliarias

Seguidamente se determinó la cantidad de conexiones domiciliarias de agua potable a estudiar mediante el empleo de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 - \alpha/2 * N * \sigma^2}{(N - 1) * E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 * \sigma^2}$$

Donde:

***n*** = Cantidad de conexiones domiciliarias de agua potable que se implicaran en la investigación.

***N*** = Total de conexiones domiciliarias de agua potable

**$\sigma$**  = Desviación estándar (0,28)

**$z_{1-\alpha/2}^2$**  = Nivel de Confianza (1,96)

***E*** = Error permisible en la estimación del consumo per cápita (0,056).



- **Distribución de la muestra**

La muestra de las conexiones domiciliarias de agua potable, se distribuyeron en puntos estratégicos para que abarquen la totalidad del área en estudio; y obtener resultados más precisos del consumo per cápita de agua potable.

- **Inscripción de las viviendas**

Se inscribieron a los domicilios con el número de habitantes que lo habitan: para ello se elaboró una ficha.

- **Trabajo de campo.**

Consecutivamente en conjunto con el encargado de abastecimiento de agua se recorrió las conexiones domiciliarias presentes en el área en estudio; midiendo el caudal por una semana (total 7 días) todo ello realizado según las consideraciones establecidas por (Chipatinsa, 2018).

- 7:00 horas (Mañana).
- 12:00 horas (Media día)
- 5:00 horas (Tarde)

Determinando el promedio de ello y generando el volumen promedio de agua consumida en un día; por cada domicilio.

- **Trabajo de análisis de información en gabinete**

En esta etapa se determinó el consumo per cápita – CPC; de agua potable; la cual resulta de la división del volumen promedio de H<sub>2</sub>O que se consume en determinado día entre el número de consumidores de cada vivienda.



$$CPC = \frac{VAC}{N}$$

Donde:

**CPC** = Consumo per cápita (l/Hab/día)

**VAC**= Volumen de agua consumida (l/día)

**N** = Numero de consumidores por vivienda

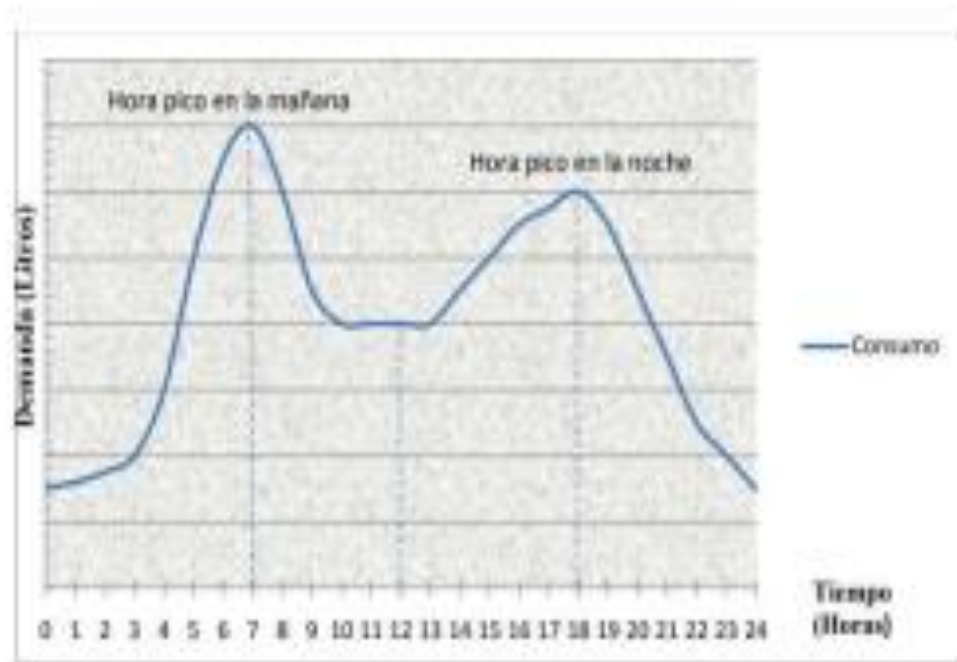
Dichos resultados de CPC, se compararon con los datos del Reglamento Nacional de Edificaciones R.N.E – OS-100 ( l/Hab/día en clima templado).

### **3.6.3. Curvas de consumo per cápita de agua potable de la ciudad de Ollachea.**

Posteriormente a la determinación del consumo per cápita de abastecimiento de agua potable de Ollachea; dichos datos se procesaron en el Software Excel; y con la ayuda de la herramienta “Dispersión”; se generaron curvas de consumo per cápita de agua potable de la ciudad de Ollachea tal cual como se aprecia en la siguiente figura.

## Figura 4

### *Curvas de consumo per cápita*



Fuente: Suarez,2018

Así mismo tales datos se interpolaron en el Software ArcGIS; y mediante la ayuda de la herramienta “Kriging”; se digitalizaron en un mapa de distribución de consumo per- cápita de la ciudad de Ollachea:



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL CIUDAD DE OLLACHEA

El servicio básico del distrito de Ollachea en la actualidad cuenta con un sistema de abastecimiento de agua Potable con un 93.76% abastecida con 2 fuentes más importantes de manantiales denominadas “Margaritayocj 1” y Margaritayocj 2”, abasteciendo a toda la ciudad de Ollachea, el servicio de agua son las 24 horas del día. Seguidamente se describe cada uno de sus componentes:

##### 4.1.1. Captación de manantial de ladera

La captación del sistema de abastecimiento del distrito de Ollachea consta de 2 captaciones de manantial de ladera las cuales son:

- **Manantial Margaritayocj 1**

Para el abastecimiento de agua potable se cuenta con una fuente de manantial conocida como “El manantial Margaritayocj 1” con una antigüedad de 20 años aproximadamente, Localizado a unos 2 km del distrito de Ollachea, ubicado por el sector llamado Moccopata, a una distancia de 1.021 km hasta el reservorio, el cual tiene una capacidad de un caudal constante de 08 l/s en tiempo de estiaje y en el tiempo de lluvia se tiene un promedio de 14 l/s ; en la actualidad se encuentra en un estado operativo a una altitud de 3,068 m.s.n.m.

##### **Coordenadas UTM**

Este: 339259

Norte: 8474235.





- **Manantial Margaritayocj 2**

Para el siguiente abastecimiento de agua potable se cuenta con la fuente de manantial denominada “Margaritayocj 2” con una antigüedad de 20 años localizada a unos 2 km del distrito de Ollachea, se encuentra ubicado por el sector llamado Moccopata, a una distancia de 1.021 km hasta el reservorio, que se tiene una capacidad de un caudal constante de 10 l/s en tiempo de estiaje y en el tiempo de lluvia se tiene un promedio de 18 l/s ; que en la actualidad se encuentra en un estado operativo a una altitud de 3,084 m.s.n.m. Coordenadas UTM Este: 339249 Norte: 8474277

#### **4.1.2. Líneas de conducción**

La línea conduce las aguas desde las captaciones de los manantiales Margaritayocj 1 y Margaritayocj 2 hasta el reservorio existente R – 80 que es de concreto armado, la línea de conducción recorre una longitud total de 1.021 km, que se inicia con una tubería de 2” politubo de Clase 10 y continua con una tubería de 3” hasta el reservorio R-8 cuya longitud es del manantial hasta el reservorio con 200m, en su trayectoria se encuentra 3 cámaras de romper presión y 1 cámara de purga, la cual es limpiada una vez al año en épocas de lluvia , su estado actual de esta línea viene conduciendo el agua en forma normal desde el inicio que es la captación hasta el reservorio para la distribución.

#### **4.1.3. Reservorio de Ollachea**

**Reservorio R-80:** Está ubicado en la parte alta de la ciudad, teniendo una capacidad de 80 m<sup>3</sup>, que almacena aguas de las captaciones Margaritayocj 1 y Margaritayocj 2, el reservorio fue construida en el año 2005 por la Municipalidad Distrital de Ollachea a través de un proyecto FONCODES, se encuentra a un nivel



por encima de las casas existentes, casi el 100% de las viviendas están ubicadas por debajo de la cota del reservorio. Desde la captación hasta el reservorio no existe ningún inconveniente por fugas de agua u otros.

El sistema de almacenamiento está en regulares condiciones, se trata de un reservorio circular, el reservorio es limpiada cada 3 meses por el personal encargado, se hace la respectiva limpieza con los materiales destinados por la Sub Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad. como escobilla, escoba, balde, cloro. Cuando el trabajo de limpieza es concluido es desinfecta el reservorio con cloro preparado cuidadosamente en un balde con un aproximado de 1 kilo por el personal encargado.

Está ubicada en las coordenadas UTM Este: 340253 y Norte: 8474421 a una altitud de 2854.00 m.s.n.m.

El reservorio se encuentra en regulares condiciones ya que le hace falta el mantenimiento respectivo como:

- La pintura al reservorio, se ve que con el pasar del tiempo está en condiciones no favorables.
- Falta de cerco perimétrico en el perímetro del reservorio.
- Se muestra la carencia de una caseta de cloración ya que actualmente se realiza de forma artesanal.
- Mantenimiento de las válvulas y tuberías.

## Figura 5

### *Reservorio del distrito de Ollachea*



#### **4.1.4. Líneas de aducción.**

Conduce el agua desde el reservorio hasta el punto de ingreso de la red de distribución, lo cual en el diagnóstico se contempla por 01 línea de aducción que está conformada por tuberías.

#### **4.1.5. Redes de distribución.**

El sistema actual de la línea de distribución tiene tuberías de 3". 4" y 6" de material PVC. Existen 2 válvulas de sectorización desde la cámara rompe presión se tiene una tubería en forma de T de 3" de material PVC que son distribuidas a 2 partes del distrito como Alvisuri y Túpac Amaru repartiendo esto a ambas calles hasta finales de la Av. Inambari son 2 tubos que se distribuyen a las viviendas los cuales se operan diariamente. Su función es delimitar el abastecimiento entre las zonas bajas y altas, abasteciendo a mayoría de la población.



El sistema de distribución se encuentra en un estado regular ya que hace falta el mantenimiento de las tuberías en diferentes sectores.

Existen desfuegos de purgas que existen en 3 partes en el distrito, 1 en el colegio, 1 en Chillichaca ubicada en la salida san gabán y 1 en la salida Macusani.

Usualmente existen fugas en las redes de distribución, los cuales son reparadas en forma inmediatamente por el personal de mantenimiento, debido a la fuerte presión que soportan las tuberías de PVC, especialmente en épocas de lluvias.

#### **4.1.6. Conexiones de agua potable**

El número de conexiones en el año 2017 llega a un estimado de 580 viviendas, los que se encuentran clasificados solo en domésticas, en categoría comercial no se tiene registrado, en categoría industrial no existe ninguno.

Las familias manifiestan estar satisfecho con el servicio, de otro lado, en el ámbito de intervención ninguna familia realiza el pago por el servicio de agua, debido a que en la localidad no están debidamente organizados, los gastos de operación y mantenimiento los asume la Municipalidad Distrital de Ollachea.

En la tabla 2 se evidencia que, 580 viviendas cuentan con conexiones de agua potable con 5634 habitantes perteneciente al 90%, faltando 15 viviendas para las conexiones de agua potable con 95 habitantes, perteneciente al 10% de la población.

**Tabla 2**

*Conexiones de Agua Potable*

<b>Tipo</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Habitantes</b>	<b>%</b>
Con agua	580	5,634.00	90%
Sin agua	15	95.00	10%
<b>Total</b>	<b>595</b>	<b>5,729.00</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.7. Conexiones de agua potable**

##### **Continuidad y calidad del agua**

El abastecimiento del agua potable opera en forma permanente las 24 horas, el 90% de las familias cuentan con este servicio, contadas veces se realiza el respectivo corte de agua para cumplir con el mantenimiento de alguna tubería, se hace la inmediata reparación para luego nuevamente continuar y brindar con el servicio de la calidad del agua.

##### **Evaluación y supervisión de agua potable**

Se realiza cada 6 meses al año una evaluación de calidad de agua potable, se colecta una muestra de agua de la pileta de una vivienda escogida al azar y esta es llevada a los laboratorios de DIRESA-Puno para los análisis.

- Análisis físico-químicos de aguas
- Análisis bacteriológico de agua.

