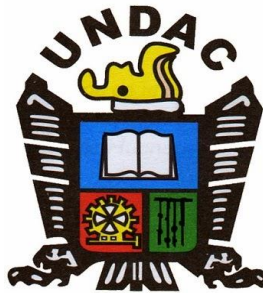


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**Nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos del sistema de  
abastecimiento de agua del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha  
de Tsachopen, distrito de Chontabamba, provincia de Oxapampa**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Ambiental**

**Autor: Bach. Shirley Yovanna CHAVEZ RUBIO**

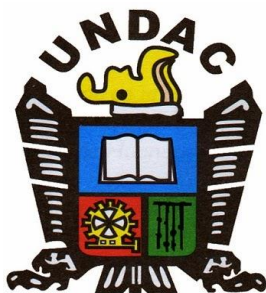
**Asesor: Dr. Crecencio Amaro QUIÑONES NARVÁEZ**

**Oxapampa - Perú - 2022**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**Nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos del sistema de abastecimiento de agua del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen, distrito de Chontabamba, provincia de Oxapampa**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Hiltser Juan CASTILLO PAREDES**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Jesús Mario GOMEZ MIGUEL**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Edson Valery RAMOS PEÑALOZA**  
**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

A mi papito, que sé, que, desde el cielo, está feliz, por verme realizada. A mi mamita, a quien admiro por su fuerza y coraje, quien ha sabido, sacarnos adelante, frente a las adversidades de la vida, a quien le estaré eternamente agradecida por todo el amor y apoyo incondicional. A mi hermano Jimmy, por motivarme siempre a ser mejor cada día.

A novio, familia y amigos, que de una forma u otra forma, fueron parte de mi desarrollo profesional, muchas gracias, por su cariño, estima y apoyo siempre.

A mis maestros, por sus enseñanzas en las aulas universitarias, quienes han sido la base de mi formación académica, a cada uno de ustedes, muchas gracias.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Dr. Crecencio Amaro Quiñones Narváez, por su asesoramiento y orientación, para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A los miembros del Consejo Directivo de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento del sector de Miraflores, por su tiempo y apoyo, para con mi persona.

Y a todas las personas que ayudaron de forma directa o indirecta en la realización de mi investigación.

## RESUMEN

La presente tesis, presenta un análisis de la problemática del nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos, en un sistema de abastecimiento de agua de ámbito rural. En tal sentido el estudio tiene por objetivo, determinar el nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha Tsachopen, en el distrito de Chontabamba. Mediante la aplicación de la metodología PROPILAS, el cual consigna dentro de su método, la evaluación de los tres aspectos; el estado del sistema, la gestión de los servicios y la operación y mantenimiento. La investigación se ajusta al tipo descriptivo, el diseño fue no experimental, descriptivo simple; las técnicas para la recolección de datos fueron la observación y la encuesta. Obteniendo como resultado, que el nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos del sistema de agua potable del sector de Miraflores, en lo que respecta al estado del sistema de agua (ES), alcanzo, un valor de 3.038, lo que indica, que se encuentra en estado regular, en proceso de deterioro de la infraestructura (medianamente sostenible), en lo que corresponde a la gestión (G) de los servicios en el sistema de agua potable, el valor es de 3.2, ponderándolo en estado regular, es decir en proceso de deterioro (medianamente sostenible) y en lo que respecta a la operación y mantenimiento (O y M) el valor fue de 2, lo que significa, que se encuentra en un estado malo o en grave proceso de deterioro (no es sostenible). Del estudio se logró concluir que, el índice de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos en el sistema de abastecimiento de agua estudiado, se obtuvo un valor de 2.819, lo que significa, que se encuentra en un estado regular, es decir en proceso de deterioro (medianamente sostenible).

*Palabras clave:* Nivel de sostenibilidad, índice y manejo de recursos hídricos.

## ABSTRACT

This thesis presents an analysis of the problem of the level of sustainability of the management of water resources, in a rural water supply system. In this sense, the objective of the study is to determine the level of sustainability of the management of water resources in the drinking water system of the Miraflores sector in the Yanasha Tsachopen Native Community, in the Chontabamba district. Through the application of the PROPILAS methodology, which consigns within its method, the evaluation of the three aspects; system status, service management, and operation and maintenance. The research conforms to the descriptive type; the design was non-experimental, simple descriptive; The techniques for data collection were observation and survey. Obtaining as a result, that the level of sustainability of the management of water resources of the drinking water system of the Miraflores sector, with regard to the state of the water system (ES), reached a value of 3,038, which indicates, that it is in a regular state, in the process of deterioration of the infrastructure (moderately sustainable), in what corresponds to the management (G) of the services in the drinking water system, the value is 3.2, weighting it in a regular state, that is to say, in a process of deterioration (moderately sustainable) and in regard to operation and maintenance (O and M) the value was 2, which means that it is in a bad state or in a serious process of deterioration (not is sustainable). From the study, it was possible to conclude that the sustainability index of the management of water resources in the studied water supply system, a value of 2,819 was obtained, which means that it is in a regular state, that is, in the process of deterioration (moderately sustainable).

*Keywords:* Level of sustainability, index and management of water resources.

## INTRODUCCIÓN

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) establece que el agua desempeña un papel fundamental en el desarrollo sostenible, incluida la reducción de la pobreza. Y por esta razón la gestión de los recursos hídricos adquiere una enorme relevancia. En el Perú el sector de agua y saneamiento se caracteriza por sus bajas coberturas y la mala calidad del servicio. El sector Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha de Tsachopen, no es ajena a esta realidad, puesto que presenta falencias, que no han sido evaluadas puntualmente; por ello, la presente investigación, tiene como objetivo, determinar el nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos, por lo que se evaluó, el estado del sistema (infraestructura), gestión y la operación y mantenimiento de dicho sistema.

La presente investigación está compuesta por cuatro capítulos; Capítulo I: Planteamiento del problema, se plantea el problema y los objetivos que se buscan alcanzar con el estudio; Capítulo II: Marco teórico, donde se presentan las investigaciones similares realizados con anterioridad, bases teóricas y científicas, definición de términos, finalmente la hipótesis del estudio; en el Capítulo III: Métodos y materiales de investigación, empleados, para el desarrollo del estudio; Capítulo IV: Presentación de resultados y discusión, donde se conoce el nivel de sostenibilidad del sistema de agua, mediante la aplicación de la metodología de PROPILAS, y finalmente las conclusiones y las recomendaciones que servirán, para plantear las medidas de mejoras, a fin de atender las demandas de agua y también proteger las aguas superficiales, para lograr así, tener un modelo de gestión sostenible, en el que se fomente el ahorro de agua, asegurando el uso racional del recurso hídrico, para la generaciones futuras.

## ÍNDICE

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

|        |   |   |
|--------|---|---|
| 1.1.   | Identificación y determinación del problema ..... | 1 |
| 1.2.   | Delimitación de la investigación.....             | 2 |
| 1.2.1. | Delimitación espacial .....                       | 2 |
| 1.2.2. | Delimitación temporal.....                        | 3 |
| 1.2.3. | Delimitación conceptual .....                     | 3 |
| 1.3.   | Formulación del problema .....                    | 3 |
| 1.3.1. | Problema general .....                            | 3 |
| 1.3.2. | Problema específico.....                          | 3 |
| 1.4.   | Formulación de objetivos.....                     | 3 |
| 1.4.1. | Objetivo general.....                             | 3 |
| 1.4.2. | Objetivo específico .....                         | 4 |
| 1.5.   | Justificación de la investigación .....           | 4 |
| 1.5.1. | Justificación teórica .....                       | 4 |
| 1.5.2. | Justificación práctica .....                      | 4 |
| 1.5.3. | Justificación metodológica .....                  | 5 |
| 1.5.4. | Justificación social.....                         | 5 |
| 1.6.   | Limitaciones de la investigación.....             | 5 |



**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 2.1.   | Antecedentes de estudio.....  | 6  |
| 2.1.1. | A nivel internacional .....   | 6  |
| 2.1.2. | A nivel nacional .....  | 7  |
| 2.2.   | Bases teóricas – científicas .....  | 9  |
| 2.2.1. | Saneamiento rural en el marco de la gestión integrada de los recursos hídricos en el Perú .....                                       | 10 |
| 2.2.2. | Saneamiento rural en el departamento de Pasco.....  | 11 |
| 2.2.3. | Gestión local integrada de los recursos hídricos.....   | 12 |
| 2.2.4. | Sistemas de abastecimiento de agua.....   | 12 |
| 2.2.5. | Juntas Administradoras de servicios de saneamiento .....  | 15 |
| 2.2.6. | Sostenibilidad en sistemas de abastecimiento de agua rural .....  | 22 |
| 2.2.7. | PROPILAS (Proyecto piloto para fortalecer la gestión regional y local en agua y saneamiento en el marco de la descentralización)..... | 25 |
| 2.3.   | Definición de términos básicos.....   | 28 |
| 2.4.   | Formulación de hipótesis .....  | 30 |
| 2.4.1. | Hipótesis general.....  | 30 |
| 2.4.2. | Hipótesis específica .....  | 30 |
| 2.5.   | Identificación de las variables.....  | 30 |
| 2.5.1. | Variable Independiente .....  | 30 |
| 2.5.2. | Variable Dependiente .....  | 30 |
| 2.5.3. | Variable Interviniente.....   | 30 |
| 2.6.   | Definición operacional de variables e indicadores .....   | 31 |

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 3.1.   | Tipo de investigación.....   | 32 |
| 3.2.   | Nivel de investigación .....   | 32 |
| 3.3.   | Método de investigación.....   | 32 |
| 3.4.   | Diseño de investigación.....   | 33 |
| 3.5.   | Población y muestra.....   | 33 |
| 3.5.1. | Población.....   | 33 |
| 3.5.2. | Muestra.....   | 33 |
| 3.5.3. | Unidad de análisis.....  | 34 |
| 3.6.   | Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....                            | 34 |
| 3.7.   | Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación... 35 |    |
| 3.7.1. | Procedimiento de selección .....   | 35 |
| 3.7.2. | Procedimiento de validación .....  | 35 |
| 3.7.3. | Procedimiento de confiabilidad de los instrumentos de investigación. 35          |    |
| 3.8.   | Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....                               | 36 |
| 3.9.   | Tratamiento estadístico .....  | 41 |
| 3.9.1. | Estado del sistema.....  | 41 |
| 3.9.2. | Gestión de servicio .....  | 52 |
| 3.9.3. | Operación y mantenimiento .....  | 54 |
| 3.10.  | Orientación ética filosófica epistémica.....                                     | 54 |

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

|      |  |    |
|------|--|----|
| 4.1. | Descripción del trabajo de campo.....                          | 55 |
| 4.2. | Presentación del Análisis e interpretación de resultados ..... | 57 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 4.2.1. Interpretación de cuadros..... | 57 |
| 4.3. Prueba de hipótesis .....        | 63 |
| 4.4. Discusión de resultados .....    | 63 |

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Identificación y determinación del problema**

Los recursos hídricos, se encuentran bajo una presión sin precedentes en la mayoría de los países. La población mundial crece con rapidez, y según estimaciones, de seguir las prácticas actuales, el mundo enfrentará un déficit del 40% entre la demanda prevista y el agua disponible en 2030 (BANCO MUNDIAL, 2017).