Para criterio de evaluación se tomó en cuenta el DS N° 031-2010-SA, Nuevas conexiones de agua y desagüe en el distrito de Ollachea

Se está realizando nuevas conexiones de saneamiento básico de agua y desagüe en toda la Av. Inambari conjuntamente con la empresa Sur Perú en

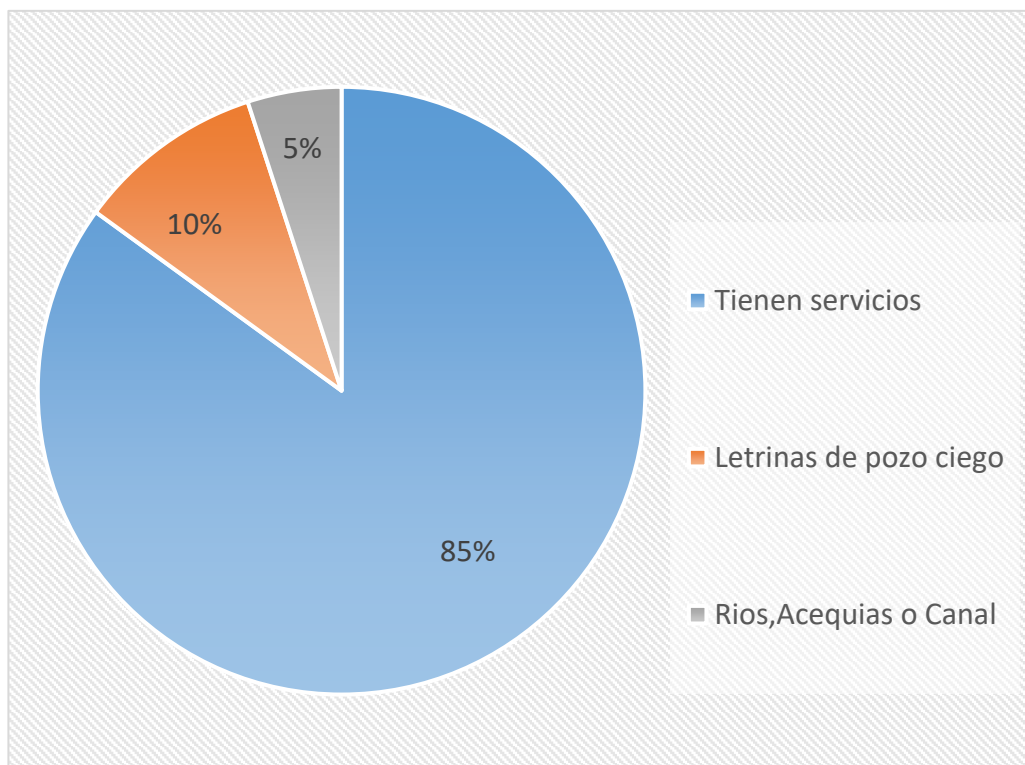
beneficio del distrito de Ollachea, el cual hasta ahora se lleva realizando unas 50 conexiones de agua.

### Servicio de desagüe en el distrito de Ollachea

El Servicio de desagüe en las viviendas del distrito de Ollachea tenemos que: el 85% de las viviendas cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda, el 10% cuenta con letrinas de pozo ciego, el 5% hace sus necesidades básicas de disposición de excretas en ríos, acequias o canal, así como se muestra en la figura 6:

**Figura 6**

*Servicio de desagüe*



Durante el año, se ha obtenido en número de 595 viviendas conectadas, que multiplicando por la densidad población se tiene una población de 5,729 habitantes.

De lo mencionado anteriormente se tiene una cobertura de 90% de conexiones domiciliarias y sin conexión domiciliaria 10% tal como se puede observar la tabla 3.

**Tabla 3**

*Número de conexiones de desagüe en las viviendas*

<b>COBERTURA DE DESAGUE</b>	<b>N° DE VIVIENDAS</b>	<b>HABITANTES</b>	<b>%</b>
Con desagüe	580	5,634	90%
Sin desagüe	15	95	10%
<b>Total</b>	<b>595</b>	<b>5,729</b>	<b>100%</b>

#### **4.1.8. Red de alcantarillado y buzones.**

La longitud de la red de colectores del sistema de aguas residuales es de 5.400 metros y consta de 35 sumideros de inspección alimentados por gravedad de 1,20 metros de diámetro. En lugar de estaciones de bombeo o cámaras, los colectores están construidos íntegramente de hormigón armado, y los sumideros están convenientemente situados para facilitar la limpieza y el mantenimiento. Para facilitar la limpieza y el mantenimiento de la red, no hay estaciones de bombeo ni compartimentos; los colectores están construidos en hormigón armado y los pozos de registro son fácilmente accesibles.

Se está realizando construcción de buzones para la distribución de agua y desagüe para la Población que aun requieren de los servicios básicos se tiene un



estimado de 18 buzones en construcción, esto trabajando la Municipalidad Distrital de Ollachea Conjuntamente con la Empresa Sur Perú.

#### **4.2. CONSUMO PER CÁPITA DEL AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE OLLACHEA.**

La tabla 4, muestra el consumo per cápita del agua potable en la ciudad de Ollachea durante los siete días en la 45 viviendas. Se evidencia en el día 1 con 78,83 l/Hab/día, el día 2 con 81,89 l /Hab/día, día 3 con 81,45 l /Hab/día, día 4 con 94,77 l /Hab/día, día 5 con 90,77 l /Hab/día, día 6 con 95,68 l /Hab/día y día 7 con 95,52 l /Hab/día. El consumo máximo en el día 1 es de 101,25 l /Hab/día y mínimo 48,75 l/Hab/día; día 2 el máximo es de 110 l/Hab/día y mínimo 52,5 l/Hab/día; día 3 el máximo 111,25 l/Hab/día y mínimo 53,75; día 4 el máximo con 126,26 l/Hab/día y mínimo 61,25 l/Hab/día; día 5 el máximo con 120 l/Hab/día y mínimo 56,25 l/Hab/día; día 6 el máximo con 131,25 l /Hab/día y mínimo 55 l/Hab/día; día 7 el máximo con 141,25 l /Hab/día y mínimo 59,38 l/Hab/día.



**Tabla 4**

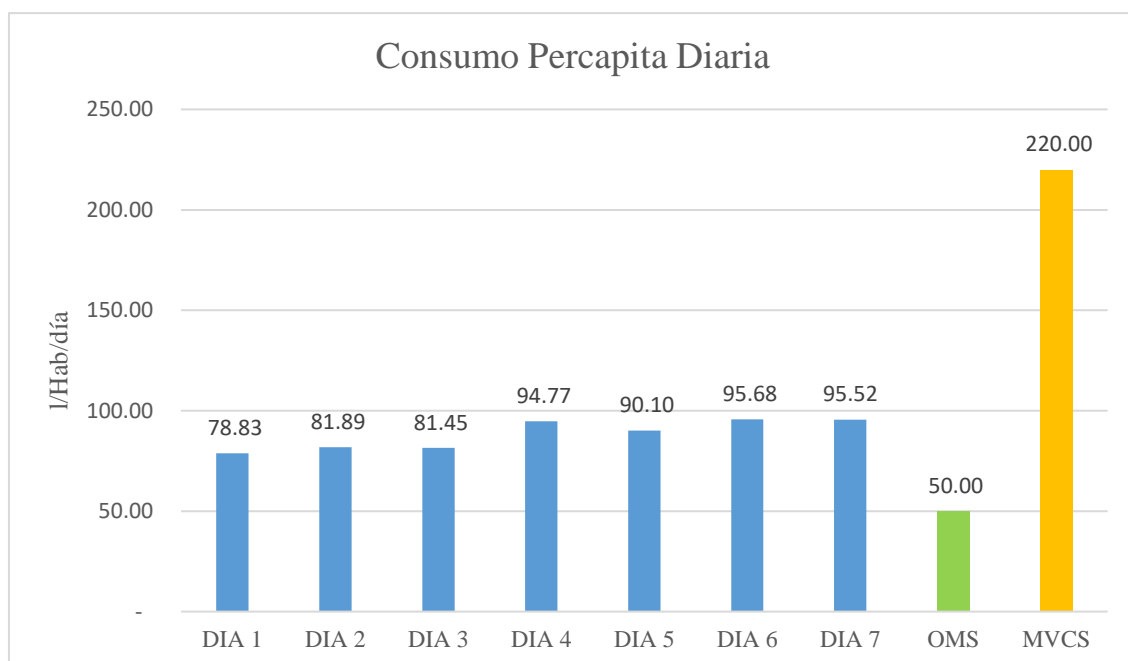
*Consumo per cápita diaria en las 45 viviendas estudiadas*

VIVIENDA	DIA 1 l/ha/día	DIA 2 l/ha/día	DIA 3 l/ha/día	DIA 4 l/ha/día	DIA 5 l/ha/día	DIA 6 l/ha/día	DIA 7 l/ha/día	TOTAL (L/HA/DIA)	PROMEDIO DE 7 DIAS
V 1	66.0	76.0	72.0	92.0	88.0	90.0	101.0	585.0	83.57
V 2	58.0	76.0	75.0	83.0	74.0	78.0	87.0	531.0	75.86
V 3	48.8	52.5	53.8	61.3	56.3	55.0	59.4	386.9	55.27
V 4	58.3	68.3	61.7	75.0	67.5	71.7	78.3	480.8	68.69
V 5	75.0	87.5	83.8	95.0	98.8	107.5	125.0	672.5	96.07
V 6	72.0	76.0	80.0	94.0	86.0	96.0	97.0	601.0	85.86
V 7	70.0	70.0	70.0	81.0	88.0	88.0	94.0	561.0	80.14
V 8	65.7	66.7	70.0	69.2	77.5	83.3	74.2	506.5	72.36
V 9	96.3	100.0	105.0	115.0	118.8	115.4	141.3	791.6	113.09
V 10	92.5	87.5	102.5	115.0	101.3	116.3	123.8	738.8	105.54
V 11	60.6	63.8	63.1	66.9	72.5	65.6	71.9	464.4	66.34
V 12	91.3	102.5	100.0	126.3	116.3	108.8	123.8	768.8	109.82
V 13	95.0	107.5	105.0	117.5	113.8	131.3	118.8	788.8	112.68
V 14	89.0	94.0	90.6	103.0	95.0	107.0	93.0	671.6	95.94
V 15	87.5	105.0	101.3	111.3	100.0	123.8	125.0	753.8	107.68
V 16	90.0	82.0	89.0	105.0	109.0	103.0	103.0	681.0	97.29
V 17	60.0	61.3	57.5	75.0	71.3	75.0	70.0	470.0	67.14
V 18	86.0	90.0	96.0	94.0	100.0	103.0	101.0	670.0	95.71
V 19	71.7	76.7	75.8	86.7	72.5	90.0	91.7	565.0	80.71
V 20	62.5	60.6	65.6	76.3	56.9	78.1	75.0	475.0	67.86
V 21	84.0	88.0	93.0	98.0	91.0	110.0	105.0	669.0	95.57
V 22	75.0	71.7	68.3	82.5	67.5	94.2	74.2	533.3	76.19
V 23	98.8	97.5	98.8	113.8	120.0	131.3	113.8	773.8	110.54
V 24	94.0	100.0	92.0	113.0	106.0	116.0	102.0	723.0	103.29
V 25	90.0	87.0	84.0	107.0	102.0	103.0	98.0	671.0	95.86
V 26	83.0	88.0	84.0	107.0	94.0	104.0	88.0	648.0	92.57
V 27	62.8	61.1	60.0	76.1	70.0	75.6	68.9	474.4	67.78
V 28	89.0	96.0	96.0	105.0	98.0	101.0	106.0	691.0	98.71
V 29	62.2	65.0	61.1	76.7	71.7	76.1	73.3	486.1	69.44
V 30	88.0	84.0	90.0	118.0	101.0	90.0	106.0	677.0	96.71
V 31	64.4	58.9	61.1	75.6	72.8	68.9	76.7	478.3	68.33
V 32	86.0	84.0	82.0	105.0	100.0	107.0	91.0	655.0	93.57
V 33	81.0	82.0	78.0	95.0	88.0	95.0	103.0	622.0	88.86
V 34	63.9	57.8	57.2	68.9	64.4	65.0	72.8	450.0	64.29
V 35	88.0	90.0	96.0	93.0	94.0	94.0	89.0	644.0	92.00
V 36	70.8	70.8	78.3	90.8	83.3	87.5	75.8	557.5	79.64
V 37	81.0	86.0	93.0	98.0	89.0	86.0	99.0	632.0	90.29
V 38	85.0	88.3	91.0	91.0	87.0	102.0	100.0	644.3	92.04
V 39	85.0	87.0	77.0	102.0	100.0	99.0	100.0	650.0	92.86
V 40	100.0	105.0	86.3	118.8	112.5	127.5	123.8	773.8	110.54
V 41	90.0	88.0	76.0	95.0	104.0	107.0	108.0	668.0	95.43
V 42	71.3	72.5	71.9	84.4	81.9	79.4	80.0	541.3	77.32
V 43	101.3	110.0	111.3	122.5	118.8	121.3	106.3	791.3	113.04
V 44	88.2	92.0	92.0	98.0	91.0	102.0	103.0	666.2	95.17
V 45	68.8	70.6	69.4	87.5	83.8	76.3	81.3	537.5	76.79
<b>PROMEDIO</b>	78.83	81.89	81.45	94.77	90.10	95.68	95.52	618.24	88.32
<b>MAXIMO</b>	101.25	110.00	111.25	126.25	120.00	131.25	141.25	791.60	113.09
<b>MINIMO</b>	48.8	52.5	53.8	61.3	56.3	55.0	59.4	386.9	55.3

Para su mejor visualización se muestra la figura 7. donde el día 1, se ha obtenido el valor mínimo con 78.83 l/Hab/día y el valor máximo el día 4 con 94.77 l/Hab/día. Comparado con lo establecido en la OMS, se encuentran sobre lo indicado en la normativa; mientras que, para el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para climas templado y cálido, se encuentra dentro del parámetro establecido.