A lo que se suma el cambio climático, el cual empeora la situación, ya que se alterarán los ciclos hidrológicos y la disponibilidad de agua es más impredecible.

El sector de abastecimiento de agua y saneamiento en Perú, que si bien ha logrado avances considerables en las últimas dos décadas, que incluyen el aumento del acceso al agua, pese a ello aún no se logra satisfacer en cobertura y calidad del servicio.

En el distrito de Chontabamba, en el sector de Miraflores - Comunidad Nativa de Tsachopen, perteneciente al ámbito rural, cuya población es menor a 2 000 habitantes, el sistema de agua existente en dicho sector, se manejan bajo la gestión, operación y mantenimiento, por parte de la población, ello a través de las Junta Administradora de Servicios de Saneamiento, quienes cubren, los costos del servicio, mediante una contribución mensual; por lo que presentan una precaria situación financiera, por su alta tasa de morosidad, por parte de sus usuarios, generando con ello, el deficiente tratamiento del agua superficial, con ello la mala calidad del servicio, puesto que no cuentan con recursos asignados, para poder implementar la infraestructura necesaria, para dar el tratamiento requerido a las fuentes de agua que son captadas para estos sistemas, para que cumplan los parámetros, de las aguas aptas para consumo humano, según lo que estipula en ministerio de Salud. Al tener un sistema deficiente, se tiene sistemas poco sostenibles, que generan un mal aprovechamiento del manejo de los recursos hídricos, que pone en riesgo a las generaciones futuras. Es ahí donde nace la necesidad de poder conocer el nivel de sostenibilidad alcanzado y con ello poder plantear las medidas de solución a esta problemática. Dado que el agua se constituye de un elemento indispensable para el desarrollo de la vida.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### **1.2.1. Delimitación espacial**

El ámbito en el que se desarrolló la investigación, comprende sistema de agua potable del sector de Miraflores, cuyas coordenadas son X: 0471772; Y: 8834468 a una altura de 1835 m.s.n.m., en la Comunidad Nativa Yanasha Tsachopen, Distrito de Chontabamba, Provincia de Oxapampa.

### **1.2.2. Delimitación temporal**

El periodo comprendido, para el estudio abarco seis meses de investigación.

### **1.2.3. Delimitación conceptual**

En la investigación, se estudió el nivel de sostenibilidad, en lo que refiere el manejo del recurso hídrico, en un sistema de abastecimiento de agua. Mediante la aplicación del método de PROPILAS, método con el cual se evalúa tres aspectos, el estado de la infraestructura, la gestión, la operación y mantenimiento del sistema de agua.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es el nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha Tsachopen, distrito de Chontabamba, provincia de Oxapampa?

### **1.3.2. Problema específico**

- ¿Cuál es el estado del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha de Tsachopen?
- ¿Cuál es la gestión de los servicios en el sistema de agua potable, que incide en la sostenibilidad en la localidad del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha de Tsachopen?
- ¿Cómo es la operación y mantenimiento en el sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha de Tsachopen?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha Tsachopen, Distrito de Chontabamba, Provincia de Oxapampa.

#### **1.4.2. Objetivo específico**

- Evaluar el estado del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha de Tsachopen.
- Evaluar la gestión de los servicios en el sistema de agua potable, que incide en la sostenibilidad del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha de Tsachopen.
- Evaluar la operación y mantenimiento en el sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha de Tsachopen.

### **1.5. Justificación de la investigación**

#### **1.5.1. Justificación teórica**

La presente investigación, busca mediante la aplicación de metodología y los conceptos básicos de sostenibilidad, manejo de recursos hídricos y sistemas de agua, demostrar que es posible, realizar la determinación cuantitativa del nivel de sostenibilidad, de un sistema de agua, dado que, el aprovechamiento del recurso hídrico, mediante un sistema de agua, debe ser eficiente, a fin de aprovechar del recurso como tal, sin perjudicar a las generaciones futuras.

#### **1.5.2. Justificación práctica**

La investigación, se realiza, porque existe la necesidad de conocer, el nivel de sostenibilidad, del manejo de los recursos hídricos, del sistema de abastecimiento de agua, mediante valores, que permitan, conocer la calificación y los índices de sostenibilidad del sistema de agua, de esta forma priorizar, el

orden de intervención de las falencias existentes en el sistema y con ello mejorar la calidad del servicio y el aprovechamiento del recurso hídrico.

### **1.5.3. Justificación metodológica**

La presente investigación, permite conocer, mediante la evaluación de componentes a través de indicadores, que contempla la metodología PROPILAS, la valoración numérica del estado del sistema, la gestión, la operación y mantenimiento, y con ello obtener el índice de sostenibilidad (sistema sostenible, sistema en proceso de deterioro, sistema en grave proceso de deterioro, sistema colapsado).

### **1.5.4. Justificación social**

El presente estudio, surge por la necesidad de conocer el nivel de sostenibilidad alcanzado en el manejo del recurso hídrico, dado que el acceso al agua en cantidad y calidad, es un derecho básico, que se encuentra íntimamente relacionado, al desarrollo económico, social y cultural de las familias que habitan en ella.

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

La distribución de las viviendas a lo largo del área de estudio, la accesibilidad y el tiempo para poder desarrollar el levantamiento de la información por la disponibilidad de tiempo de los usuarios de dicho sistema, representan las principales limitaciones para el desarrollo de la presente investigación.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. A nivel internacional**

Un primer trabajo corresponde a Arboleda Triviño & Ruiz Corredor (2017), quienes realizaron la tesis titulada “Diagnóstico y mejoramiento del sistema de acueducto del municipio de Mesitas del colegio Cundinamarca”. Cuyo objetivo fue generar un plan de mejora para el funcionamiento correcto del sistema de acueducto del municipio de Mesitas.

Donde se concluyó que teniendo en cuenta los datos obtenidos mediante el diagnóstico de la bocatoma de fondo y de las demás estructuras que conforman el sistema de acueducto del municipio se observó que la gran parte de estas se encuentran en condiciones de deterioro, por lo que se recomienda realizar una adecuación de estas con el fin de poder brindar un mejor servicio a la comunidad, quienes son los que se ven damnificados directamente.

### **2.1.2. A nivel nacional**

El segundo trabajo corresponde a Rosas Mesias (2015), quien desarrollo la tesis titulada “Diagnóstico y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Nueva Unión, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo – Ucayali”. El proyecto de tesis se desarrolló, de acuerdo a los principios, procesos, metodologías y normas técnicas vigentes tanto en los estudios y diseños. Sin duda es una propuesta para mejorar los servicios de agua y saneamiento y así garantizar el bienestar de la población y de esta manera contribuir con la disminución de la incidencia de enfermedades diarreicas, parasitosis y dérmicas. Y sobre todo contribuir a mejorar la vida socioeconómica de dicha población.

La tercera tesis corresponde a Huete Huarcaya (2017), quien realizo la tesis titulada “Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote - propuesta de solución – Ancash – 2017”. Cuyo objetivo era evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash. La presente investigación fue cuantitativa puesto que se evaluó los componentes del sistema hidráulicos caudal, diámetros de tuberías, presión, volumen, entre otros. Donde se evaluó el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash, llegando a la conclusión de que el volumen del reservorio (RV) no cubre con la cantidad para el abastecimiento que se requiere en la zona de estudio ya que este reservorio tiene una capacidad de 600 m<sup>3</sup> y se necesita una capacidad mayor para abastecer a las dos partes, tanto en la parte alta como en la parte baja.

La cuarta tesis corresponde a Mamani Villena & Torres Gallo (2018), quien realizo la tesis titulada “Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes-Apurímac, 2017”. El cual tenía por objetivo determinar cuál es el nivel de sostenibilidad en el sistema de agua potable, saneamiento básico en la localidad de Laccaicca, aplicando el nivel descriptivo tiene como objetivo la descripción de los fenómenos a describir, tal como es y cómo se manifiesta en el momento y utiliza la observación, así como la relación de sus variables, por lo tanto, es de nivel descriptivo correlacional. Se evaluó el índice de sostenibilidad en: Gestión de los servicios de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Laccaicca, obteniendo un valor de 3.65 puntos, este valor incidió en un peso de 25% del índice de sostenibilidad dando lugar a la sostenibilidad del sistema.

La quinta tesis corresponde a Orellano Tuero (2016), quienes realizo la tesis titulada, “Sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento de la comunidad de Unión Minas, distrito de Tambo La Mar – Ayacucho - 2016”. El cual aplico un método descriptivo que les permitió describir la sostenibilidad en el servicio del agua potable y saneamiento entre las familias de la comunidad de Unión de Minas, de cómo se está presentado el problema de investigación y como método específico se utilizó el método etnográfico en sus dos principales características: La primera fase fue iniciando con la exploración bibliográfica y algunas visitas de coordinación al ámbito de estudio, la segunda fase el trabajo de campo en el centro poblado, implicando una permanencia en la zona acorde al desenvolvimiento de la investigación. Dicha investigación concluye que la sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento en el Centro poblado de la Comunidad de Unión Minas, distrito de Tambo, La Mar. Ayacucho; se

presenta a nivel comunal un comité de junta de agua (JASS), quien se encarga de administrar, el mantenimiento de la infraestructura, instalaciones y de charlas sobre la sostenibilidad basadas en valores y las prácticas saludables en relación al servicio del agua potable y saneamiento; El mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable, con un suministro adecuado, permitió mejorar las condiciones de salubridad en la población, lo cual, con los efectos de la educación sanitaria, en beneficios para la salud e higiene de la población, redujo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades asociadas al consumo de agua y alimentos.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

A nivel mundial aún no se toma conciencia de la importancia del recurso hídrico, lo que da trae consigo el aprovechamiento inadecuado y con ello las consecuencias como la escasez de agua que vienen afectando a más del 40% de la población mundial. El Banco Mundial ayuda a los países a garantizar la sostenibilidad del uso del agua, desarrollar la resiliencia climática y fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos.

El problema básico que se enfrenta para lograr la seguridad hídrica es la capacidad de tomar decisiones que den la debida atención a las incertidumbres y las necesidades del futuro. Esto es particularmente importante en los proyectos de agua que implican inversiones en infraestructura de larga duración y que deben beneficiar a muchas generaciones venideras (BANCO MUNDIAL, 2018)

## 2.2.1. Saneamiento rural en el marco de la gestión integrada de los recursos hídricos en el Perú

El sector de agua y saneamiento en el Perú, se caracteriza por bajas coberturas y mala calidad del servicio, así como por la precaria situación financiera de los prestadores u operadores, que, aunada a una falta de incentivos para mejorar su gestión, ha llevado al sector a un nivel de inversiones mínimas que afecta su sostenibilidad.

El saneamiento en ámbitos rurales, destaca dentro esta prioridad, dada su situación crítica, según cifras del Programa Nacional de Saneamiento Rural, del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS).

**Figura N° 1**

*Desnutrición crónica en niños y niñas menores de 5 años*



*Nota:* La figura muestra el porcentaje de desnutrición crónica, en niños y niñas, donde en el ámbito rural 32 de cada 100 niños y niñas sufre de desnutrición crónica infantil. Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2013)

Figura N° 2

Porcentaje de hogares con acceso al servicio de saneamiento



Nota: En la figura se detallan el porcentaje de los hogares con acceso al servicio de saneamiento. Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2013)

### 2.2.2. Saneamiento rural en el departamento de Pasco

El agua es un recurso altamente sensible. En tiempos de adaptación al cambio climático, el departamento de Pasco inicia un proceso de encarecimiento de la producción del agua y la disponibilidad de la misma en los sectores urbanos y rurales debido que están siendo derivado la mayor cantidad del recurso hídrico para el consumo humano de la ciudad de Lima; así mismo, las licencias para el uso industrial por parte de las empresas mineras; la falta de infraestructura para el uso racional del agua (represas, canales de riego, etc.), los efectos del cambio climático (deshielo, sequia) entre otros factores contribuyen a esta crisis. La

cobertura promedio de agua en el departamento de Pasco (viviendas con agua conectados a una red pública) es del 51% lo cual está por debajo del promedio nacional que es 79.3% (CEPLAN PASCO, 2016)

### **2.2.3. Gestión local integrada de los recursos hídricos**

La gestión local integrada de los recursos hídricos. A nivel mundial el agua es considerada como “un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.” ( Campos & Nugent, 2017).

Por ende, la visión sobre su abastecimiento trasciende el diseño del sistema y coloca la importancia de su gestión en “la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento” vista como un concepto integral que depende de tres factores interrelacionados, estos son: i) técnicos; ii) comunitarios; y ii) contexto natural, todos ellos ubicados dentro de un marco institucional y legal específico (CINARA, 2003)

### **2.2.4. Sistemas de abastecimiento de agua**

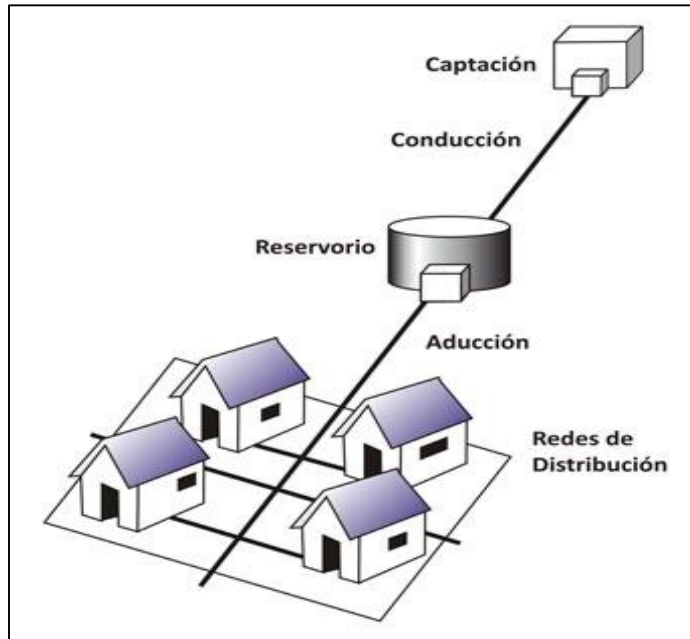
Son sistemas diseñados y construidos a partir de criterios de ingeniería claramente definidos y tradicionalmente aceptados, con un resultado preciso para el nivel de servicio establecido por el proyecto, ya sea a nivel de vivienda mediante conexiones domiciliarias o a nivel comunitario con piletas públicas. Los sistemas más convencionales son:

- **GST: Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento**

Son sistemas donde la fuente de abastecimiento de agua de buena calidad y no requiere tratamiento complementario previo a su distribución; adicionalmente, no requieren ningún tipo de bombeo para que el agua llegue hasta los usuarios.

**Figura N° 3**

*Componentes del sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento*



*Nota.* En la figura se muestra los componentes del sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. Fuente: (Barrios Napurí, Torres Ruiz, Cristina Lampoglia, & Agüero Pittman, 2009)

En estos sistemas, la desinfección no es muy exigente, ya que el agua que ha sido filtrada en los estratos porosos del subsuelo, presenta buena calidad bacteriológica. Los sistemas por gravedad sin tratamiento tienen una operación bastante simple, sin embargo, requieren un mantenimiento mínimo para garantizar el buen funcionamiento.

**Tabla N° 1**

*Ventajas y desventajas del sistema GST*

| <b>Ventajas</b>   | <b>Desventajas</b>   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Bajo costo de inversión, operación y mantenimiento.</li><li>- Requerimientos de operación y mantenimiento reducidos.</li><li>- No requiere operador especializado.</li><li>- Baja o nula contaminación.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Por su origen el agua puede contener un alto contenido de sales disueltas.</li></ul> |

*Nota.* Las ventajas y desventajas del uso de un sistema de gravedad sin tratamiento. Fuente: (Barrios Napurí, Torres Ruiz, Cristina Lampoglia, & Agüero Pittman, 2009)



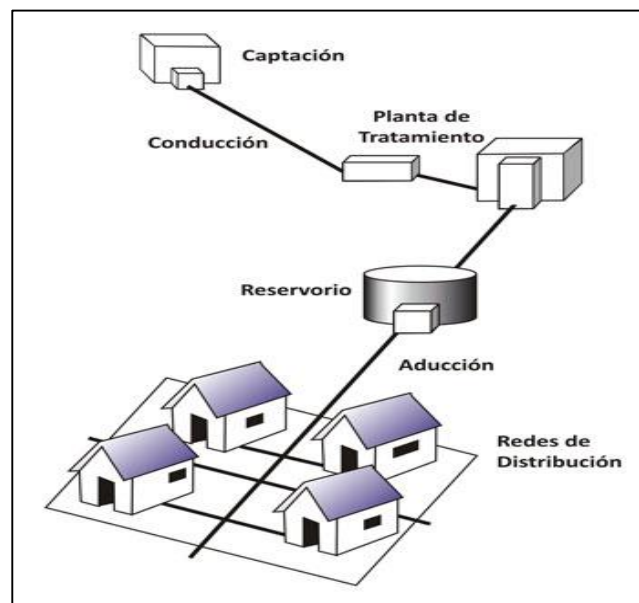
- **GCT: Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento.**

Cuando las fuentes de abastecimiento son aguas superficiales captadas en canales, acequias, ríos, etc., requieren ser clarificadas y desinfectadas antes de su distribución. Cuando no hay necesidad de bombear el agua, los sistemas se denominan “por gravedad con tratamiento”. Las plantas de tratamiento de agua deben ser diseñadas en función de la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda.

Estos sistemas tienen una operación más compleja que los sistemas sin tratamiento, y requieren mantenimiento periódico para garantizar la buena calidad del agua. Al instalar sistemas con tratamiento, es necesario crear las capacidades locales para operación y mantenimiento, garantizando el resultado esperado (Barrios Napurí, Torres Ruiz, Cristina Lampoglia, & Agüero Pittman, 2009)

**Figura N° 4**

*Componentes del sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento.*



*Nota.* En la figura se detallan los componentes que constituyen el sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento. Fuente: (Barrios Napurí, Torres Ruiz, Cristina Lampoglia, & Agüero Pittman, 2009)

**Tabla N° 2**  
*Ventajas y desventajas del sistema GCT*

| <b>Ventajas</b>   | <b>Desventajas</b>   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporciona agua segura a la población.</li> <li>- Remueve la turbiedad del agua cruda.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere de personal capacitado para operar y mantener la planta de tratamiento.</li> <li>- Puede demandar del uso de productos químicos para el proceso de clarificación del agua.</li> <li>- Requiere desinfección obligatoria.</li> <li>- Mayor costo de O &amp; M que los sistemas GST.</li> <li>- Tarifas elevadas.</li> </ul> |

*Nota.* En la tabla se muestran las ventajas y desventaja que tienen los sistemas por gravedad, con tratamiento. Fuente: (Barrios Napurí, Torres Ruiz, Cristina Lampoglia, & Agüero Pittman, 2009)

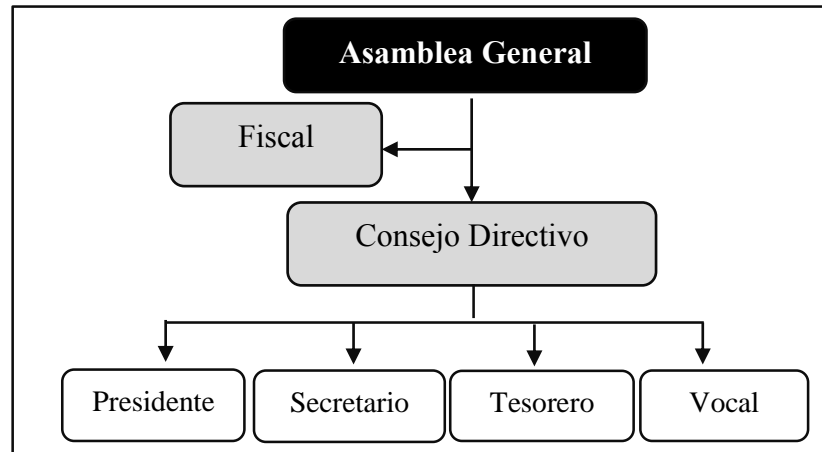
### **2.2.5. Juntas Administradoras de servicios de saneamiento**

El agua juega un papel muy importante en las actividades del planeta desde tiempos inmemoriales. Indudablemente, continuará siendo un elemento básico para la vida. Debido a la abundancia del agua en la naturaleza y al continuo contacto que en todo momento se tiene con ella, no se le concede al agua la importancia que realmente tiene. Sin agua no hay vida. Por lo tanto, se debe tomar conciencia de lo importante que es utilizarla eficientemente y cuidar su calidad, aprovecharla al máximo y tratar de que no se contamine cuando pase por las comunidades.

Es por ello que, en pueblos con una población menor a 2 000 habitantes, los servicios de saneamiento son manejados por las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento, las cuales son organizaciones comunales sin fines de lucro encargada de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento. Estas organizaciones comunales se constituyen por elección democrática entre los pobladores de una comunidad rural beneficiaria de servicios de saneamiento.

**Figura N° 5**

*Organigrama de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento*



*Nota.* En la figura se muestra como las organizaciones se encuentran conformadas. Fuente: Elaboración propia (2019)

Es por ello que las JASS juegan un papel muy importante no solamente en el cuidado del sistema en sí, sino también en forma directa la salud de la población al asegurar que en un pueblo tenga agua segura y apta para consumo humano.

#### **2.2.5.1. La asamblea general**

Es la autoridad máxima de la JASS, y la conforman todos los usuarios inscritos en el padrón de asociados. Es decir, todos los beneficiarios de la comunidad forman parte de la Asamblea General y tienen voz y voto en dicha asamblea. Sus funciones de la asamblea son:

- Aprobar el estatuto, reglamento interno y sus modificaciones.
- Aprobar el plan de trabajo, el presupuesto anual y la cuota familiar.
- Aprobar el informe anual del Consejo Directivo.
- Supervisar y evaluar las actividades realizadas por el Consejo Directivo.
- Resolver y sancionar casos de denuncias a miembros del Consejo Directivo y/o asociados.