**Figura 7**

*Consumo Per cápita diaria*

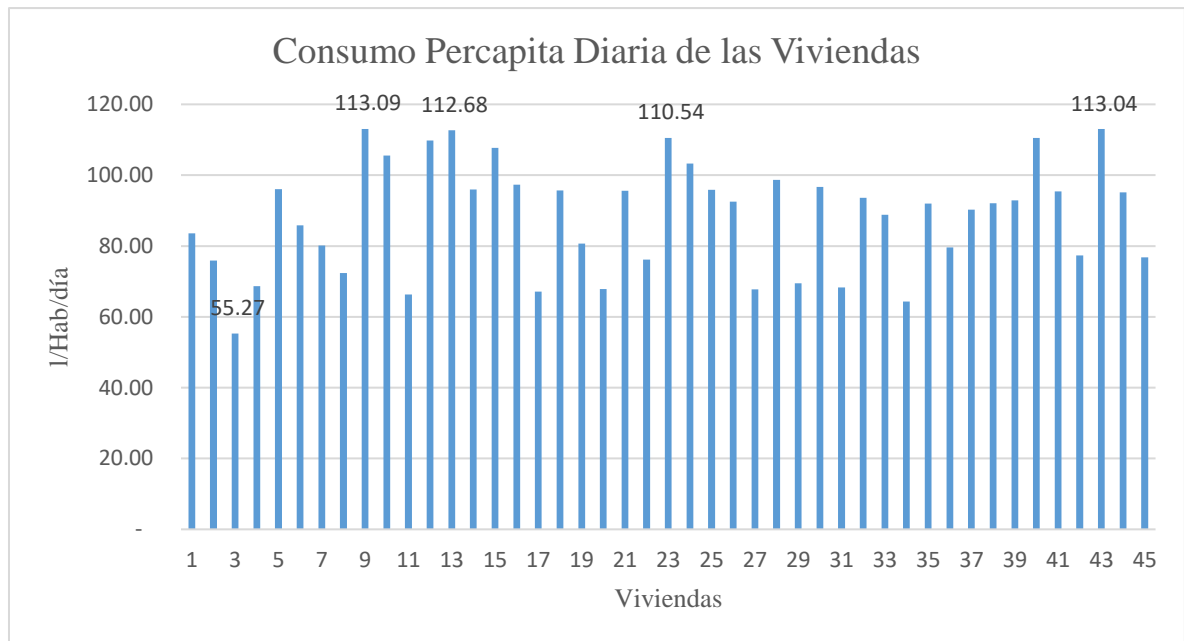


De acuerdo a los resultados, en el día 1, se ha obtenido el valor mínimo con 78.83 l/Hab/día y el valor máximo el día 4 con 94.77 l/Hab/día. Estos resultados comparados con Silva (2021), es diferente siendo de 190.86 l/Hab/día, el resultando es mayor por 3,8 veces a la OMS (50 litros/día/habitante), pero se encuentra dentro del rango para clima templado o frío del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. En última instancia, se sugiere utilizar las disposiciones de la normativa peruana para futuros diseños de abastecimiento de agua en la ciudad, ya que el consumo excesivo en las distintas clases de uso se atribuye a la a figura 8, donde muestra los valores del consumo

per cápita diaria promedio de las viviendas, porque en la vivienda 3 alcanza un consumo de 55,27 l/Hab/día considerado el valor mínimo que se ha obtenido y en la vivienda 9 de 113,09 l/Hab/día, siendo el valor máximo.

### Figura 8

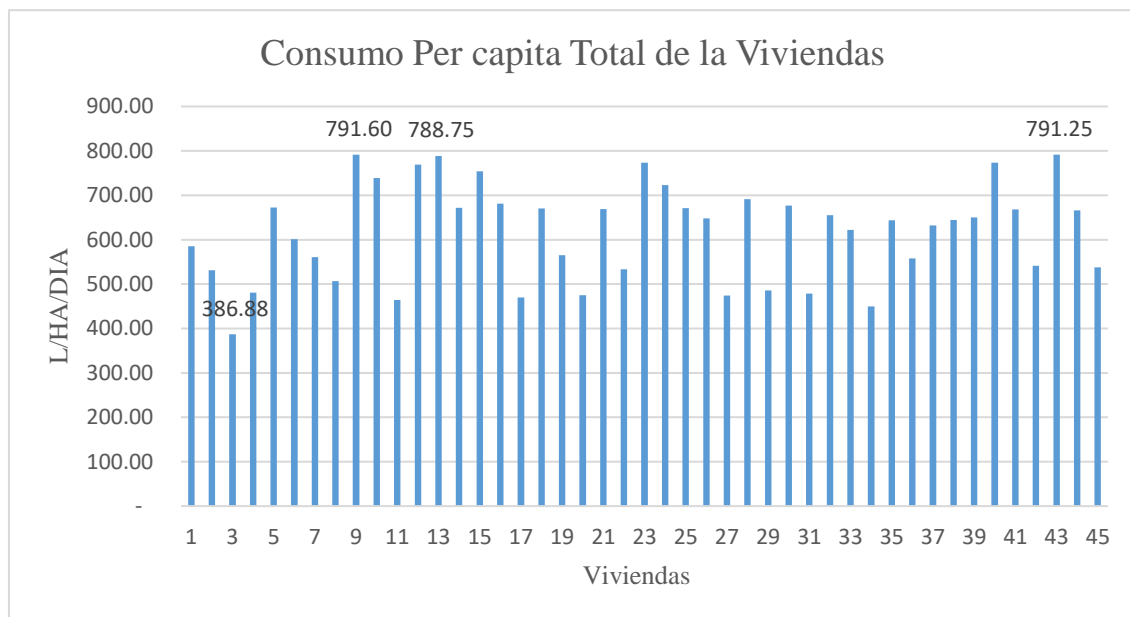
*Consumo per cápita diaria promedio de las viviendas*



La figura 9 muestra los valores del consumo per cápita total de las viviendas, muestra la diferencia de consumo porque en la vivienda 3 se ha alcanzado un consumo de 386.88 l/Hab/ día, siendo el valor mínimo obtenido y en la vivienda 9 se ha determinado 791.60 l/Hab/día, considerado como el valor máximo, estas diferencias corresponden por el numero de miembros de familia y costumbres propias.

## Figura 9

### Consumo per Cápita total de las viviendas



La tabla 5. Muestra los valores de consumo per cápita diaria por familia en las 45 viviendas, donde en el día 1 se ha obtenido 430 l/F/día; día 2 con 444 l/F/día; día 3 con 442 l/F/día hasta el día 7 con l/F/día. El consumo máximo en el día 1 es de 580 l/F/día y mínimo de 290 l/F/día; en el día 2 el consumo máximo es de 585 l/F/día y el mínimo de 350 l/F/día; día 3 el máximo 575 l/F/día y mínimo 335 l/F/día; día 4 el máximo 700 l/F/día y el mínimo 380 l/F/día; día 5 el máximo es 670 l/F/día y mínimo 370 l/F/día; día 6 el máximo 685 l/F/día y mínimo 390 l/F/día; día 7 el máximo 690 l/F/día y mínimo 425 l/F/día, los resultados son básicamente por en numero de miembros de familia y actividades que se dedican.

**Tabla 5**

*Consumo per cápita diaria por familia*

Viviendas	Habitantes	Día 1 (I/F/día)	Día 2 I/F/día	Día 3 I/F/día	Día 4 I/F/día	Día 5 I/F/día	Día 6 I/F/día	Día 7 I/F/día
V1	5	330	380	360	460	440	450	505
V2	5	290	380	375	415	370	390	435
V3	8	390	420	430	490	450	440	475
V4	6	350	410	370	450	405	430	470
V5	4	300	350	335	380	395	430	500
V6	5	360	380	400	470	430	480	485
V7	5	350	350	350	405	440	440	470
V8	6	394	400	420	415	465	500	445
V9	4	385	400	420	460	475	461,4	565
V10	4	370	350	410	460	405	465	495
V11	8	485	510	505	535	580	525	575
V12	4	365	410	400	505	465	435	495
V13	4	380	430	420	470	455	525	475
V14	5	445	470	453	515	475	535	465
V15	4	350	420	405	445	400	495	500
V16	5	450	410	445	525	545	515	515
V17	8	480	490	460	600	570	600	560
V18	5	430	450	480	470	500	515	505
V19	6	430	460	455	520	435	540	550
V20	8	500	485	525	610	455	625	600
V21	5	420	440	465	490	455	550	525
V22	6	450	430	410	495	405	565	445
V23	4	395	390	395	455	480	525	455
V24	5	470	500	460	565	530	580	510
V25	5	450	435	420	535	510	515	490
V26	5	415	440	420	535	470	520	440
V27	9	565	550	540	685	630	680	620
V28	5	445	480	480	525	490	505	530
V29	9	560	585	550	690	645	685	660
V30	5	440	420	450	590	505	450	530
V31	9	580	530	550	680	655	620	690
V32	5	430	420	410	525	500	535	455
V33	5	405	410	390	475	440	475	515
V34	9	575	520	515	620	580	585	655
V35	5	440	450	480	465	470	470	445
V36	6	425	425	470	545	500	525	455
V37	5	405	430	465	490	445	430	495
V38	5	425	441,4	455	455	435	510	500
V39	5	425	435	385	510	500	495	500
V40	4	400	420	345	475	450	510	495
V41	5	450	440	380	475	520	535	540
V42	8	570	580	575	675	655	635	640
V43	4	405	440	445	490	475	485	425
V44	5	441	460	460	490	455	510	515
V45	8	550	565	555	700	670	610	650
<b>Media</b>		430	444	442	516	489	518	517
<b>Max</b>		580	585	575	700	670	685	690
<b>Min</b>		290	350	335	380	370	390	425



De acuerdo a los resultados de consumo per cápita diaria por familia en las 45 viviendas, donde en el día 1 se ha obtenido 430 l/F/día; día 2 con 444 l/F/día; día 3 con 442 l/F/día; día 4 con 516 l/F/día, día 5 con 489 l/F/día; día 6 con 518 l/F/día y día 7 con l/F/día. En contraste con los hallazgos de Huaquisto y Chambilla (2019), el presente estudio revela que se observaron viviendas que también varían según los miembros de familia de 380 l/F/día a 470 l/F/día, con un mínimo de 50,55 l/hab/día y un máximo de 72,83 l/hab/día en viviendas de 12 habitantes. Así también Ordinola (2020), en su trabajo de investigación ha obtenido de que la cantidad media de agua disponible para el consumo en el campo oscila entre 39.27 y 861.79 litros al día por residente. En estudio de Tipán (2017), ha obtenido el rango de consumo con mayor frecuencia se presentó en el rango de 700-800 lts. con un volumen promedio de 767 lts/hogar/día que representa el 14.69% del total de las muestras tomadas en campo.

#### **4.3. CURVAS DE CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE OLLACHEA.**

##### **4.3.1. Curva de consumo per cápita de agua potable en el día**

La tabla 6. Muestra, el consumo per cápita de agua potable del sistema de abastecimiento de la ciudad de Ollachea, donde en el día se verificó tres veces siendo en la mañana, medio día y en la tarde donde a partir de las 7 am a 12 pm el consumo per cápita es de 31,16 l/Hab/horas; de las 12 pm a 5 pm es de 29,41 l/Hab/horas y de 27,75 l/Hab/horas. Se evidencia que, las viviendas en horas de la mañana hasta el mediodía el consumo es mayor y en la tarde el consumo es menor.

**Tabla 6**

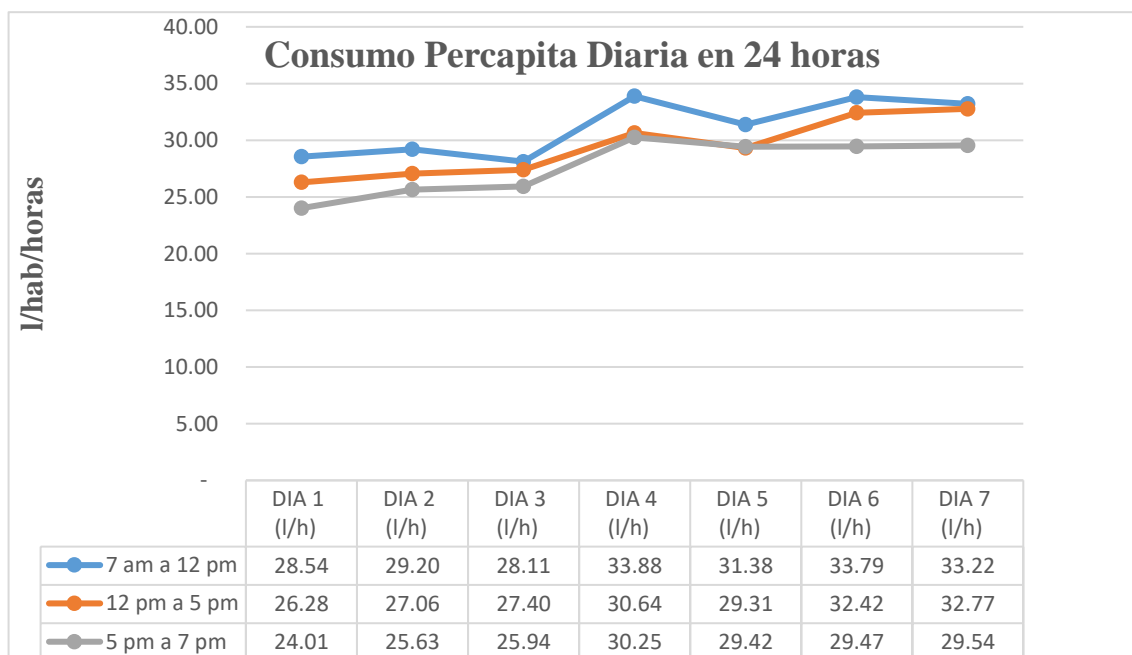
*Consumo per cápita diaria de agua potable en tres veces del día.*

Horarios	Dia 1 (l/H/h)	Dia 2 (l/H/h)	Dia 3 (l/H/h)	Dia 4 (l/H/h)	Dia 5 (l/H/h)	Dia (l/H/h)	Dia (l/H/h)	Promedio
7 am a 12 pm	28,54	29,20	28,11	33,88	31,38	33,79	33,22	31,16
12 pm a 5 pm	26,28	27,06	27,40	30,64	29,31	32,42	32,77	29,41
5 pm a 7 pm	24,01	25,63	25,94	30,25	29,42	29,47	29,54	27,75

Para su mejor visualización se evidencia la figura 10.