- Confirmar o revocar las sanciones impuestas por el Consejo Directivo.
- Elegir a los miembros del Consejo Directivo.

La Asamblea se reúne en forma ordinaria por lo menos cuatro veces al año y en forma extraordinaria cada vez que lo considere necesario. Con un simple voto de la mayoría aprueba los acuerdos del Consejo Directivo. El Consejo Directivo forma el reglamento, las tarifas, etc. y los aprueba la Asamblea General.

#### **2.2.5.2. El consejo directivo**

Es la instancia responsable de la administración de la JASS. Tiene la finalidad de asegurar la calidad del servicio y una buena gestión y administración. Sus miembros son elegidos por la asamblea general por un periodo de dos años y son responsables de manera conjunta de las decisiones que tomen. Estos son cinco (el presidente, el secretario, el tesorero y dos vocales), para lo que participan hombres y mujeres, quienes deben de reunirse por lo menos una vez al mes para tratar los asuntos relacionados con la conducción de la JASS.

#### **Funciones del consejo directivo**

- a. Administrar el servicio de saneamiento. Es la función más importante del consejo directivo para garantizar un buen servicio de saneamiento básico. Para ello, sus miembros planifican, ejecutan, supervisan y evalúan las actividades acordadas en el plan de trabajo anual.
- b. Elaborar el plan anual de trabajo, presupuesto y cálculo de la cuota familiar. El consejo directivo tiene la función de elaborar el plan de trabajo anual, el presupuesto y la propuesta de la cuota familiar, y

presentarlos a la Asamblea para su aprobación. Se encuentra en otra parte de este manual como armar un plan anual de trabajo y un presupuesto.

- c. Cautelar el patrimonio de la JASS. Mediante esta función, el consejo directivo de la JASS busca proteger y asegurar el uso de los recursos económicos y materiales (dinero, bienes o equipos y materiales) para el funcionamiento y operatividad de los servicios de saneamiento. Se recaudan los fondos de la JASS por la cuota familiar, multas, la tarifa de inscripción de nuevos beneficiarios, y otros ingresos con el transcurso de tiempo.
- d. Aprobación de la solicitud de inscripción de nuevos beneficiarios. Con el transcurso de tiempo, pues es normal que cambiará la lista de beneficiarios. La JASS debe promover el ingreso de nuevos socios y evalúa si reúnen las condiciones para ingresar a la junta. Para cumplir esta función, a continuación, se presentan algunos procedimientos importantes.
- e. Aplicar Sanciones a los Beneficiarios. Mediante esta función, el consejo directivo promueve el cumplimiento de obligaciones y de prohibiciones que todo asociado debe conocer. El consejo directivo puede aplicar sanciones a los asociados, mediante la suspensión temporal del servicio en varios casos, según el reglamento de la comunidad.
- f. Elaboración del informe anual. El consejo directivo tiene el deber de informar a los asociados sobre las actividades, el estado de las cuentas, los logros y las dificultades en la gestión de la JASS. La Asamblea

General es el espacio indicado para dar a conocer estas noticias. El informe anual está constituido por los informes económicos mensuales y anuales.

- g. Por ello, es importante que el libro de caja, donde se registran ingresos y egresos, se mantenga actualizado permanentemente, y se elabore un informe mensual ( Lopez, Lange , & Inbusch, 2011).

### **Funciones del presidente**

- Representar legalmente a la JASS e informar de las actividades.
- Convocar y presidir las reuniones de la Asamblea General y del Consejo Directivo.
- Controlar el manejo de los recursos económicos.
- Autorizar gastos y aprobar la rendición de cuentas que presenta el tesorero.
- Dar cuenta, conjuntamente con el tesorero, sobre la marcha del servicio ante el Consejo Directivo y la Asamblea General en aspectos técnicos y económicos.
- Supervisar permanentemente la marcha del plan anual del trabajo y la calidad del servicio.
- Otras funciones que le asigne la Asamblea General.

### **Funciones del secretario**

- Llevar el libro de actas de las sesiones de la
- Asamblea General y del Consejo Directivo.
- Llevar actualizado el padrón de asociados.
- Dirigir y controlar el trabajo del operador.
- Guardar y cuidar los archivos de las JASS.

- Reemplazar al presidente en caso de ausencia.
- Inscribir a nuevos asociados.
- Apoyar al presidente para la formulación y control del plan operativo anual de trabajo.
- Otras funciones que le asigne el presidente.

### **Funciones del tesorero**

- Cobrar las cuotas familiares y otros ingresos de la JASS.
- Hacer las compras y pagos necesarios para la marcha del servicio, los que deben contar con el visto bueno del presidente.
- Anotar los ingresos y egresos en el libro de caja de la JASS y mantenerlo actualizado.
- Presentar mensualmente el informe del estado de cuentas debidamente documentado para su aprobación por el Consejo Directivo, presentar el informe final anual con la correspondiente aprobación del presidente.
- Cuidar los fondos y otros valores materiales de la JASS.
- Apoyar al presidente para la elaboración y control del plan operativo anual de trabajo.
- Llevar el Padrón de Asociados con el registro de las aportaciones u otras cobranzas.
- Llevar el libro de inventario actualizado.
- Otras funciones que le asigne el presidente.

### **Funciones de los vocales**

- Apoyar a los miembros del consejo directivo a fin de que las funciones se cumplan con la mayor eficiencia.

- Colaborar en la convocatoria a las asambleas.
- Asumir las funciones de algún miembro ausente en forma temporal.
- Otras funciones que el consejo directivo crea conveniente.

### **Fiscal**

El Fiscal es un asociado elegido por la asamblea general por un período de dos años. Su función es supervisar y fiscalizar la gestión del consejo directivo de la JASS. El fiscal debe cumplir los mismos requisitos de los miembros del consejo directivo y tiene derecho a estar presente en las sesiones del consejo directivo, con voz, pero sin voto en las decisiones.

Sus principales funciones son:

- Resguardar el cumplimiento de los acuerdos de la asamblea general.
- Convocar a la asamblea, cuando lo solicite por lo menos 20% de los asociados y cuando el presidente no cumpla con hacerlo en un plazo de 15 días.
- Recoger propuestas de nuevas formas de trabajo para mejorar la organización.
- Informar a la asamblea sobre el cumplimiento de la gestión del consejo directivo de la JASS.
- Denunciar en primera instancia ante el consejo directivo los casos de infracciones por parte de algún miembro o asociado, y en segunda instancia ante la asamblea general.
- Otras funciones que le asigne la asamblea.



### **2.2.6. Sostenibilidad en sistemas de abastecimiento de agua rural**

La sostenibilidad es un tema a tomar interés puesto que la naturaleza y el medio ambiente no son una fuente inagotable del recurso hídrico, lo que hace necesario la protección y uso racional del agua, a través de promoción del desarrollo social y ambiental, en busca de la cohesión entre comunidades y culturas, que permitan alcanzar un crecimiento económico, y con ello mejorar los niveles satisfactorios en la calidad de vida, sin dañar el medio ambiente. Asimismo, la sostenibilidad hoy se convierte en un requisito indispensable para la generación del desarrollo como "La habilidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable del flujo de beneficios a través de su vida económica, el cual puede ser expresado en términos cuantitativos y cualitativos". "Son sostenibles aquellos sistemas que presentan condiciones aceptables en términos del estado de los servicios, y en los cuales la continuidad, cobertura y calidad alcanzan un buen nivel". (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2013).

En sistemas de agua y saneamiento rural, es necesario desarrollar capacidades para que las autoridades locales formulen sus estrategias de desarrollo, a partir de las posibilidades técnicas de atender las necesidades de la comunidad.

Esto implica, en cuanto al agua y al saneamiento en las zonas rurales, ver los aspectos de las fuentes de agua y métodos de aforo, los principales sistemas rurales de abastecimiento de agua, los principales sistemas rurales de saneamiento y el control y vigilancia de la calidad del agua. En zonas rurales y pequeñas localidades con mayor densidad poblacional, el problema del abastecimiento de agua y disposición de excretas es complejo. Existen dificultades que son comunes en esas áreas:

- Bajo nivel socio económico de los beneficiarios;
- Viviendas aisladas o pequeños núcleos urbanos, no permiten economías de escala de las soluciones propuestas;
- Limitado acceso a nuevas tecnologías;
- Carencia de supervisión, control y apoyo técnico de instituciones públicas o empresas de agua y saneamiento de mayor tamaño;
- Limitado o nulo acceso a recursos financieros;
- Los sistemas son operados a través de organizaciones conformadas por miembros de la comunidad, lo que resulta en bajo nivel técnico de los operadores.

La complejidad del sistema de abastecimiento de agua en esas zonas está vinculada a factores locales, como las fuentes de abastecimiento disponibles, la oferta de agua, la dispersión de las viviendas, factores climáticos, etc. En algunos casos la solución adoptada es única, no existiendo alternativas más simplificadas.

Es necesario desarrollar en la comunidad el sentido de la necesidad del servicio que se está implementando y que se genere la demanda a partir de esta prioridad. La experiencia muestra que aún los sistemas más simples quedan inoperantes en poco tiempo por la falta de interés que tienen los beneficiarios y responsables por desarrollar las tareas mínimas de mantenimiento requeridas. Es importante buscar alternativas de pequeña escala que atiendan a las necesidades específicas de cada comunidad. Éstas deben ser fáciles de operar, no deben requerir mano de obra especializada, ni involucrar altos costos de mantenimiento.

### **2.2.6.1. Los factores de sostenibilidad**

Para tener soluciones sostenibles debe plantearse una planificación integral, donde se tenga en cuenta la gestión integral de los recursos hídricos de la cuenca. Para la localidad debe tenerse una selección adecuada de la tecnología y organizando la participación y gestión comunitaria con enfoque de género e interculturalidad. La política financiera debe garantizar la operación y mantenimiento eficiente del sistema y, desde el ámbito local, se necesita un apoyo institucional continuo.

Los factores que se consideran clave para lograr la sostenibilidad de una infraestructura de agua y saneamiento en zonas rurales son:

- Tamaño de la comunidad.
- Demanda del sistema por la comunidad.
- Solución adecuada al problema.
- Baja complejidad del sistema.
- Calidad del diseño y de la obra.
- Capacidad de los beneficiarios para la administración, operación y mantenimiento de la solución adoptada.
- Capacitación a los operadores en el control de la calidad de agua para consumo.
- Apoyo externo para solución de problemas fuera del alcance de la capacidad local.

### **2.2.7. PROPILAS (Proyecto piloto para fortalecer la gestión regional y local en agua y saneamiento en el marco de la descentralización)**

El Proyecto PROPILAS inició sus actividades el año 1999, contando con el financiamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación – COSUDE-, el acompañamiento del programa de agua y saneamiento del Banco Mundial –PAS/BM- y la asesoría técnica de CARE Perú a través del equipo PROPILAS. Desde entonces, su intervención en temas de agua y saneamiento rural se ha desarrollado sucesivamente en los niveles comunal, distrital y regional. La experiencia desarrollada y sistematizada le ha permitido validar propuestas de gestión bajo conceptos de sostenibilidad, eficacia y transparencia, e incidir en políticas y programas sectoriales de nivel nacional.

El entorno institucional y político que ha tenido el proyecto PROPILAS en sus distintas etapas, ha estado influenciado por la transición política hacia un régimen democrático, los cambios en el marco institucional del subsector de agua y saneamiento (AyS), y por la implementación del proceso de descentralización, que implica la progresiva transferencia de competencias desde el nivel nacional hacia los niveles de gobierno regionales y locales.

PROPILAS viene apoyando en el fortalecimiento institucional de la DRVCS, lo cual ha significado la adquisición de nuevas capacidades y un mayor posicionamiento para responder a las políticas sectoriales de manera eficiente, evidenciándose consensos en los diferentes actores involucrados para conseguir un mayor impacto en la calidad de vida de las familias. (Cárdenas, 2011)

### 2.2.7.1. Metodología PROPILAS

El presente trabajo de investigación utilizará esta metodología, considerando tres aspectos:

1. Estado del sistema. Ubicación de los sistemas, cobertura del servicio, cantidad de agua, continuidad del servicio, calidad del agua y el estado de la infraestructura.
2. Gestión de los servicios. Eficiencia y efectividad.
3. Operación y Mantenimiento. Eficiencia en la operación y mantenimiento.

Esta metodología consta de formatos de calificación que contienen preguntas sobre los tres aspectos citados. Cada una de las preguntas, que, en su gran mayoría, tienen carácter cualitativo, tienen alternativas de respuestas y a cada de las alternativas (para la evaluación de sostenibilidad), se le asigna un valor numérico, con los que se hace el cálculo de promedios, para el estado del sistema, la gestión de los servicios y la operación y mantenimiento. La metodología, considera que el rubro más importante en la evaluación, es el estado del sistema con un 50%, la gestión de los servicios que brindan a través de los sistemas 25% y operación y mantenimiento del sistema un 25%.

Para determinar el índice de sostenibilidad se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Sostenibilidad} = \frac{ESx2 + G + OyM}{4}$$

Dónde:

ES = Estado del sistema.

G =Gestión.

O y M = Operación y Mantenimiento.

Los resultados de la aplicación de la fórmula dan valores numéricos.

**Tabla N° 3**

*Nivel de sostenibilidad de los sistemas de agua*

|          | <b>Calificación</b>                                  | <b>Índice de sostenibilidad</b> |
|----------|--|---------------------------------|
| Bueno    | Sostenible   | 3.51 - 4                        |
| Regular  | En proceso de deterioro<br>(Medianamente sostenible) | 2.51 - 3.50                     |
| Malo     | En grave proceso de deterioro<br>(No sostenible)     | 1.51-2.50                       |
| Muy malo | Colapsado  | 1.00-1.50                       |

*Nota.* En la tabla se muestran la clasificación de los sistemas, según índice de sostenibilidad (sistema sostenible, sistema en proceso de deterioro, sistema en grave proceso de deterioro, sistema colapsado). Fuente: (Cárdenas, 2011)

**a. Sistemas sostenibles**

Sistemas que cuentan con una infraestructura en óptimas condiciones y brindan un servicio con calidad, cantidad y continuidad. Su cobertura evoluciona según el crecimiento previsto en el expediente técnico. Dichos sistemas cuentan con una administración que muestra capacidad de gestión y eficiencia en la prestación del servicio, y en cuya directiva participan una o varias mujeres. Los usuarios manifiestan estar satisfechos y brindan apoyo a la directiva responsable de los servicios.

**b. Sistemas en proceso de deterioro (medianamente sostenibles)**

Son los sistemas que tienen una deficiente gestión en la administración, operación y mantenimiento. Son aquellos que presentan un proceso de

deterioro en la infraestructura, ocasionando fallas en el servicio en cuanto a la continuidad, cantidad, calidad y disminución en la cobertura. Además, tienen deficiencia en el manejo económico y un alto grado de morosidad o no pago por el servicio. La operación y mantenimiento no son adecuados. Las fallas de estos sistemas pueden ser superadas mediante una buena capacitación a los usuarios, fortaleciendo la gestión de las JASS, la operación, el mantenimiento y las reparaciones en la infraestructura.

**c. Sistemas en grave proceso de deterioro (no sostenible)**

Son sistemas que muestran una desorganización, recayendo la responsabilidad de la gestión y administración en uno o dos dirigentes, o en las autoridades del caserío (agente municipal, teniente gobernador). No se observa la participación de la comunidad. La operación y mantenimiento no se lleva a cabo, de hacerlo, es en forma eventual (una vez al año). Las fallas en la infraestructura son mayores. Para que estos sistemas operen adecuadamente se requiere, además, de la capacitación a la comunidad, junta de agua y operadores, de una inversión para la rehabilitación de la infraestructura.

**d. Sistemas colapsados**

Son sistemas abandonados que no brindan el servicio. (CARE, 2009)

**2.3. Definición de términos básicos**

- **Desarrollo sostenible.** Satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. (ONU, 1987)

- **Cuenca hidrográfica.** Se entiende por cuenca hidrográfica la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta. (Real Academia Española, 2016)
- **Sostenibilidad técnica.** Que tiene como objeto la de ofertar e implementar infraestructura y tecnología adecuada, accesible al usuario en su manejo, aplicación y utilidad. (Robinson, Infantes, & Trelles, 2016)
- **Sostenibilidad social.** Que permita generar competencias en los actores sociales para la autogestión, administración y uso del servicio y recursos hídricos, propiciando la reversión de la resistencia al pago del servicio, la cultura del ahorro y uso del agua. (Robinson, Infantes, & Trelles, 2016)
- **Cuota familiar.** Aporte obligatorio mensual de cada uno de los asociados, destinado a cubrir los gastos relacionados a la prestación de servicios de saneamiento que tiene a su cargo la JASS. (SUNASS, 1999)
- **Padrón de asociados.** Libro debidamente legalizado en el que se inscriben los asociados.
- **Sostenibilidad.** Calidad de sostenible, especialmente las características del desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de futuras generaciones. (Acciona, 2016)
- **Sostenibilidad ambiental.** que busca la conservación del recurso hídrico y minimizar los efectos e impactos en el medio ambiente. (Robinson, Infantes, & Trelles, 2016)
- **Gestión.** Conjunto de acciones, o diligencias que permiten la realización de cualquier actividad o deseo. (Concepto, 2011)



## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha Tsachopen, se encuentran en estado muy malo, por lo que su nivel de sostenibilidad es de colapso.

### **2.4.2. Hipótesis específica**

- El estado del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen presentan en estado malo, por lo que su sostenibilidad se encuentra en colapso.
- La gestión de los servicios en el sistema de agua potable, que incide en la sostenibilidad en el sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen presenta un estado malo en colapso.
- La operación y el mantenimiento en el sistema de agua potable en el sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen se encuentra en estado malo en colapso.

## **2.5. Identificación de las variables**

### **2.5.1. Variable Independiente**

Manejo de recursos hídricos del sistema de abastecimiento de agua.

### **2.5.2. Variable Dependiente**

Nivel de sostenibilidad.

### **2.5.3. Variable Interviniente**

Calidad de agua.

Condiciones climatológicas.

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla N° 4

*Definición operacional de variables e indicadores*

| <b>Variable</b>   | <b>Indicador</b>             | <b>Definición</b>  | <b>Valores Finales</b> | <b>Tipo De Variable</b> |
|---|------------------------------|--|------------------------|-------------------------|
| Independiente:<br><b>Manejo de recursos hídricos</b><br><br><b>Variable</b> | Estado del sistema           | Cobertura  | 1-4                    | Cualitativo ordinal     |
|   |                              | Cantidad   |                        |                         |
|   |                              | Continuidad  |                        |                         |
|   |                              | Calidad  |                        |                         |
|   | Estado de la Infraestructura |  |                        |                         |
|   | <b>Indicador</b>             | <b>Definición</b>  | <b>Valores Finales</b> | <b>Tipo De Variable</b> |
| <b>Sistema de abastecimiento de agua.</b>                                   | Gestión                      | Gestión de los servicios   | 1-4                    | Cualitativo ordinal     |
|   | Operación y Mantenimiento    | Operación y Mantenimiento del sistema  | 1-4                    | Cualitativo ordinal     |
| Dependiente:<br><b>Nivel de Sostenibilidad.</b>                             | Índice de sostenibilidad     | Son los valores numéricos asignados, que atienden a los aspectos de responsabilidad ambiental. | Bueno                  | Cualitativo ordinal     |
|   |                              |  | Regular                |                         |
|   |                              |  | Malo                   |                         |
|   |                              |  | Muy malo               |                         |

*Nota.* En la tabla se muestran la definición operacional de las variables (independiente y dependiente) y de los indicadores. Fuente: Elaboración propia (2019)

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación, según criterio de clasificación, por su profundidad, es descriptivo, puesto que la investigación, está orientado al conocimiento de la realidad del sistema de abastecimiento de agua y cuáles son sus características, en un determinado espacio y tiempo dado.

#### **3.2. Nivel de investigación**

Según Hernández Sanpieri (2004), afirman que la investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. En tal sentido el nivel de investigación, es descriptivo, puesto que se evaluó las propiedades de los componentes del sistema de agua.

#### **3.3. Método de investigación**

El método de investigación, es descriptivo, puesto que la presente investigación, únicamente estudió los tres aspectos del sistema empleados por la metodología de PROPILAS, en su estado actual y en su forma natural,

permitiendo con ello identificar y conocer, la situación actual del nivel de sostenibilidad de dicho sistema de agua.

### **3.4. Diseño de investigación**

El diseño de investigación, es no experimental, descriptivo simple, que según Hernández Sampieri (2010), define como “la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente la variables”. Puesto que no se realizó la variación intencional de variables con las que se ha trabajado. Y descriptivo simple, dado que se buscó recoger información actual, con respecto a las variables de la muestra de la presente investigación.

M.....O

Dónde:

M: muestra en el que se realiza la investigación.

O: información o dato que se obtiene al aplicar los instrumento de muestra.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

Para Carrasco (2009), la población “es el conjunto de todos los elementos (unidades de análisis), que pertenecen al ámbito espacial, donde se desarrolla el trabajo de investigación”. En la presente investigación la población de estudio está conformada, por los sistemas de abastecimiento de agua de la Comunidad Nativa Yanesha Tsachopen.

#### **3.5.2. Muestra**

La muestra será de tipo no probabilístico, la técnica utilizada será el muestreo por conveniencia. La muestra, según Carrasco (2009), “es una parte o fragmento representativo de la población, cuyas características esenciales, son las

de ser objetiva y reflejo fiel de ella, de tal manera que los resultados obtenidos en la muestra pueden generalizarse a todos los elementos, que conforman dicha población”. Para la presente investigación la muestra es el sistema de agua potable y la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento del sector de Miraflores.

### 3.5.3. Unidad de análisis

- Sistema de agua potable de la JASS de Miraflores: Los componentes del sistema de agua potable del de Miraflores.
- Junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) del sector de Miraflores: La asamblea general, el fiscal y el consejo directivo.

### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se aplicaron técnicas primarias, para la recolección de datos. Para conocer el desempeño de los sistemas, como los sociales, económicos, culturales y administrativos.