**Figura 10**

*Consumo per cápita diaria verificado tres veces en el día.*



Se evidencia que, las viviendas en horas de la mañana el consumo de agua potable es mayor y en la tarde el consumo es menor. Estos resultados comparados con Suarez (2018), en su trabajo de investigación determinó diversos factores, como las pautas y curvas de consumo diario, la demanda diaria per cápita de 141.32 l/hab/día, la semana media en la que el lunes se registra el mayor consumo



diario de 987.63 l/día, y las pautas y curvas de consumo diario. Además, se georreferenció el sector examinado. De la Cruz & Huarcaya (2022), en su trabajo de investigación denominado “Determinación de la dotación real del sistema de agua potable en la ciudad de Huancavelica”; tiene como objetivo determinar y analizar la dotación real del sistema de agua potable en la ciudad de Huancavelica, como resultado alcanza que la dotación media real estimada para la ciudad de Huancavelica es de 113.01 lt/hab/día.

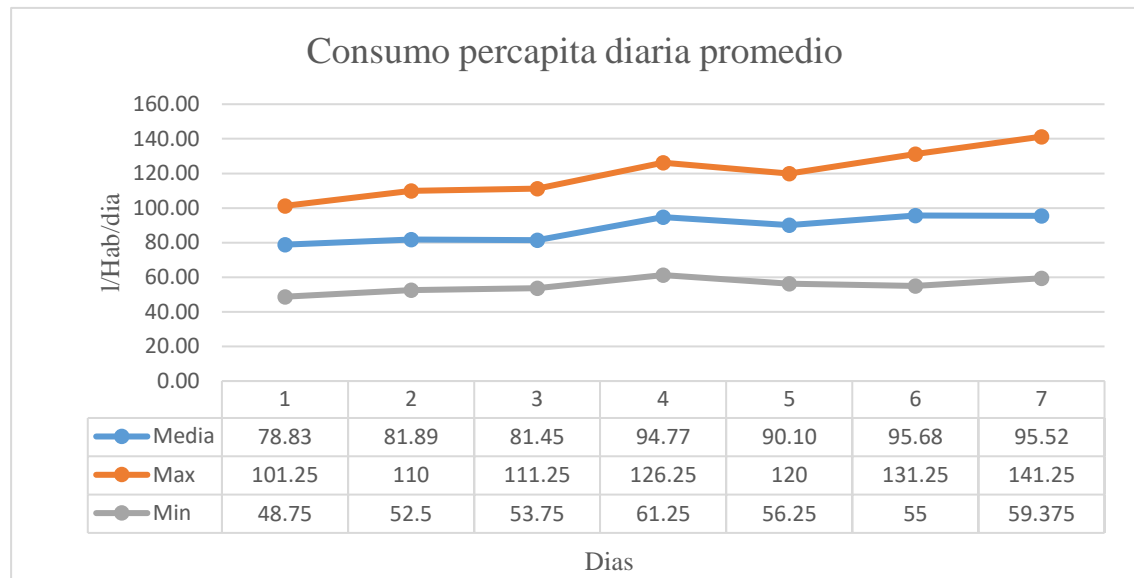
#### **4.3.2. Consumo per cápita diaria promedio de agua potable**

La figura 11. Muestra la media del consumo per cápita diaria como promedio, donde en el día 1, la media es de 78.83 l/Hab/día, el máximo consumo es de 101.25 y el mínimo 48.75; día 2 la media de 81,89 l/Hab/día, el máximo de 110 l/Hab/día y el mínimo 52.5 l/Hab/día; día 3 la media de 81.45 l/Hab/día , el máximo de 111.25 l/Hab/día y el mínimo de 53.75 l/Hab/día; el día 4 la media es de 94.77 l/Hab/día , el máximo es de 126,25 l/Hab/día y el mínimo 61.25 l/Hab/día; día 5 la media es de 90.10 l/Hab/día; hasta el día 7 la media es de 95.52 l/Hab/día, el máximo es de 141.25 l/Hab/día y el mínimo de 59.375 l/Hab/día. Comparado con lo establecido en la OMS, se encuentran sobre lo indicado en la normativa; mientras que, para el Ministerio de Vivienda y Construcción para climas fríos, se encuentra dentro lo establecido.



**Figura 11**

*Consumo per cápita diaria promedio*

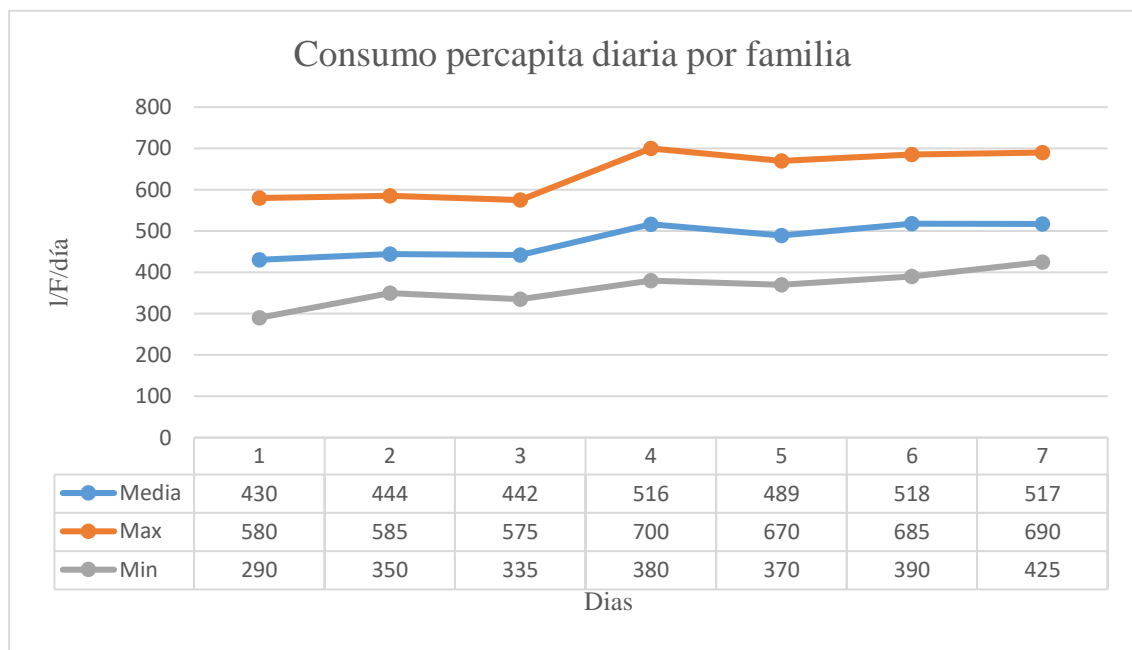


Estos resultados comparados con Suarez (2018), en su estudio ha obtenido un consumo per cápita de 141.32 l/hab/día, semana típica donde el mayor día de consumo es el día lunes de 987.63 l/día, patrones y curvas de consumo diario y también la georreferenciación del sector en investigación. Mientras que Silva (2021), demás categorías se encuentran dentro de los valores establecidos, así mismo, se registró un consumo per cápita de 190.86 l/d/hab, resultando ser mayor 1.46 veces a 3.8 veces a la OMS (50 l/d/hab), pero dentro del rango de la normativa para clima templado o frío para el Ministerio de Viviendas, Construcciones y Saneamiento (MVCS). Así también, Ordinola (2020), en su resultado ha obtenido en campo, que se está consumiendo, esta se encuentra en un rango de 39.27 lit/hab/día y 861.79 lit/hab/día, mientras que, De la Cruz & Huarcaya (2022), se tomó en cuenta para el cálculo de la dotación el consumo doméstico, teniendo valores que van desde 6.45 lt/hab/día hasta 146 lt/hab/día, lo cual refleja una variación considerable a tener en cuenta.

La figura 12. Muestra la media del consumo per cápita diaria por la cantidad de habitantes en las viviendas o familia, donde en el día 1, la media es de 430 l/F/día, el máximo consumo es de 580 y el mínimo 290; día 2 la media de 444 l/F/día, el máximo de 585 l/F/día y el mínimo 350 l/F/día; día 3 la media de 442 l/F/día, el máximo de 575 l/F/día y el mínimo de 335 l/F/día; día 6 la media es de 518 l/F/día, el máximo es de 685 l/F/día y el mínimo de 390 l/F/día; día 7 la media es de 517 l/F/día, el máximo es de 690 l/F/día y el mínimo es de 425 l/F/día. Comparado con lo establecido en la OMS y el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento para climas templado y cálido, no se encuentra dentro lo establecido.

**Figura 12**

*Consumo per cápita diaria por familia*



Estos resultados comparados con Suarez (2018), en su estudio ha obtenido un consumo per cápita de 706.6 l/F/día, para 5 miembros en la familia, semana típica donde el mayor día de consumo es el día lunes de 987.63 l/día, patrones y curvas de consumo diario y también la georreferenciación del sector en investigación. Mientras que Silva



(2021), demás categorías se encuentran dentro de los valores establecidos, así mismo, se registró un consumo per cápita de 190.86 l/d/hab, resultando ser mayor 1,46 veces a 3,8 veces a la OMS (50 l/d\*hab), pero dentro del rango de la normativa peruana para clima templado o frío del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. A si también , Ordinola (2020), en su resultado ha obtenido en campo, que se está consumiendo, esta se encuentra en un rango de 39.27 lit/hab/día y 861.79 lit/hab/día. Mientras que, De la Cruz & Huarcaya (2022), se tomó en cuenta para el cálculo de la dotación el consumo doméstico, teniendo valores que van desde 6.45 lt/hab/día hasta 146 lt/hab/día, lo cual refleja una variación considerable a tener en cuenta.

De acuerdo al diagnóstico el distrito de Ollachea cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable con deficiencias que imposibilitan dar un servicio adecuado tanto en cantidad del agua suministrada, como en calidad del suministro. Las aguas residuales que son conducidas al lugar no reciben ningún tipo de tratamiento y son vertidas directamente al rio Chillichaca, es por eso que se recomienda incluir 3 captaciones, 1 reservorio cambio de la red de distribución y un PTAR y finalmente para la mejora del consumo per cápita de agua se recomienda al gobierno local que mediante el área de infraestructura reformular el nuevo proyecto del sistema de abastecimiento de agua potable, considerando nuevas captaciones que aporten al sistema, protección de las tuberías de conducción y aducción del sistema, cambiar y uniformizar el diámetro de las tuberías de distribución del sistema de agua potable. En el resultado, la ciudad de Ollachea cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable con deficiencias técnicas y administrativas que imposibilitan dar un servicio adecuado tanto en cantidad del agua suministrada, como en calidad del suministro.



## V. CONCLUSIONES

De acuerdo al diagnóstico el distrito de Ollachea cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable con deficiencias que imposibilitan dar un servicio adecuado tanto en cantidad del agua suministrada, como en calidad del suministro. Las aguas residuales que son conducidas al lugar no reciben ningún tipo de tratamiento y son vertidas directamente al río Chillchaca.

El consumo per cápita de agua potable diario, en las 45 viviendas resultaron muy diferentes, siendo en el día 1 de 78.83 l/Hab/día, día 2 de 81.89 l/Hab/día; día 3 de 81.45 l/Hab/día; día 4 de 94.77 l/Hab/día; en el día 5 de 90.10 l/Hab/día; día 6 de 95.68 l/Hab/día; y día 7 de 95.52 l/Hab/día, en relación a la dotación establecida por la OMS, sobrepasan debido a las actividades propias y número de familias, mientras que con MVCS para climas templado y cálido, se encuentra dentro de lo establecido.

En la curva de consumo per cápita se alcanza resultados, en la mañana el consumo de 7 am a 12 pm es de 31.16 l/Hab/horas; de 12 pm a 5 pm es de 29.41 l/Hab/horas y de la 5 pm a 7 pm es de 27.75 l/Hab/horas. El resultado de consumo per cápita de agua potable diario es la suma de los 3 veces consumidos dentro de los 24 horas del día siendo en horas de desayuno, almuerzo y cena donde la población según sus actividades, costumbres, situación socioeconómica realiza el consumo, donde se evidencia que las viviendas en horas de la mañana es mayor debido a que en la tarde el consumo es menor.



## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda incluir en la determinación del consumo per cápita un tiempo de dos semanas en diferentes estaciones del año y que nos permita analizar las diferencias por los factores climatológicos y costumbres.
- Se recomienda maximizar la utilización de los recursos hídricos para los sistemas de agua potable con el fin de mitigar la propagación de enfermedades asociadas con el agua de calidad inferior en las zonas rurales, mejorando así la calidad de vida de la población en general.
- Es importante realizar estudios de dotación de agua en poblaciones rurales dispersos, por lo que se recomienda realizar ya que el consumo de agua está relacionado más de prioridad con sus actividades propias que son agropecuarias.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anchapuri, L., & Quispe, A. (2018). Evaluación de la dotación de agua potable para Salcedo - Puno (2017). *Universidad Nacional Del Altiplano*, 2017, 102. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7304>
- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III. *Revista Alergia México*, 63(2), 201–206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Barreto, L. (2020). *¿Sabes qué son los sistemas de abastecimiento de agua?*
- Cardenas, D., & Patiño, F. (2010). Estudio y diseño definitivos del sistema de agua potable de la comunidad de tutucán, Canton Paute, provincia del Azuay. *Octubre*, 1–1.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. (2005). *Guías para el diseño de reservorios elevados de agua potable.*
- Chipantiza, M. (2018). *Caracterización de la curva de consumo diario de la red de agua potable del sector Huachi Loreto II del Cantón Ambato.* Universidad Técnica de Ambato.
- CIH. (2015). *Cifras de consumo residencial de agua bajo racionamiento.*
- De la Cruz, J., & Huarcaya, J. (2022). Sostenibilidad del servicio de agua potable y saneamiento en la comunidad de Carhuapata- Lircay- Angaraes- Huancavelica, 2021 [Universidad Nacional de Huancavelica]. In *Repositorio Institucional - UNH*. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2755>
- Defensoría del Pueblo. (2022). *Boletín sobre la cobertura de agua potable Región Puno.*



- Delgado, C., & Falcón, J. (2019). Demanda Poblacional Utilizando La Metodología Siras 2010 En La Ciudad De Chongoyape , Chiclayo , Lambayeque , Perú. In *Tesis*. Universidad San Martín de Porras.
- European Environment Agency. (2018). *El cambio climático y el agua: océanos más cálidos, inundaciones y sequías*.
- Fernandez, A. (2017). El agua: Un recurso esencial. *TRAVESSIA - Revista Do Migrante*, 81. <https://doi.org/10.48213/travessia.vi81.866>
- Gobierno del Perú. (2004). *Criterios para la seleccion de opciones tecnicas y niveles de servicio en sistemas de abatecimiento de agua y saneamiento en zonas rurales*. 1–17.
- Gordon, M. (2014). *Opciones tecnicas para abateimeinto de agua potable y saneamiento en centro poblado del ambito rural- provincia de Maynas- Loreto- 2014*.
- Huaquisito, S., & Chambilla, I. (2019). Análisis Del Consumo De Agua Potable En El Centro Poblado De Salcedo, Puno. *Investigacion & Desarrollo*, 19(1), 133–144. <https://doi.org/10.23881/idupbo.019.1-9i>
- Idrogo, L. (2021). *Evaluación del consumo de agua y determinación de la dotación en los centros educativos en la ciudad de Moyobamba San Martín*. Universidad Nacional de San Martín.
- Maceira, A. (2019). *Caraterísticas del agua*.
- Ministerio de Vivienda, C. y S. (2006). *Normal OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano*.



- MVCS. (2018). Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural – 2018. *Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento*, 193.
- Océane Bidault. (2016). *Factores que determinan la calidad del agua*.
- OMS. (2023). *Agua para consumo humano*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Ordinola, E. (2020). *Evaluación del consumo de agua en C.P. San Juan de Dios , distrito Pacanga, provincia Chepen, departamento la libertad*. Universidad Señor de Sipan.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). *Riesgo inminente de una crisis mundial del agua*.
- Poma, C. (2021). *Sistema de abastecimiento de agua potable y su relación con la calidad de vida en el Centro Poblado Buena Vista, Chancay, 2021*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Puccio, C. (2022). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable utilizando el software Watercad en el pueblo joven Las Mercedes- José Leonardo Ortiz*. Universidad Católica Santo Toribio.
- Serrano, J. (2010). *Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo*. 131.
- Silva, S. (2021). *Consumo promedio de agua potable según la categoría de utilización en la ciudad de Celendin*. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Suarez, P. (2018). *Caraterización de la curva de consumo diario de la red de agua potable del sector Huachi Grande del Canton Ambato*. Universidad Técnica de





Ambato.

- Tipán, J. (2017). *Estudio del consumo de agua potable en sectores residenciales de la zona centro de la ciudad de Ambato y su incidencia en la curva de consumo diario* [Universidad Técnica de Ambato].  
[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26837/1/Tesis\\_1181 - Tipán Jinde Julio César.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26837/1/Tesis_1181_-_Tipán_Jinde_Julio_César.pdf)<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/26837>
- Tisnado, J. (2021). *Evaluación de la dotación per-capita para el abastecimiento de agua potable en la población concentrada del distrito de Vilavila-Lampa-Puno*. 1–168.  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/4584/Tisnado\\_Puma\\_Jose\\_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/4584/Tisnado_Puma_Jose_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vasquez, S. (2018). Diagnóstico del consumo y demanda de agua potable en el campus de la UNALM y propuestas de cobertura. In *Universidad Nacional Agraria La Molina*. Universidad Nacional Agraria la Molina.



## ANEXOS

**ANEXO 1.** Cuadro de ficha de campo aforo

N°	x	y	DESCRIPCIÓN	NOMBRE	HABITANTES	DIRECCIÓN	RESPONSABLE	DOTACIÓN EN VALDES 201	DOTACIÓN TOTAL (I)
1	340336	8474503	CASA 1	SONCCO HUAYNAPATA Juana	5	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
2	340381	8474476	CASA 2	BLAS CAMI Nicodemo	5	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
3	340449	8474431	CASA 3	CONDORI MENDOZA Ceferina	8	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
4	340569	8474395	CASA 4	CONDORI MERCADO Willian Mario	6	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
5	340578	8474421	CASA 5	QUEA QUISPE Ana Maria	4	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
6	340551	8474434	CASA 6	TEJADA RAMOS Jose Santos	5	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
7	340513	8474447	CASA 7	CARTAGENA VELASQUEZ Bonifacia	5	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
8	340593	8474431	CASA 8	TITO CONDORI Tarcila	6	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
9	340668	8474418	CASA 9	PACCOSONCCO ALFEREZ Encarnacion	4	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
10	340710	8474407	CASA 10	TITO CONDORI Benita	4	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
11	340845	8474403	CASA 11	ARIAS TITO Vicentina	8	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
12	340918	8474352	CASA 12	MERMA CHOQUE Abel	4	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
13	340892	8474393	CASA 13	COA QUISPE Sixto	4	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
14	340853	8474427	CASA 14	GONZALES CARRION Juan Luis	5	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
15	340884	8474427	CASA 15	HUANCA TORDOYA Eusebia	4	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
16	340838	8474457	CASA 16	PACSI CABALLERO Cesar	5	C. BELLAVISTA	JUAN CARLOS	12,0	240,0
17	340812	8474478	CASA 17	APUCUSI SONCCO Marcelino	8	JR. TUPAC AMARU	JOSE	12,0	240,0
18	340759	8474461	CASA 18	CHUQUITARQUI ENRRIQUEZ Basilia	5	JR. TUPAC AMARU	JOSE	12,0	240,0
19	340675	8474449	CASA 19	CONDORI MERCADO Violeta	6	JR. TUPAC AMARU	JOSE	12,0	240,0
20	340341	8474503	CASA 20	CHECMAPUCO MAMANI Rosa Aurora	8	JR. ALVIZURI	JOSE	12,0	240,0
21	340570	8474514	CASA 21	MERMA BUSTINZA Ceferina	5	JR. ALVIZURI	JOSE	12,0	240,0
22	340570	8474514	CASA 22	SULLCA TORREBLANCA Jorge Rene	6	JR. ALVIZURI	JOSE	12,0	240,0

22	340469	8474523	CASA 23	MONTOYA MERMA Betsabe Delia	4	JR. DOS DE MAYO	JOSE	12,0	240,0
23	340571	8474555	CASA 24	QUEA CUCHIURUMI Sabino	5	JR. DOS DE MAYO	JOSE	12,0	240,0
24	340650	8474560	CASA 25	ALFEREZ PEREDO Narcisa Itelvina	5	JR. DOS DE MAYO	JOSE	12,0	240,0
25	340726	8474561	CASA 26	TITO CHECMAPUCO Waldo	5	JR. ALVIZURI	JOSE	12,0	240,0
26	340727	8474525	CASA 27	TITO SUCAPUCA Gerber	9	PLAZA DE ARMAS	JOSE	12,0	240,0
27	340829	8474564	CASA 28	CACERES TITO Lourdes	5	CALLE INDEPENDENCIA	JOSE	12,0	240,0
28	340816	8474226	CASA 29	PARI CONDORI Antonio	9	CALLE INDEPENDENCIA	JOSE	12,0	240,0
29	340878	8474647	CASA 30	CACERES TITO Melchor	5	CALLE INDEPENDENCIA	JOSE	12,0	240,0
30	340940	8474644	CASA 31	TAPIA PARI Raul	9	JR. DOS DE MAYO	JOSE	12,0	240,0
31	340952	8474565	CASA 32	TRUEBAS MERMA Lorenzo Raul	5	JR. SAN GABAN	JOSE	12,0	240,0
32	341014	8474660	CASA 33	CONDORI CONDORI Prudencio Rosendo	5	AV. INAMBARI	RITA	12,0	240,0
33	341018	8474749	CASA 34	AGUILAR MATAMET Justo Pastor	9	AV. INAMBARI	RITA	12,0	240,0
34	341082	8474716	CASA 35	TAPIA PARI Maura	5	AV. INAMBARI	RITA	12,0	240,0
35	341134	8474653	CASA 36	CONDORI MERCADO Roger	6	AV. INAMBARI	RITA	12,0	240,0
36	341069	8474606	CASA 37	CCOA CHECMAPUCO Georgina	5	AV. INAMBARI	RITA	12,0	240,0
37	340982	8474521	CASA 38	YANA QUIISPE Juan Carlos	5	AV. INAMBARI	RITA	12,0	240,0
38	340919	8474438	CASA 39	BLAS CAMI Damian	5	AV. INAMBARI	RITA	12,0	240,0
39	341033	8474262	CASA 40	FEIJOO YAPO Julio	4	JR. PROCERES	RITA	12,0	240,0
40	341004	8474461	CASA 41	MERMA BUSTINZA Manuela Teofila	5	PASAJE 4	RITA	12,0	240,0
41	341063	8474520	CASA 42	CACERES TITO Guina	8	JR. PROCERES	RITA	12,0	240,0
42	341171	8474410	CASA 43	VILCA MARRON Lucrecia	4	JR. PROCERES	RITA	12,0	240,0
43	341091	8474310	CASA 44	PEREZ FEIJOO Braulio	5	JR. PROCERES	RITA	12,0	240,0
44	341090	8474206	CASA 45	CACERES TITO Juan	8	PASAJE 19	RITA	12,0	240,0

**DIA 1**

total valdes consumido	total (L/F)	7 am a 12 m (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	12 m a 5pm (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	5 pm a 7 m (l/h)	I/ha/dia	I/F/dia
7,0	140,0	28,0	6,0	120,0	24,0	3,5	70,0	14,0	66,0	330,0
6,5	130,0	26,0	5,0	100,0	20,0	3,0	60,0	12,0	58,0	290,0
8,0	160,0	20,0	7,5	150,0	18,8	4,0	80,0	10,0	48,8	390,0
6,5	130,0	21,7	6,0	120,0	20,0	5,0	100,0	16,7	58,3	350,0
5,3	105,0	26,3	5,0	100,0	25,0	4,8	95,0	23,8	75,0	300,0
6,5	130,0	26,0	6,0	120,0	24,0	5,5	110,0	22,0	72,0	360,0
6,8	135,0	27,0	5,8	115,0	23,0	5,0	100,0	20,0	70,0	350,0
7,2	144,0	24,0	6,5	130,0	21,7	6,0	120,0	20,0	65,7	394,0
7,5	150,0	37,5	6,0	120,0	30,0	5,8	115,0	28,8	96,3	385,0
6,8	135,0	33,8	5,8	115,0	28,8	6,0	120,0	30,0	92,5	370,0
9,0	180,0	22,5	7,8	155,0	19,4	7,5	150,0	18,8	60,6	485,0
6,5	130,0	32,5	5,8	115,0	28,8	6,0	120,0	30,0	91,3	365,0
7,5	150,0	37,5	6,0	120,0	30,0	5,5	110,0	27,5	95,0	380,0
7,8	155,0	31,0	7,5	150,0	30,0	7,0	140,0	28,0	89,0	445,0
6,5	130,0	32,5	6,0	120,0	30,0	5,0	100,0	25,0	87,5	350,0
8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	7,0	140,0	28,0	90,0	450,0
9,0	180,0	22,5	8,0	160,0	20,0	7,0	140,0	17,5	60,0	480,0
7,5	150,0	30,0	8,0	160,0	32,0	6,0	120,0	24,0	86,0	430,0
8,0	160,0	26,7	7,0	140,0	23,3	6,5	130,0	21,7	71,7	430,0
9,5	190,0	23,8	8,0	160,0	20,0	7,5	150,0	18,8	62,5	500,0
7,8	155,0	31,0	6,8	135,0	27,0	6,5	130,0	26,0	84,0	420,0
8,0	160,0	26,7	7,5	150,0	25,0	7,0	140,0	23,3	75,0	450,0
7,0	140,0	35,0	6,8	135,0	33,8	6,0	120,0	30,0	98,8	395,0



8,5	170,0	34,0	8,0	160,0	32,0	7,0	140,0	28,0	94,0	470,0
8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	7,0	140,0	28,0	90,0	450,0
7,5	150,0	30,0	6,8	135,0	27,0	6,5	130,0	26,0	83,0	415,0
9,8	195,0	21,7	9,5	190,0	21,1	9,0	180,0	20,0	62,8	565,0
7,8	155,0	31,0	7,5	150,0	30,0	7,0	140,0	28,0	89,0	445,0
9,5	190,0	21,1	9,5	190,0	21,1	9,0	180,0	20,0	62,2	560,0
8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	6,5	130,0	26,0	88,0	440,0
10,0	200,0	22,2	9,5	190,0	21,1	9,5	190,0	21,1	64,4	580,0
8,0	160,0	32,0	6,5	130,0	26,0	7,0	140,0	28,0	86,0	430,0
7,5	150,0	30,0	6,8	135,0	27,0	6,0	120,0	24,0	81,0	405,0
9,8	195,0	21,7	9,5	190,0	21,1	9,5	190,0	21,1	63,9	575,0
7,8	155,0	31,0	7,5	150,0	30,0	6,8	135,0	27,0	88,0	440,0
7,5	150,0	25,0	7,0	140,0	23,3	6,8	135,0	22,5	70,8	425,0
7,0	140,0	28,0	6,8	135,0	27,0	6,5	130,0	26,0	81,0	405,0
7,0	140,0	28,0	7,8	155,0	31,0	6,5	130,0	26,0	85,0	425,0
7,8	155,0	31,0	6,5	130,0	26,0	7,0	140,0	28,0	85,0	425,0
7,0	140,0	35,0	6,5	130,0	32,5	6,5	130,0	32,5	100,0	400,0
7,5	150,0	30,0	8,0	160,0	32,0	7,0	140,0	28,0	90,0	450,0
10,0	200,0	25,0	9,5	190,0	23,8	9,0	180,0	22,5	71,3	570,0
7,0	140,0	35,0	6,8	135,0	33,8	6,5	130,0	32,5	101,3	405,0
7,8	156,0	31,2	7,5	150,0	30,0	6,8	135,0	27,0	88,2	441,0
9,5	190,0	23,8	9,0	180,0	22,5	9,0	180,0	22,5	68,8	550,0

**DIA 2**

total valdes consumido	total (L/F)	7 am a 12 m (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	12 m a 5pm (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	5 pm a 7 m (l/h)	l/ha/dia	I/F/dia
7,5	150,0	30,0	7,0	140,0	28,0	4,5	90,0	18,0	76,0	380,0
7,0	140,0	28,0	6,0	120,0	24,0	6,0	120,0	24,0	76,0	380,0
8,5	170,0	21,3	8,0	160,0	20,0	4,5	90,0	11,3	52,5	420,0
7,0	140,0	23,3	7,5	150,0	25,0	6,0	120,0	20,0	68,3	410,0
6,0	120,0	30,0	6,5	130,0	32,5	5,0	100,0	25,0	87,5	350,0
7,0	140,0	28,0	7,0	140,0	28,0	5,0	100,0	20,0	76,0	380,0
6,5	130,0	26,0	6,5	130,0	26,0	4,5	90,0	18,0	70,0	350,0
7,0	140,0	23,3	7,0	140,0	23,3	6,0	120,0	20,0	66,7	400,0
7,8	155,0	38,8	6,5	130,0	32,5	5,8	115,0	28,8	100,0	400,0
7,0	140,0	35,0	5,0	100,0	25,0	5,5	110,0	27,5	87,5	350,0
9,5	190,0	23,8	8,0	160,0	20,0	8,0	160,0	20,0	63,8	510,0
7,0	140,0	35,0	6,5	130,0	32,5	7,0	140,0	35,0	102,5	410,0
8,0	160,0	40,0	7,0	140,0	35,0	6,5	130,0	32,5	107,5	430,0
7,5	150,0	30,0	8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	94,0	470,0
7,0	140,0	35,0	7,0	140,0	35,0	7,0	140,0	35,0	105,0	420,0
7,5	150,0	30,0	6,5	130,0	26,0	6,5	130,0	26,0	82,0	410,0
9,5	190,0	23,8	7,0	140,0	17,5	8,0	160,0	20,0	61,3	490,0
8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	7,0	140,0	28,0	90,0	450,0
8,0	160,0	26,7	8,0	160,0	26,7	7,0	140,0	23,3	76,7	460,0
9,0	180,0	22,5	8,5	170,0	21,3	6,8	135,0	16,9	60,6	485,0
8,0	160,0	32,0	7,0	140,0	28,0	7,0	140,0	28,0	88,0	440,0
8,5	170,0	28,3	6,5	130,0	21,7	6,5	130,0	21,7	71,7	430,0
7,5	150,0	37,5	7,0	140,0	35,0	5,0	100,0	25,0	97,5	390,0
8,5	170,0	34,0	8,5	170,0	34,0	8,0	160,0	32,0	100,0	500,0



7,8	155,0	31,0	6,5	130,0	26,0	7,5	150,0	30,0	87,0	435,0
8,0	160,0	32,0	7,0	140,0	28,0	7,0	140,0	28,0	88,0	440,0
9,5	190,0	21,1	8,5	170,0	18,9	9,5	190,0	21,1	61,1	550,0
8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	96,0	480,0
10,0	200,0	22,2	9,8	195,0	21,7	9,5	190,0	21,1	65,0	585,0
7,5	150,0	30,0	6,5	130,0	26,0	7,0	140,0	28,0	84,0	420,0
9,5	190,0	21,1	7,0	140,0	15,6	10,0	200,0	22,2	58,9	530,0
8,0	160,0	32,0	5,5	110,0	22,0	7,5	150,0	30,0	84,0	420,0
8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	5,0	100,0	20,0	82,0	410,0
9,5	190,0	21,1	7,0	140,0	15,6	9,5	190,0	21,1	57,8	520,0
8,0	160,0	32,0	6,5	130,0	26,0	8,0	160,0	32,0	90,0	450,0
7,8	155,0	25,8	6,5	130,0	21,7	7,0	140,0	23,3	70,8	425,0
7,5	150,0	30,0	7,0	140,0	28,0	7,0	140,0	28,0	86,0	430,0
6,6	131,4	26,3	8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	88,3	441,4
8,0	160,0	32,0	7,0	140,0	28,0	6,8	135,0	27,0	87,0	435,0
6,5	130,0	32,5	7,5	150,0	37,5	7,0	140,0	35,0	105,0	420,0
7,0	140,0	28,0	8,5	170,0	34,0	6,5	130,0	26,0	88,0	440,0
9,5	190,0	23,8	10,0	200,0	25,0	9,5	190,0	23,8	72,5	580,0
8,0	160,0	40,0	7,0	140,0	35,0	7,0	140,0	35,0	110,0	440,0
7,5	150,0	30,0	8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	92,0	460,0
10,0	200,0	25,0	9,5	190,0	23,8	8,8	175,0	21,9	70,6	565,0



DIA 3										
total valdes consumido	total (L/F)	7 am a 12 m (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	12 m a 5pm (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	5 pm a 7 m (l/h)	I/ha/dia	I/F/dia
6,5	130,0	26,0	7,5	150,0	30,0	4,0	80,0	16,0	72,0	360,0
7,0	140,0	28,0	6,3	125,0	25,0	5,5	110,0	22,0	75,0	375,0
8,5	170,0	21,3	6,5	130,0	16,3	6,5	130,0	16,3	53,8	430,0
7,0	140,0	23,3	5,5	110,0	18,3	6,0	120,0	20,0	61,7	370,0
6,5	130,0	32,5	4,5	90,0	22,5	5,8	115,0	28,8	83,8	335,0
6,0	120,0	24,0	7,5	150,0	30,0	6,5	130,0	26,0	80,0	400,0
7,0	140,0	28,0	6,0	120,0	24,0	4,5	90,0	18,0	70,0	350,0
7,5	150,0	25,0	8,5	170,0	28,3	5,0	100,0	16,7	70,0	420,0
8,0	160,0	40,0	7,0	140,0	35,0	6,0	120,0	30,0	105,0	420,0
7,0	140,0	35,0	6,0	120,0	30,0	7,5	150,0	37,5	102,5	410,0
9,5	190,0	23,8	7,8	155,0	19,4	8,0	160,0	20,0	63,1	505,0
7,5	150,0	37,5	7,0	140,0	35,0	5,5	110,0	27,5	100,0	400,0
8,0	160,0	40,0	6,5	130,0	32,5	6,5	130,0	32,5	105,0	420,0
9,0	180,0	36,0	6,4	128,0	25,6	7,3	145,0	29,0	90,6	453,0
7,0	140,0	35,0	7,0	140,0	35,0	6,3	125,0	31,3	101,3	405,0
6,5	130,0	26,0	8,0	160,0	32,0	7,8	155,0	31,0	89,0	445,0
7,5	150,0	18,8	9,0	180,0	22,5	6,5	130,0	16,3	57,5	460,0
8,0	160,0	32,0	8,5	170,0	34,0	7,5	150,0	30,0	96,0	480,0
8,5	170,0	28,3	7,3	145,0	24,2	7,0	140,0	23,3	75,8	455,0
10,0	200,0	25,0	8,3	165,0	20,6	8,0	160,0	20,0	65,6	525,0
8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	7,8	155,0	31,0	93,0	465,0
7,0	140,0	23,3	7,0	140,0	23,3	6,5	130,0	21,7	68,3	410,0
6,5	130,0	32,5	5,8	115,0	28,8	7,5	150,0	37,5	98,8	395,0
8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	7,5	150,0	30,0	92,0	460,0



5,0	100,0	20,0	8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	84,0	420,0
6,5	130,0	26,0	7,0	140,0	28,0	7,5	150,0	30,0	84,0	420,0
9,5	190,0	21,1	9,0	180,0	20,0	8,5	170,0	18,9	60,0	540,0
8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	96,0	480,0
9,0	180,0	20,0	9,0	180,0	20,0	9,5	190,0	21,1	61,1	550,0
7,0	140,0	28,0	8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	90,0	450,0
9,0	180,0	20,0	9,3	185,0	20,6	9,3	185,0	20,6	61,1	550,0
7,0	140,0	28,0	7,0	140,0	28,0	6,5	130,0	26,0	82,0	410,0
6,5	130,0	26,0	8,0	160,0	32,0	5,0	100,0	20,0	78,0	390,0
7,8	155,0	17,2	9,3	185,0	20,6	8,8	175,0	19,4	57,2	515,0
8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	96,0	480,0
8,5	170,0	28,3	7,8	155,0	25,8	7,3	145,0	24,2	78,3	470,0
8,5	170,0	34,0	6,5	130,0	26,0	8,3	165,0	33,0	93,0	465,0
7,5	150,0	30,0	8,0	160,0	32,0	7,3	145,0	29,0	91,0	455,0
5,8	115,0	23,0	7,0	140,0	28,0	6,5	130,0	26,0	77,0	385,0
6,5	130,0	32,5	5,5	110,0	27,5	5,3	105,0	26,3	86,3	345,0
6,0	120,0	24,0	7,0	140,0	28,0	6,0	120,0	24,0	76,0	380,0
9,5	190,0	23,8	10,0	200,0	25,0	9,3	185,0	23,1	71,9	575,0
8,0	160,0	40,0	7,0	140,0	35,0	7,3	145,0	36,3	111,3	445,0
8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	7,0	140,0	28,0	92,0	460,0
8,8	175,0	21,9	9,8	195,0	24,4	9,3	185,0	23,1	69,4	555,0

**DIA 4**

total valdes consumido	total (L/F)	7 am a 12 m (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	12 m a 5pm (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	5 pm a 7 m (l/h)	I/ha/dia	I/F/dia
8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	7,0	140,0	28,0	92,0	460,0
8,5	170,0	34,0	6,8	135,0	27,0	5,5	110,0	22,0	83,0	415,0
9,5	190,0	23,8	8,5	170,0	21,3	6,5	130,0	16,3	61,3	490,0
7,5	150,0	25,0	7,5	150,0	25,0	7,5	150,0	25,0	75,0	450,0
8,0	160,0	40,0	6,0	120,0	30,0	5,0	100,0	25,0	95,0	380,0
9,0	180,0	36,0	8,0	160,0	32,0	6,5	130,0	26,0	94,0	470,0
8,0	160,0	32,0	7,8	155,0	31,0	4,5	90,0	18,0	81,0	405,0
8,0	160,0	26,7	7,3	145,0	24,2	5,5	110,0	18,3	69,2	415,0
8,0	160,0	40,0	8,5	170,0	42,5	6,5	130,0	32,5	115,0	460,0
7,5	150,0	37,5	7,5	150,0	37,5	8,0	160,0	40,0	115,0	460,0
9,8	195,0	24,4	8,5	170,0	21,3	8,5	170,0	21,3	66,9	535,0
9,5	190,0	47,5	7,8	155,0	38,8	8,0	160,0	40,0	126,3	505,0
8,5	170,0	42,5	7,5	150,0	37,5	7,5	150,0	37,5	117,5	470,0
8,8	175,0	35,0	8,5	170,0	34,0	8,5	170,0	34,0	103,0	515,0
8,3	165,0	41,3	7,5	150,0	37,5	6,5	130,0	32,5	111,3	445,0
9,5	190,0	38,0	8,0	160,0	32,0	8,8	175,0	35,0	105,0	525,0
11,0	220,0	27,5	9,5	190,0	23,8	9,5	190,0	23,8	75,0	600,0
8,0	160,0	32,0	7,8	155,0	31,0	7,8	155,0	31,0	94,0	470,0
9,5	190,0	31,7	8,5	170,0	28,3	8,0	160,0	26,7	86,7	520,0
12,0	240,0	30,0	9,3	185,0	23,1	9,3	185,0	23,1	76,3	610,0
9,0	180,0	36,0	7,3	145,0	29,0	8,3	165,0	33,0	98,0	490,0
8,5	170,0	28,3	8,0	160,0	26,7	8,3	165,0	27,5	82,5	495,0
8,0	160,0	40,0	7,5	150,0	37,5	7,3	145,0	36,3	113,8	455,0
9,5	190,0	38,0	9,5	190,0	38,0	9,3	185,0	37,0	113,0	565,0