**Tabla N° 5**

*Recolección de datos*

| <b>Fuente</b>  | <b>Técnica</b>      | <b>Instrumento</b>                         |
|--|---------------------|--|
| Sistema de agua potable de la JASS de “Miraflores”               | Observación directa | - Guía de observación.<br>- GPS navegador. |
| Junta administradora de servicios de saneamiento de “Miraflores” | Encuesta            | - Cuestionario.                            |

*Nota.* En la tabla se muestran la fuente, técnica e instrumentos de recolección de datos que fueron considerados en la investigación, siendo la principal fuente la JASS. Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción de técnica empleada:

- **Observación**

La observación personal en campo (estado del sistema de agua de la JASS del sector de Miraflores), donde se evalúa y comprobó con la propia vivencia, las condiciones y características que presentan (Anexo N° 1 y Anexo N° 4).

▪ **Encuestas**

Recursos técnicos de aplicación generalizada en la evaluación de las características del servicio que se presta la JASS del sector de Miraflores (Anexo N° 2 y Anexo N° 3).

**3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

**3.7.1. Procedimiento de selección**

La selección del instrumento de investigación, se dio, en base a las consideraciones de antecedentes nacionales e internacionales, donde se empleó la metodología de PROPILAS.

**3.7.2. Procedimiento de validación**

Los instrumentos de validación de la investigación, se rigen a formatos pre establecidos, por la metodología PROPILAS, las cuales permiten recabar la información, a través de la observación en campo del estado del sistema y aplicación de encuestas a los miembros de la JASS de Miraflores, a fin de conocer la gestión, operación y mantenimiento, del manejo del sistema de agua.

**3.7.3. Procedimiento de confiabilidad de los instrumentos de investigación.**

Para la confiabilidad de instrumentos, se verifico el proceso de recolección y análisis de los datos (la asignación de un valor numérico para la evaluación de sostenibilidad correspondiente), en cumplimiento del procedimiento de la metodología de PROPILAS, la cual ya ha sido empleada a nivel nacional e internacional.

### 3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Aquí aplicamos formatos que nos conduzcan a reunir información en campo:

- **Formato 01. Estado del sistema**

Este formato nos permitirá obtener información sobre el estado actual de cada uno de los componentes del sistema de agua potable (Tabla N° 6).

**Tabla N°6**

*Componentes de la ficha de diagnóstico del sistema de agua*

| <b>Base de información</b>        | <b>Componentes</b>         |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Observación directa y manipulando | Ubicación de los sistemas  |
| Encuesta a usuarios del sistema.  | Cobertura del servicio     |
|                                   | Cantidad de agua           |
|                                   | Continuidad del servicio   |
|                                   | Calidad del agua           |
|                                   | Estado del sistema de agua |

*Nota.* En la tabla se muestran la base de la información recopilada a partir de las características de los componentes del sistema de agua. Fuente: Elaboración propia (2019)

- **Formato 02. Gestión, operación y mantenimiento del sistema de agua potable**

Para ello se entrevistará a un representante de la JASS quien nos brindó la información de los factores antes mencionados (Tabla N° 7).

**Tabla N°7**

*Componentes de la base de información*

| <b>Base de información</b>                | <b>Componentes</b>         |
|---|----------------------------|
| Entrevista a un representante de la JASS. | Gestión de los servicios   |
|   | Operación y Mantenimiento. |

*Nota.* En la tabla se muestran los componentes de la base de la información, en base a las entrevistas desarrolladas. Fuente: Elaboración propia (2019)

Para ello se aplicó el siguiente cuadro de valoración de indicadores que permitirán evaluar las condiciones en las que se encuentra el sistema de agua (Tabla N° 8).

**Tabla N° 3**

*Valores de indicadores*

| Factores o dimensiones | Indicadores  | Índices                   |   |                                     |                    |
|------------------------|--|---------------------------|---|-------------------------------------|--------------------|
|                        |  | Ítems                     |   |                                     |                    |
|                        |  | Sostenible                | En proceso de deterioro                             | En grave proceso de deterioro       | Colapsado          |
|                        |  | 4                         | 3   | 2                                   | 1                  |
| Estado del sistema     | A1. Cobertura  |                           |   |                                     |                    |
|                        | a). Volumen demandado  |                           |   |                                     |                    |
|                        | b). Volumen ofertado   | a>b                       | a=b   | a<b                                 | a=0                |
|                        | A2. Cantidad   |                           |   |                                     |                    |
|                        | a). Cantidad ofertado  |                           |   |                                     |                    |
|                        | b). Cantidad demandado                                       | a>b                       | a=b   | a<b                                 | a=0                |
|                        | A3. Continuidad  |                           |   |                                     |                    |
|                        | a). Pertenencia del agua en la fuente                        | Permanente                | Baja, pero no seca                                  | Se seca totalmente en algunos meses | Seco totalmente    |
|                        | b). Pertenencia del agua en los 12 últimos meses del sistema | Todo el día y todo el año | Todo el día cuando hay agua y por horas cuando seca | Por horas todo el año               | Algunos días       |
|                        | A4. Calidad  |                           |   |                                     |                    |
|                        | a). Colocación o no de cloro en el agua.                     | De manera mensual         | Cada tres meses                                     | ---                                 | Nunca              |
|                        | b). Nivel de cloro residual en el agua.                      | Alta cloración            | Ideal cloración                                     | Baja cloración                      | No tiene cloro     |
|                        | c). Como es el agua que se consume.                          | Clara                     | Turbia  | Elementos extraños                  | ---                |
|                        | d). Análisis bacteriológico.                                 | Si se ha realizado        | ----  | ---                                 | No se ha realizado |
|                        | e). Institución que supervisa la calidad del agua.           | Municipal                 | MINSA   | Otros                               | Nada               |
|                        | A5). Estado de la Infraestructura                            |                           |   |                                     |                    |
|                        | - Cerco perimétrico  | Si tiene en buen estado   | Si tiene en mal estado                              | -----                               | No tiene           |
|                        | - Estado de la estructura                                    | Bueno                     | Regular   | Malo                                | No tiene           |
|                        | - Válvulas   | Bueno                     | Regular   | Malo                                | No tiene           |
|                        | - Tapa Sanitaria   | Bueno                     | Regular   | Malo                                | No tiene           |
|                        | - Accesorios   | Bueno                     | Regular   | Malo                                | No tiene           |
|                        | b). Caja o buzón de reunión                                  |                           |   |                                     |                    |
|                        | - Cerco perimétrico  | Bueno                     | Regular   | Malo                                | No tiene           |
|                        | - Tapa sanitaria   | Bueno                     | Regular   | Malo                                | No tiene           |
|                        | - Estructura   | Bueno                     | Regular   | Malo                                | No tiene           |
|                        | - Canastillas  | Bueno                     | Regular   | Malo                                | No tiene           |



| Factores o dimensiones | Indicadores                                 | ÍNDICES                  |                            |                               |           |
|------------------------|---|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|
|                        |   | ITEMS                    |                            |                               |           |
|                        |   | Sostenible               | En proceso de deterioro    | En grave proceso de deterioro | Colapsado |
|                        |   | 4                        | 3                          | 2                             | 1         |
| Estado del sistema     | - Tubería de limpia o rebose                | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Dado de protección                        | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | c). Línea de conducción                     |                          |                            |                               |           |
|                        | - Estado de tubería                         | Cubierta totalmente      | Cubierta parcial           | Malogrado                     | Colapsada |
|                        | - Si tiene, estado de cruces aéreos         | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | Colapsada |
|                        | d). Reservorio                              |                          |                            |                               |           |
|                        | - Cerco perimétrico                         | Si tiene en estado bueno | Si tiene en estado regular | Si tiene en estado malo       | No tiene  |
|                        | - Tapa sanitaria                            | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Tapa sanitaria con seguro                 | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Tanque de almacenamiento                  | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Caja de válvulas                          | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Canastillas                               | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Tubería de limpia y rebose                | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Tubería de ventilación                    | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Hipoclorador                              | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Válvula de flotadora                      | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Válvula de entrada                        | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Válvula de salida                         | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Válvula de desagüe                        | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Nivel estático                            | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Dado de protección, cloración por goteo   | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Grifo de enjuague                         | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | e). Línea de aducción y red de distribución |                          |                            |                               |           |
|                        | - Tubería                                   | Cubierta totalmente      | Cubierta parcial           | Malograda                     | -----     |
|                        | - Estado de pases aéreos (si hubiera)       | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | Colapsada |
|                        | f). Válvulas                                |                          |                            |                               |           |
|                        | - Válvula de aire                           | Bueno                    | -----                      | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Válvula de purga                          | Bueno                    | -----                      | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Válvula de control                        | Bueno                    | -----                      | Malo                          | No tiene  |
|                        | g). Piletas domiciliarias                   |                          |                            |                               |           |
|                        | - Pedestal                                  | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
|                        | - Válvula de paso                           | Bueno                    | Regular                    | Malo                          | No tiene  |
| - Grifo                | Bueno                                       | Regular                  | Malo                       | No tiene                      |           |
| h). Piletas Publicas   |   |                          |                            |                               |           |