10,0	200,0	40,0	8,5	170,0	34,0	8,3	165,0	33,0	107,0	535,0
8,5	170,0	34,0	8,0	160,0	32,0	10,3	205,0	41,0	107,0	535,0
11,5	230,0	25,6	11,5	230,0	25,6	11,3	225,0	25,0	76,1	685,0
9,5	190,0	38,0	8,5	170,0	34,0	8,3	165,0	33,0	105,0	525,0
11,0	220,0	24,4	11,5	230,0	25,6	12,0	240,0	26,7	76,7	690,0
9,5	190,0	38,0	10,0	200,0	40,0	10,0	200,0	40,0	118,0	590,0
11,0	220,0	24,4	11,5	230,0	25,6	11,5	230,0	25,6	75,6	680,0
9,5	190,0	38,0	8,0	160,0	32,0	8,8	175,0	35,0	105,0	525,0
8,5	170,0	34,0	7,0	140,0	28,0	8,3	165,0	33,0	95,0	475,0
11,5	230,0	25,6	9,5	190,0	21,1	10,0	200,0	22,2	68,9	620,0
8,5	170,0	34,0	7,5	150,0	30,0	7,3	145,0	29,0	93,0	465,0
9,5	190,0	31,7	9,5	190,0	31,7	8,3	165,0	27,5	90,8	545,0
8,5	170,0	34,0	8,3	165,0	33,0	7,8	155,0	31,0	98,0	490,0
6,0	120,0	24,0	8,5	170,0	34,0	8,3	165,0	33,0	91,0	455,0
9,5	190,0	38,0	7,8	155,0	31,0	8,3	165,0	33,0	102,0	510,0
9,5	190,0	47,5	5,5	110,0	27,5	8,8	175,0	43,8	118,8	475,0
8,5	170,0	34,0	7,3	145,0	29,0	8,0	160,0	32,0	95,0	475,0
12,0	240,0	30,0	10,0	200,0	25,0	11,8	235,0	29,4	84,4	675,0
9,5	190,0	47,5	7,0	140,0	35,0	8,0	160,0	40,0	122,5	490,0
8,5	170,0	34,0	8,5	170,0	34,0	7,5	150,0	30,0	98,0	490,0
11,5	230,0	28,8	12,0	240,0	30,0	11,5	230,0	28,8	87,5	700,0

DIA 5

total valdes consumido	total (L/F)	7 am a 12 m (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	12 m a 5pm (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	5 pm a 7 m (l/h)	I/ha/dia	I/F/dia
8,0	160,0	32,0	9,0	180,0	36,0	5,0	100,0	20,0	88,0	440,0
5,5	110,0	22,0	7,0	140,0	28,0	6,0	120,0	24,0	74,0	370,0
7,5	150,0	18,8	8,5	170,0	21,3	6,5	130,0	16,3	56,3	450,0
8,3	165,0	27,5	5,0	100,0	16,7	7,0	140,0	23,3	67,5	405,0
6,3	125,0	31,3	8,0	160,0	40,0	5,5	110,0	27,5	98,8	395,0
7,8	155,0	31,0	7,0	140,0	28,0	6,8	135,0	27,0	86,0	430,0
8,3	165,0	33,0	6,5	130,0	26,0	7,3	145,0	29,0	88,0	440,0
8,0	160,0	26,7	7,0	140,0	23,3	8,3	165,0	27,5	77,5	465,0
6,8	135,0	33,8	7,5	150,0	37,5	9,5	190,0	47,5	118,8	475,0
7,3	145,0	36,3	6,0	120,0	30,0	7,0	140,0	35,0	101,3	405,0
11,0	220,0	27,5	9,5	190,0	23,8	8,5	170,0	21,3	72,5	580,0
7,8	155,0	38,8	6,0	120,0	30,0	9,5	190,0	47,5	116,3	465,0
8,3	165,0	41,3	8,0	160,0	40,0	6,5	130,0	32,5	113,8	455,0
8,8	175,0	35,0	6,8	135,0	27,0	8,3	165,0	33,0	95,0	475,0
7,5	150,0	37,5	5,5	110,0	27,5	7,0	140,0	35,0	100,0	400,0
9,8	195,0	39,0	8,3	165,0	33,0	9,3	185,0	37,0	109,0	545,0
11,5	230,0	28,8	9,0	180,0	22,5	8,0	160,0	20,0	71,3	570,0
8,3	165,0	33,0	9,5	190,0	38,0	7,3	145,0	29,0	100,0	500,0
7,3	145,0	24,2	8,5	170,0	28,3	6,0	120,0	20,0	72,5	435,0
7,0	140,0	17,5	7,5	150,0	18,8	8,3	165,0	20,6	56,9	455,0
9,5	190,0	38,0	6,0	120,0	24,0	7,3	145,0	29,0	91,0	455,0
9,0	180,0	30,0	5,0	100,0	16,7	6,3	125,0	20,8	67,5	405,0
8,3	165,0	41,3	7,5	150,0	37,5	8,3	165,0	41,3	120,0	480,0
10,0	200,0	40,0	8,5	170,0	34,0	8,0	160,0	32,0	106,0	530,0

9,3	185,0	37,0	8,0	160,0	32,0	8,3	165,0	33,0	102,0	510,0
8,3	165,0	33,0	7,8	155,0	31,0	7,5	150,0	30,0	94,0	470,0
11,5	230,0	25,6	10,0	200,0	22,2	10,0	200,0	22,2	70,0	630,0
8,3	165,0	33,0	8,0	160,0	32,0	8,3	165,0	33,0	98,0	490,0
10,3	205,0	22,8	10,8	215,0	23,9	11,3	225,0	25,0	71,7	645,0
9,8	195,0	39,0	8,0	160,0	32,0	7,5	150,0	30,0	101,0	505,0
11,8	235,0	26,1	10,3	205,0	22,8	10,8	215,0	23,9	72,8	655,0
9,0	180,0	36,0	7,3	145,0	29,0	8,8	175,0	35,0	100,0	500,0
6,5	130,0	26,0	7,5	150,0	30,0	8,0	160,0	32,0	88,0	440,0
8,0	160,0	17,8	10,5	210,0	23,3	10,5	210,0	23,3	64,4	580,0
6,8	135,0	27,0	8,3	165,0	33,0	8,5	170,0	34,0	94,0	470,0
8,3	165,0	27,5	8,8	175,0	29,2	8,0	160,0	26,7	83,3	500,0
7,8	155,0	31,0	7,3	145,0	29,0	7,3	145,0	29,0	89,0	445,0
8,3	165,0	33,0	8,0	160,0	32,0	5,5	110,0	22,0	87,0	435,0
8,3	165,0	33,0	8,3	165,0	33,0	8,5	170,0	34,0	100,0	500,0
7,5	150,0	37,5	7,8	155,0	38,8	7,3	145,0	36,3	112,5	450,0
8,0	160,0	32,0	9,0	180,0	36,0	9,0	180,0	36,0	104,0	520,0
11,5	230,0	28,8	10,5	210,0	26,3	10,8	215,0	26,9	81,9	655,0
8,3	165,0	41,3	7,8	155,0	38,8	7,8	155,0	38,8	118,8	475,0
7,8	155,0	31,0	8,0	160,0	32,0	7,0	140,0	28,0	91,0	455,0
12,0	240,0	30,0	10,0	200,0	25,0	11,5	230,0	28,8	83,8	670,0

**DIA 6**

total valdes consumido	total (L/F)	7 am a 12 m (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	12 m a 5pm (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	5 pm a 7 m (l/h)	I/ha/dia	I/F/dia
8,0	160,0	32,0	8,5	170,0	34,0	6,0	120,0	24,0	90,0	450,0
9,5	190,0	38,0	6,0	120,0	24,0	4,0	80,0	16,0	78,0	390,0
9,0	180,0	22,5	8,0	160,0	20,0	5,0	100,0	12,5	55,0	440,0
7,8	155,0	25,8	7,8	155,0	25,8	6,0	120,0	20,0	71,7	430,0
8,3	165,0	41,3	8,3	165,0	41,3	5,0	100,0	25,0	107,5	430,0
9,3	185,0	37,0	8,0	160,0	32,0	6,8	135,0	27,0	96,0	480,0
7,3	145,0	29,0	6,8	135,0	27,0	8,0	160,0	32,0	88,0	440,0
8,8	175,0	29,2	8,5	170,0	28,3	7,8	155,0	25,8	83,3	500,0
8,5	170,0	42,5	8,0	160,0	40,0	6,6	131,4	32,9	115,4	461,4
7,5	150,0	37,5	7,8	155,0	38,8	8,0	160,0	40,0	116,3	465,0
11,8	235,0	29,4	8,0	160,0	20,0	6,5	130,0	16,3	65,6	525,0
8,8	175,0	43,8	9,0	180,0	45,0	4,0	80,0	20,0	108,8	435,0
9,0	180,0	45,0	9,3	185,0	46,3	8,0	160,0	40,0	131,3	525,0
8,8	175,0	35,0	8,8	175,0	35,0	9,3	185,0	37,0	107,0	535,0
7,8	155,0	38,8	9,8	195,0	48,8	7,3	145,0	36,3	123,8	495,0
8,5	170,0	34,0	8,3	165,0	33,0	9,0	180,0	36,0	103,0	515,0
10,8	215,0	26,9	11,0	220,0	27,5	8,3	165,0	20,6	75,0	600,0
8,3	165,0	33,0	10,5	210,0	42,0	7,0	140,0	28,0	103,0	515,0
9,3	185,0	30,8	9,8	195,0	32,5	8,0	160,0	26,7	90,0	540,0
11,5	230,0	28,8	10,5	210,0	26,3	9,3	185,0	23,1	78,1	625,0
9,3	185,0	37,0	9,8	195,0	39,0	8,5	170,0	34,0	110,0	550,0
8,3	165,0	27,5	10,0	200,0	33,3	10,0	200,0	33,3	94,2	565,0
9,3	185,0	46,3	8,8	175,0	43,8	8,3	165,0	41,3	131,3	525,0
10,3	205,0	41,0	9,8	195,0	39,0	9,0	180,0	36,0	116,0	580,0

9,0	180,0	36,0	8,5	170,0	34,0	8,3	165,0	33,0	103,0	515,0
8,3	165,0	33,0	7,8	155,0	31,0	10,0	200,0	40,0	104,0	520,0
11,0	220,0	24,4	11,3	225,0	25,0	11,8	235,0	26,1	75,6	680,0
8,3	165,0	33,0	8,0	160,0	32,0	9,0	180,0	36,0	101,0	505,0
11,5	230,0	25,6	11,8	235,0	26,1	11,0	220,0	24,4	76,1	685,0
9,3	185,0	37,0	8,3	165,0	33,0	5,0	100,0	20,0	90,0	450,0
12,0	240,0	26,7	10,5	210,0	23,3	8,5	170,0	18,9	68,9	620,0
9,3	185,0	37,0	8,3	165,0	33,0	9,3	185,0	37,0	107,0	535,0
8,3	165,0	33,0	7,8	155,0	31,0	7,8	155,0	31,0	95,0	475,0
10,5	210,0	23,3	8,3	165,0	18,3	10,5	210,0	23,3	65,0	585,0
8,8	175,0	35,0	6,5	130,0	26,0	8,3	165,0	33,0	94,0	470,0
8,8	175,0	29,2	9,3	185,0	30,8	8,3	165,0	27,5	87,5	525,0
9,3	185,0	37,0	5,0	100,0	20,0	7,3	145,0	29,0	86,0	430,0
8,8	175,0	35,0	8,5	170,0	34,0	8,3	165,0	33,0	102,0	510,0
8,0	160,0	32,0	8,0	160,0	32,0	8,8	175,0	35,0	99,0	495,0
8,8	175,0	43,8	8,8	175,0	43,8	8,0	160,0	40,0	127,5	510,0
8,3	165,0	33,0	9,3	185,0	37,0	9,3	185,0	37,0	107,0	535,0
11,5	230,0	28,8	10,3	205,0	25,6	10,0	200,0	25,0	79,4	635,0
8,5	170,0	42,5	7,8	155,0	38,8	8,0	160,0	40,0	121,3	485,0
8,8	175,0	35,0	8,5	170,0	34,0	8,3	165,0	33,0	102,0	510,0
11,5	230,0	28,8	11,0	220,0	27,5	8,0	160,0	20,0	76,3	610,0