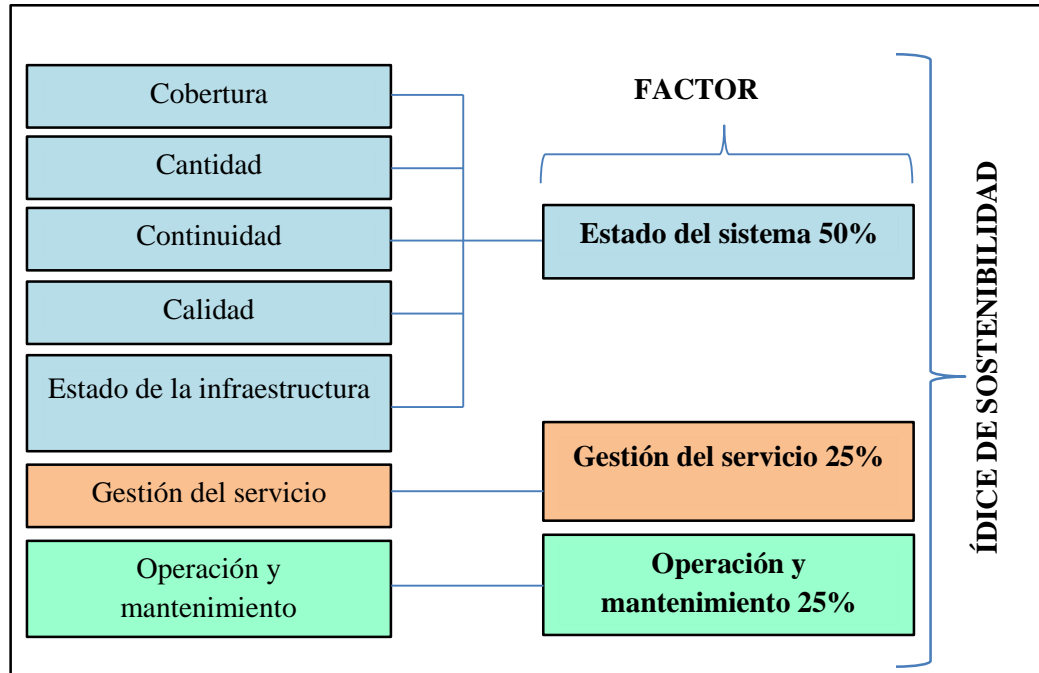
| Factores o dimensiones | Indicadores                                      | ÍNDICES  |                                       |   |  |
|------------------------|--|--|---------------------------------------|---|--|
|                        |  | ITEMS  |                                       |   |  |
|                        |  | Sostenible   | En proceso de deterioro               | En grave proceso de deterioro                             | Colapsado  |
|                        | 4  | 3  | 2                                     | 1   |  |
| Estado del sistema     | - Pedestal                                       | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Válvula de paso                                | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Grifo  | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Estructura                                     | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Canastilla                                     | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Tubería de Limpia y rebose                     | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Dado de protección                             | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | j). Cámara rompe presión CRP 7                   |  |                                       |   |  |
|                        | - Cerco perimétrico                              | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Tapa sanitaria                                 | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Tapa caja de válvulas                          | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Estructura                                     | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Canastilla                                     | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Tubería de limpia y rebose                     | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Válvula de control                             | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
|                        | - Válvula flotadora                              | Bueno  | Regular                               | Malo  | No tiene   |
| - Dado de protección   | Bueno  | Regular  | Malo                                  | No tiene  |  |
| Gestión del servicio   | a). Responsable de la administración             | JASS/JAP   | Comunidad / Núcleo ejecutor           | Municipalidad   | No sabe  |
|                        | b). Tendencia de expediente técnico              | JASS/JAP   | Comunidad / Núcleo ejecutor           | Municipalidad   | No sabe  |
|                        | c). Herramientas de gestión                      | Estatutos, Libro de actas, Padrón de asociados, Libro de cajas, Recibo de Pago | Al menos 3 opciones de las anteriores | Al menos 1 opción de las anteriores                       | No usan ninguna de las anteriores                |
|                        | d). Número de usuarios en el padrón de asociados | Es igual al N° de familias que se abastece con el sistema                      | -----                                 | Es menor que el N° de familias que se abastece el sistema | No hay padrón o no hay ningún usuario o inscrito |
|                        | e). Cuota familiar                               | Si hay   | -----                                 | -----   | No pagan   |
|                        | f). Cuanto es la cuota en soles                  | Mayor de 3   | De 1.1 a 3                            | De 0.1 a 1  | No pagan   |
|                        | g). Morosidad                                    | Menor del 10%  | 10.1 al 50.9%                         | 51% al 89.9%  | 90% a 100%                                       |

| Factores o dimensiones           | Indicadores   | ÍNDICES   |                                      |                                   |               |
|----------------------------------|---|---|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
|                                  |   | ITEMS   |                                      |                                   |               |
|                                  |   | Sostenible  | En proceso de deterioro              | En grave proceso de deterioro     | Colapsado     |
|                                  | 4   | 3   | 2                                    | 1                                 |               |
|                                  | h). Número de reuniones de directiva con usuarios       | 3 veces al año/ mensual   | 1 o 2 veces al año                   | Solo cuando es necesario          | No se reúnen  |
|                                  | i). Cambios en la directiva                             | A los 2 años  | A los 3 años                         | Al año/ más de tres años          | No hay junta  |
|                                  | j). Quien escoge el modelo de pileta                    | Esposa / la familia   | El esposo                            | El proyecto                       | No hay pileta |
|                                  | k). N° de mujeres que participan en gestión del sistema | 2 mujeres   | 1 mujer                              | -----                             | Ninguna       |
|                                  | o). Han recibido cursos de capacitación                 | Si  | -----                                | -----                             | No            |
|                                  | p). Que recursos  | 1. Limpieza, cloración, desinfección<br>2. Operación y reparación del sistema<br>3. Manejo administrativo o | Al menos dos temas de los anteriores | Al menos 1 tema de las anteriores | Ningún tema   |
|                                  | q). Se han realizado nuevas inversiones                 | Si  | -----                                | -----                             | No            |
| <b>Operación y mantenimiento</b> | a). Plan de mantenimiento                               | Si se cumple  | Sí, pero a veces                     | Sí, pero no se cumple             | No existe     |
|                                  | b). Participación de usuarios                           | Si  | Solo la junta                        | A veces algunos                   | No            |
|                                  | c). Cada que tiempo realizan la limpieza                | 4 veces al año o mas  | 3 veces al año                       | 1 o 2 veces al año                | No se hace    |
|                                  | d). Cada que tiempo realizan la cloración               | Entre 15 a 30 días  | Cada tres meses                      | -----                             | Nunca         |
|                                  | e). Prácticas de conservación en la fuente              | Vegetación natural  | Forestación/ Zanjias de infiltración | -----                             | No existe     |
|                                  | f). Quien se encarga de los servicios de gasfitería     | Gasfitero / operador  | Los directivos                       | Los usuarios                      | Nadie         |
|                                  | g). Remuneración de gasfitero                           | Si  | -----                                | -----                             | No            |
|                                  | h). Cuenta con herramientas                             | Si  | -----                                | -----                             | No            |

*Nota.* En la tabla se muestran los indicadores de los valores a evaluar. Fuente: Elaboración propia (2019)

**Figura N° 6**

*Proceso de Evaluación de la Sostenibilidad de Agua*



*Nota.* En la figura se muestra la metodología, en la que se asigna un coeficiente de evaluación del 50% al estado del sistema (ES), el 25% a la gestión de los servicios (GS) y el 25% a la operación y mantenimiento (O y M). Fuente: CARE, PERÚ. (2010)

### 3.9. Tratamiento estadístico

#### 3.9.1. Estado del sistema

##### 3.9.1.1. Cobertura

$$\begin{aligned}
 Cob &= \frac{P17 \times 86400 \text{ l/d}}{D} \\
 &= \frac{0.27 \times 86400 \text{ l/d}}{50 \text{ l/persona/día}} \\
 &= 466.56 \text{ Personas} \dots\dots\dots (A)
 \end{aligned}$$

Dónde:

P17: Caudal de la fuente en época de sequía en 0.27 l/s.

D: Dotación del agua. Para la región Yunga (500 – 2300 m.s.n.m.) es de 50 litros/persona/día.

Número de personas atendidas

$$N^{\circ} \text{ personas atendidas} = P16 \times P9$$

$$= 71 \times 5 = 355 \dots \dots \dots (B)$$

Dónde:

P9: Promedio de integrantes por familia según INEI: 5 personas.

P16: Número de familias que se benefician con el agua potable:

71 familias

Como  $A > B$ , entonces corresponde el puntaje de 4 puntos.

..... (D1)

### 3.9.1.2. Cantidad (D2)

#### A. Volumen demandado

$$V \text{ demandado} = P18 \times P9 \times D \times 1.3 + P20 \times (P16 -$$

$$P18) \times P9 \times D \times 1.3$$

$$= 71 \times 5 \times 50 \times 1.3 + 2 \times (71 - 71) \times 5 \times 50 \times 1.3$$

$$= 23075 \text{ l/día} \dots \dots \dots (C)$$

Dónde:

D: Para la región Yunga (500 – 2300 m.s.n.m.)

P18: Número de conexiones domiciliarias.

P9: Promedio de integrantes por familia según el INEI.

P20: Número de pilas públicas del sistema.

P16: Número de familias que se benefician con el agua potable.

#### B. Volumen Ofertado

$$Volumen \text{ ofertado} = P17 \times 86400$$

$$= 0.27 \times 86400$$

$$= 23328 \text{ l/día} \dots\dots\dots (D)$$

Dónde:

P17: Caudal de la fuente en época de sequía en 0.25 l/s.

Como  $D > C$ , entonces corresponde el puntaje de 4 puntos..... (D2)

**3.9.1.3. Continuidad (D3)**

P21 = El caudal baja pero no seca: 3 puntos

P22 = Todo el día cuando hay agua y por horas cuando seca: 3 puntos

$$\begin{aligned} \text{Puntaje de continuidad} &= \frac{P21 + P22}{2} \\ &= \frac{3+3}{2} = 3 \dots\dots\dots (D3) \end{aligned}$$

**3.9.1.4. Calidad (D4)**

$$\begin{aligned} \text{Puntaje de continuidad} &= \frac{P23 + P24 + P25 + P26 + P27}{5} \\ &= \frac{1+1+2+3+3}{5} \\ &= 2 \dots\dots\dots (D4) \end{aligned}$$

Dónde:

P23: No colocan cloro en el agua en forma periódica: 1 punto.

P24: No tiene cloro, únicamente durante la limpieza del sistema: 2 puntos.

P25: El agua que consumen tiene elementos extraños: 2 puntos.

P26: Se realizan análisis bacteriológico los últimos 12 meses: 3 puntos.

P27: Supervisan MINSA: 3 puntos.

### 3.9.1.5. Estado de la infraestructura (D5)

#### 1. Captación

##### Captación Miraflores

P29 a: La captación tiene cerco perimétrico captación: 1 punto.

$$\begin{aligned} P30a &= \frac{P30.1 + P30.2 + P30.3 + P30.4}{4} \\ &= \frac{3+1.75+2+2.3}{4} \\ &= 2.2625 \dots\dots\dots(a) \end{aligned}$$

Dónde:

P30.1: El estado de las válvulas: 3 puntos

$$\begin{aligned} P30.2a &= \frac{\text{Puntaje de tapa} + \text{Puntaje de seguro}}{n} \\ P30.2a \ a &= \frac{2+1}{2} = 1.75 \\ P30.2a \ b &= \frac{3+1}{2} = 2.25 \\ P30.2a \ c &= \frac{3+1}{2} = 2 \\ P30.2a &= \text{Puntaje total de tapas} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} \\ &= \frac{1.75+2.25+2}{3} \\ &= 2 \end{aligned}$$

P30.2: El estado de las tapas sanitarias: 2 puntos.

P30.3: El estado de la estructura es malo: 2 puntos.

P30.4: El puntaje de los accesorios: 2.3 puntos.

P30.4<sup>a</sup>.a: Canastilla (d): 3 puntos.

P30.4<sup>a</sup>.b: Tubería de limpia y rebose (e): 3 puntos.

P30.4<sup>a</sup>.c: Dado de protección (f): 1 punto.

$$\begin{aligned} P30.4 = \text{Puntaje de accesorios} &= \frac{(d) + (e) + (f)}{3} \\ &= \frac{(3)+(3)+(1)}{3} = 2.3 \end{aligned}$$

### Captación San Roque

P29 b: La captación tiene cerco perimétrico captación: 3 puntos.

$$\begin{aligned} P30a &= \frac{P30.1 + P30.2 + P30.3 + P30.4}{4} \\ &= \frac{3+2.16+3+2.3}{4} \\ &= 2.615 \dots \dots \dots (b) \end{aligned}$$

Dónde:

P30.1: El estado de las válvulas: 3 puntos.

$$\begin{aligned} P30.2b &= \frac{\text{Puntaje de tapa} + \text{Puntaje de seguro}}{n} \\ P30.2b \ a &= \frac{3+1}{2} = 2 \\ P30.2b \ b &= \frac{3+2}{2} = 2.5 \\ P30.2b \ c &= \frac{3+1}{2} = 2 \\ P30.2b &= \text{Puntaje total de tapas} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} \\ &= \frac{2+2.5+2}{3} \\ &= 2.16 \end{aligned}$$

P30.2: El estado de las tapas sanitarias: 2.16 puntos.