DIA 7

total valdes consumido	total (L/F)	7 am a 12 m (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	12 m a 5pm (l/h)	total valdes consumido	total (L/F)	5 pm a 7 m (l/h)	I/ha/dia	I/F/dia	TOTAL (L/HA/DIA)	PROMEDIO DE 7 DIAS
9,0	180,0	36,0	8,0	160,0	32,0	8,3	165,0	33,0	101,0	505,0	585,0	83,57
5,0	100,0	20,0	9,3	185,0	37,0	7,5	150,0	30,0	87,0	435,0	531,0	75,86
9,3	185,0	23,1	8,3	165,0	20,6	6,3	125,0	15,6	59,4	475,0	386,9	55,27
8,3	165,0	27,5	8,3	165,0	27,5	7,0	140,0	23,3	78,3	470,0	480,8	68,69
7,5	150,0	37,5	9,3	185,0	46,3	8,3	165,0	41,3	125,0	500,0	672,5	96,07
8,5	170,0	34,0	8,3	165,0	33,0	7,5	150,0	30,0	97,0	485,0	601,0	85,86
9,3	185,0	37,0	9,3	185,0	37,0	5,0	100,0	20,0	94,0	470,0	561,0	80,14
10,0	200,0	33,3	8,3	165,0	27,5	4,0	80,0	13,3	74,2	445,0	506,5	72,36
9,8	195,0	48,8	9,3	185,0	46,3	9,3	185,0	46,3	141,3	565,0	791,6	113,09
8,3	165,0	41,3	8,3	165,0	41,3	8,3	165,0	41,3	123,8	495,0	738,8	105,54
11,5	230,0	28,8	9,3	185,0	23,1	8,0	160,0	20,0	71,9	575,0	464,4	66,34
9,3	185,0	46,3	8,3	165,0	41,3	7,3	145,0	36,3	123,8	495,0	768,8	109,82
8,5	170,0	42,5	8,3	165,0	41,3	7,0	140,0	35,0	118,8	475,0	788,8	112,68
8,3	165,0	33,0	9,0	180,0	36,0	6,0	120,0	24,0	93,0	465,0	671,6	95,94
9,0	180,0	45,0	9,3	185,0	46,3	6,8	135,0	33,8	125,0	500,0	753,8	107,68
8,8	175,0	35,0	8,8	175,0	35,0	8,3	165,0	33,0	103,0	515,0	681,0	97,29
10,0	200,0	25,0	9,3	185,0	23,1	8,8	175,0	21,9	70,0	560,0	470,0	67,14
8,8	175,0	35,0	9,3	185,0	37,0	7,3	145,0	29,0	101,0	505,0	670,0	95,71
10,5	210,0	35,0	8,8	175,0	29,2	8,3	165,0	27,5	91,7	550,0	565,0	80,71
11,8	235,0	29,4	9,3	185,0	23,1	9,0	180,0	22,5	75,0	600,0	475,0	67,86
9,3	185,0	37,0	8,3	165,0	33,0	8,8	175,0	35,0	105,0	525,0	669,0	95,57
5,0	100,0	16,7	9,3	185,0	30,8	8,0	160,0	26,7	74,2	445,0	533,3	76,19
7,3	145,0	36,3	8,0	160,0	40,0	7,5	150,0	37,5	113,8	455,0	773,8	110,54

8,3	165,0	33,0	8,0	160,0	32,0	9,3	185,0	37,0	102,0	510,0	723,0	103,29
7,3	145,0	29,0	9,3	185,0	37,0	8,0	160,0	32,0	98,0	490,0	671,0	95,86
5,5	110,0	22,0	8,0	160,0	32,0	8,5	170,0	34,0	88,0	440,0	648,0	92,57
10,5	210,0	23,3	10,8	215,0	23,9	9,8	195,0	21,7	68,9	620,0	474,4	67,78
9,3	185,0	37,0	9,3	185,0	37,0	8,0	160,0	32,0	106,0	530,0	691,0	98,71
11,5	230,0	25,6	11,5	230,0	25,6	10,0	200,0	22,2	73,3	660,0	486,1	69,44
9,8	195,0	39,0	8,3	165,0	33,0	8,5	170,0	34,0	106,0	530,0	677,0	96,71
12,0	240,0	26,7	11,5	230,0	25,6	11,0	220,0	24,4	76,7	690,0	478,3	68,33
9,3	185,0	37,0	5,5	110,0	22,0	8,0	160,0	32,0	91,0	455,0	655,0	93,57
8,3	165,0	33,0	8,0	160,0	32,0	9,5	190,0	38,0	103,0	515,0	622,0	88,86
10,8	215,0	23,9	10,5	210,0	23,3	11,5	230,0	25,6	72,8	655,0	450,0	64,29
8,8	175,0	35,0	8,5	170,0	34,0	5,0	100,0	20,0	89,0	445,0	644,0	92,00
9,0	180,0	30,0	9,0	180,0	30,0	4,8	95,0	15,8	75,8	455,0	557,5	79,64
8,3	165,0	33,0	8,5	170,0	34,0	8,0	160,0	32,0	99,0	495,0	632,0	90,29
8,3	165,0	33,0	9,3	185,0	37,0	7,5	150,0	30,0	100,0	500,0	644,3	92,04
9,3	185,0	37,0	7,8	155,0	31,0	8,0	160,0	32,0	100,0	500,0	650,0	92,86
8,3	165,0	41,3	7,0	140,0	35,0	9,5	190,0	47,5	123,8	495,0	773,8	110,54
9,3	185,0	37,0	9,0	180,0	36,0	8,8	175,0	35,0	108,0	540,0	668,0	95,43
11,5	230,0	28,8	10,0	200,0	25,0	10,5	210,0	26,3	80,0	640,0	541,3	77,32
8,3	165,0	41,3	8,0	160,0	40,0	5,0	100,0	25,0	106,3	425,0	791,3	113,04
9,3	185,0	37,0	8,3	165,0	33,0	8,3	165,0	33,0	103,0	515,0	666,2	95,17
11,5	230,0	28,8	11,5	230,0	28,8	9,5	190,0	23,8	81,3	650,0	537,5	76,79



**ANEXO 2.** Ficha de campo

**PROYECTO: "CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA POTABLE EN  
EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE**

**AFORO DE EN LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS**

**1. INFORMACIÓN  
GENERAL**

Localidad : OLLACH  
EA  
Departamento : PUNO  
Hora : 07:00 a.m.  
Provincia : CARABAYA  
Clima : CALIDO  
Fecha de Medicion : 12:00 m.  
O  
JUAN CARLOS  
Realizado por :  
Hora : 05:00 p.m.  
RESPONSABLE : ZURIT A RUIZ

**AFORO DOMICILIO DE**

**2. UBICACIÓN DEL  
DOMICILIO**

TIPO: PILETA  
NOMBRE:  
UBICACIÓN: ALTITUD:  
N° Método volumetrico  
HABITANTES: AFORO:  
DIRECCIÓN: trico

**3. CALCULOS DE  
AFORO**

Hora :  
07:00  
a.m.

Medición	Tiempo (seg)	Volumen (lt)	Caudal (l/s)
1°			
2°			
3°			
4°			
5°			



	<b>Caudal Promedio</b>			
<b>3. CALCULOS DE AFORO</b>				
Hora : 12:00 m.				
	<b>Medición</b>	<b>Tiempo (seg)</b>	<b>Volumen (lt)</b>	<b>Caudal (l/s)</b>
	1°			
	2°			
	3°			
	4°			
	5°			
	<b>Caudal Promedio</b>			
<b>3. CALCULOS DE AFORO</b>				
Hora : 05:00 p.m.				
	<b>Medición</b>	<b>Tiempo (seg)</b>	<b>Volumen (lt)</b>	<b>Caudal (l/s)</b>
	1°			
	2°			
	3°			
	4°			
	5°			
	<b>Caudal Promedio</b>			



**ANEXO 3.** Aforo de en las conexiones domiciliarias

PROYECTO: "CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA POTABLE EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE OLLACHEA, PROVINCIA DE CARABAYA, DEPARTAMENTO DE PUNO, 2024"			
<b>AFORO DE EN LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>			
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>			
Localidad	: OLLACHEA		
Departamento	: PUNO	Hora	: 07:00 a.m. Provincia : CARABAYA
Fecha de Medición	: 10/06/2022	Hora	: 12:00 m. Clima : CALIDO
Realizado por	: J.C. ZURITA	Hora	: 05:00 p.m. RESPONSABLE : JUAN CARLOS ZURITA RUIZ
AFORO DOMICILIO DE <u>SONCCO HUAYNA PATA JUANA</u>			
<b>2. UBICACIÓN DEL DOMICILIO</b>			
TIPO:	PILETA	NOMBRE:	CASA 1
UBICACIÓN:	340336 E ; 8474503 N	ALTITUD:	
N° HABITANTES:	4	AFORO:	Método volumetrico
DIRECCIÓN:	CALLE VALLE DE LA VENTA		
<b>3. CALCULOS DE AFORO</b> Hora : 07:00 a.m.			
	Tiempo (seg)	Volumen (lt)	Caudal (l/s)
1°	110	20	0.18
2°	120	20	0.17
3°	108	20	0.19
4°	107	20	0.19
5°	125	20	0.17
<b>Caudal Promedio</b>	<b>112</b>	<b>20</b>	<b>0.18</b>
			FOTO
<b>3. CALCULOS DE AFORO</b> Hora : 12:00 m.			
	Tiempo (seg)	Volumen (lt)	Caudal (l/s)
1°	177	20	0.11
2°	179	20	0.11
3°	172	20	0.12
4°	180	20	0.11
5°	175	20	0.11
<b>Caudal Promedio</b>		<b>20</b>	<b>0.11</b>
			FOTO
<b>3. CALCULOS DE AFORO</b> Hora : 05:00 p.m.			
	Tiempo (seg)	Volumen (lt)	Caudal (l/s)
1°			
2°			
3°			
4°			
5°			
<b>Caudal Promedio</b>			
			FOTO



PROYECTO: "CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA POTABLE EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE OLLACHEA, PROVINCIA DE CARABAYA, DEPARTAMENTO DE PUNO, 2024"

### AFORO DE EN LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

Localidad : OLLACHEA  
 Departamento : PUNO Hora : 07:00 a.m. Provincia : CARABAYA  
 Fecha de Medición : 10/06/2022 Hora : 12:00 m. Clima : CALIDO  
 Realizado por : R. T. Hora : 05:00 p.m. RESPONSABLE : JUAN CARLOS ZURITA RUIZ

AFORO DOMICILIO DE CAIERES TITO JUAN

#### 2. UBICACIÓN DEL DOMICILIO

TIPO: PILETA NOMBRE: CASA 45  
 UBICACIÓN: 340892E; 847485N ALTITUD:  
 N° HABITANTES: 08 AFORO: Método volumetrico  
 DIRECCIÓN: P2823019

#### 3. CALCULOS DE AFORO

Hora : 07:00 a.m.

Medición	Tiempo	Volumen (lt)	Caudal (l/s)
	(seg)		
1°	130	20	0.15
2°	135	20	0.15
3°	129	20	0.16
4°	128	20	0.16
5°	125	20	0.16
Caudal Promedio			0.15

FOTO

#### 3. CALCULOS DE AFORO

Hora : 12:00 m.

Medición	Tiempo	Volumen (lt)	Caudal (l/s)
	(seg)		
1°	190	20	0.11
2°	187	20	0.11
3°	188	20	0.11
4°	185	20	0.11
5°	193	20	0.11
Caudal Promedio			0.11

FOTO

#### 3. CALCULOS DE AFORO

Hora : 05:00 p.m.

Medición	Tiempo	Volumen (lt)	Caudal (l/s)
	(seg)		
1°			
2°			
3°			
4°			
5°			
Caudal Promedio			

FOTO

## ANEXO 4. Panel fotográfico

### Figura 13

*Diagnóstico de la situación actual*



### Figura 14

*Instalaciones de las tuberías*



**Figura 15**

*Reservorio*



**Figura 16**

*Reservorio pequeño*





**Figura 17**

*Cámara Rompe Presión*



**Figura 18**

*Cámara de Rompe presión*



## Anexo 5. Toma de muestras en las viviendas

### Figura 19

*Casa 1 y casa 3*



### Figura 20

*Casa 6 y Casa 09*



## Figura 21

*Casa 12 y Casa 15*



## Figura 22

*Casa 18 y Casa 21*



**Figura 23**

*Casa 3 y Casa 35*



**Figura 24**

*Casa 40 y Casa 45*



## Figura 25

*Recipientes de 20 litro para el almacenamiento de agua*





### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo JUAN CARLOS ZURITA RUIZ  
identificado con DNI 29681742 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
INGENIERÍA AGRÍCOLA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA POTABLE EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE  
OLLACHEA, PROVINCIA DE CARABAYA, DEPARTAMENTO DE PUNO, 2022.

Es un tema original.


Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 17 de julio del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo JUAN CARLOS ZURITA RUIZ,  
identificado con DNI 29681742 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
INGENIERÍA AGRÍCOLA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA POTABLE EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE OLLACHEA, PROVINCIA DE CARABAYA, DEPARTAMENTO DE PUNO, 2022.

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

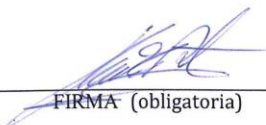
En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 17 de julio del 2024

  
FIRMA (obligatoria)