P30.3: El estado de la estructura es regular: 3 puntos.

P30.4: El puntaje de los accesorios: 2.3 puntos.

P30.4<sup>a</sup>.a: Canastilla (d): 3 puntos.

P30.4<sup>a</sup>.b: Tubería de limpia y rebose (e): 3 puntos.



P30.4<sup>a</sup>.c: Dado de protección (f): 1 punto.

$$P30.4 = \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(d) + (e) + (f)}{3}$$
$$= \frac{(3)+(3)+(1)}{3} = 2.3$$

Luego el puntaje de la estructura (1) de las dos captaciones de agua, está dado por:

$$\text{Captación} = \frac{P29 + P30}{2}$$
$$\text{Captación } a = \frac{1+2.2625}{2} = 1.63$$
$$\text{Captación } b = \frac{3+2.615}{2} = 2.8075$$
$$\text{Captación} = \frac{1.63 + 2.8075}{2}$$
$$= 2.218 \dots \dots \dots (1)$$

**2. Caja o buzón de reunión (2)**

**3. Cámara rompe presión CRP 6**

$$\text{Puntaje } P36 = \frac{A + B}{P35}$$
$$= \frac{3+3}{1} = 6$$

Dónde:

A, B: Cerco perimétrico las cámaras CRP 6: 3 puntos.

P35: Número de cámaras rompe presión CRP 6: 1 CRP6

El puntaje de P37 está dado por los 3 componentes: tapa, estructura y accesorios.

$$P37 = \frac{P37.1+P37.2+P37.3}{3} = \frac{3+3+2.6}{3} = 2.86$$

P37 .1: El puntaje de la tapa sanitaria de las CRP6 se obtiene de:

$$P37.1 = \frac{(Puntaje\ de\ tapa + puntaje\ del\ seguro)}{2}$$
$$= \frac{(3+3)}{2} = 3$$

P37 .2: El estado de la estructura: 3 puntos.

P37 .3: El puntaje de los accesorios está dado por:

P37.3.a: Canastilla (a): 3 puntos.

P37.3.b: Tubería de limpia y rebose (b): 3 puntos.

P37.3.c: Dado de protección (c): 2 puntos.

$$Puntaje\ de\ accesorios = \frac{(a) + (b) + (c)}{3}$$
$$= \frac{(3)+(3)+(2)}{3} = 2$$

### **CRP6**

$$CRP6(1) = \frac{P36 + P37}{2}$$
$$= \frac{6 + 2.86}{2}$$
$$= 4.43 \dots \dots \dots (3)$$

### **4. Línea de conducción**

P41: La tubería está enterrada totalmente: 3 puntos.

P43: El estado en que se encuentra el cruce /pase aéreo: 3 puntos.

$$Línea\ de\ conducción = \frac{P41 + P43}{2}$$
$$= \frac{3+3}{2} = 3 \dots \dots (4)$$

### **5. Planta de tratamiento de aguas**

El sistema no cuenta con planta de tratamiento de aguas. .... (5)

## 6. Reservorio

### Reservorio Miraflores

P48: Cerco perimétrico sistema: 1 punto.

P49: El puntaje está dado por el promedio de los 15 componentes descritos a continuación:

$$P49.1. a. = \frac{(Puntaje\ de\ tapa + puntaje\ del\ seguro)}{2} \quad (a)$$
$$= \frac{3 + 2}{2} = 2.5$$

49.2: El reservorio /tapa de almacenamiento se encuentra en estado regular: 3 puntos.

49.3: La caja de válvulas se encuentra en estado regular: 3 puntos.

49.4: Tiene canastilla en estado regular: 3 puntos.

49.5: Tubería de limpia y rebose en estado regular: 3 puntos.

49.6: No tiene tubo de ventilación en estado regular: 3 puntos.

49.7: No tiene hipoclorador: 1 punto.

49.8: No tiene válvula flotadora: 1 punto.

49.9: Válvula de entrada en estado regular: 3 puntos.

49.10: Válvula de salida en estado regular: 3 puntos.

49.11: Tiene válvula de desagüe estado regular: 3 puntos.

49.12: No tiene nivel estático: 1 punto.

49.13: No tiene dado de protección: 1 punto.

49.14: No tiene cloración por goteo: 1 punto.

49.15: No tiene grifo de enjuague: 1 punto.

$$P49a = \frac{\text{Suma de P49.1 a P49.15}}{2}$$

$$P49a = \frac{2.5 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1}{15}$$

$$= 2.2$$

### **Reservorio San Roque**

P48: Cerco perimétrico sistema: 3 puntos.

P49: El puntaje está dado por el promedio de los 15 componentes descritos a continuación:

$$P49.1. b. = \frac{(\text{Puntaje de tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} \quad (b)$$

$$= \frac{2.5 + 3}{2} = 2.75$$

49.2: El reservorio /tapa de almacenamiento se encuentra en buen estado: 4 puntos.

49.3: La caja de válvulas se encuentra en estado regular: 3 puntos.

49.4: Tiene canastilla en estado regular: 3 puntos.

49.5: Tubería de limpia y rebose en estado regular: 3 puntos.

49.6: No tiene tubo de ventilación en estado regular: 3 puntos.

49.7: Tiene hipocloroador es malo: 2 puntos.

49.8: No tiene válvula flotadora: 1 punto.

49.9: Válvula de entrada en estado regular: 3 puntos.

49.10: Válvula de salida en estado regular: 3 puntos.

49.11: Tiene válvula de desagüe en estado regular: 3 puntos.

49.12: No tiene nivel estático: 1 punto.

49.13: No tiene dado de protección: 1 punto.

49.14: Tiene cloración por goteo malo: 2 puntos.

49.15: No tiene grifo de enjuague: 1 punto.

$$P49b = \frac{\text{Suma de P49.1 a P49.15}}{2}$$

$$P49b = \frac{2.75 + 4 + 3 + 3 + 3 + 3 + 2 + 1 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1 + 2 + 1}{15}$$

$$= 2.38$$

Nota: El sistema tiene dos reservorios, los cuales han sido evaluados individualmente obteniendo los siguientes resultados.

$$\text{Reservorio} = \frac{P48 + P49}{2}$$

$$R_a = \frac{1+2.2}{2} = 1.6 \dots\dots\dots (a)$$

$$R_b = \frac{3+2.38}{2} = 2.69 \dots\dots\dots (b)$$

$$\text{Reservorio} = \frac{1.6 + 2.69}{2}$$

$$= 2.145 \dots\dots\dots (6)$$

**7. Línea de aducción y red de distribución**

P50: La tubería está cubierta parcialmente: 3 puntos.

Línea de aducción y red de distribución = 3..... (7)

**8. Válvulas**

A: Válvulas de aire buen estado: 4 puntos.

B: Válvulas de purga en buen estado: 4 puntos.

C: Válvulas de control en buen estado: 4 puntos.

$$\text{Válvulas} = \frac{(a) + (b) + (c)}{\# \text{ respuestas validas}}$$

$$= \frac{(4)+(4)+(4)}{3}$$

$$= 4 \dots\dots\dots (8)$$

**9. Cámara rompe presión CRP 7 (P54-P57)**

El sistema no presenta CRP tipo 7.

**10. Piletas públicas (P58)**

$$Pileta = n = \frac{58.a + 58.b + 58.c}{3}$$

$$Pileta = A = \frac{3+2+2}{3} = 2.3$$

$$Pileta = B = \frac{2+2+2}{3} = 2$$

Dónde:

58. a: Pedestal.

58. b: Válvula.

58. c: Grifo.

$$Pileta = \frac{2.3+2}{2} = 2.15 \dots\dots\dots (10)$$

**11. Piletas domiciliarias (P59)**

$$Pileta 1 = a = \frac{59.a+59.b+59.c}{3} (A)$$

El cálculo final para la quinta dimensión: (05) "Estado de la infraestructura"

$$Piletas domiciliarias = \frac{82A+2B+52C+8D+2E+\dots+2n}{n}$$

$$= \frac{4 + 4 + 2.6 + 3.3 + 4 + 3 + 4 + 2.6 + 4 + 4 + 2 + 2.3 + 4 + 2.6 + 2 + 1.6 + 4 + 2.3 + 4 + 4}{21}$$

$$= 3.16 \dots\dots\dots (11)$$

Para el cálculo de la variable referida a la infraestructura, se continuará bajo la lógica de promedio de promedios, de cada estructura se obtuvo

el siguiente puntaje del promedio de los 11 componentes de la infraestructura.

$$\begin{aligned}
 \text{Infraestructura} &= \frac{2.218+0+4.43+3+0+2.145+3+4+0+2.15+3.16}{11} \\
 &= 2.19 \dots\dots\dots (D5)
 \end{aligned}$$

**Consolidado del estado del sistema**

El puntaje del primer factor: "Estado del sistema" (ES) está dado por el promedio de las cinco dimensiones determinantes:

- 1. Cobertura (P16) (D1)
- 2. Cantidad (17-P20) (D2)
- 3. Continuidad (P21- P22) (D3)
- 4. Calidad (P23- P27) (D4)
- 5. Estado de la Infraestructura (P28- P59) (D5)

$$\begin{aligned}
 \text{Puntaje E.Sistemas} &= \frac{D1 + D2 + D3 + D4 + D5}{5} \\
 &= \frac{4+4+3+2+2.19}{5} \\
 &= 3.038 \dots\dots\dots (ES)
 \end{aligned}$$

**3.9.2. Gestión de servicio**

P61: El responsable de la administración del servicio de agua es la JASS: 4 puntos.

P63: El expediente técnico lo tiene la municipalidad: 2 puntos.

P64: Instrumentos de gestión: 4 puntos.

P65: El número de usuarios que existen en el padrón de asociados es menor al número de familias que se benefician con el agua potable: 2 puntos.

P66: Si existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable: 4 puntos.

P67: La cuota de 1.1 a 3: 3 puntos.

P68: Los que no pagan la cuota familiar de 10.1%-50.99%: 3 puntos

$$P68 = \frac{Q}{P16} \times 100$$

$$P68 = \frac{28}{71} \times 100$$

$$= 39.4\%$$

Dónde:

Q: Usuarios que no pagan la cuota familiar: 28 personas.

P16: Número de familias que se abastecen con el sistema: 71 usuarios.

P69: La directiva se reúne con los usuarios del sistema 3 veces por año o más: 4 puntos.

P70: A los dos años cambian a la Junta Directiva: 4 puntos.

P71: El proyecto ha escogido el modelo de pileta: 2 puntos.

P72: De dos mujeres a más participan en la directiva del sistema: 4 puntos.

P73: Han recibido charlas: 4 puntos.

P75: Si se han realizado nuevas inversiones: 4 puntos.

El puntaje del segundo factor: Gestión (G) está dado por el promedio de las Preguntas calificadas desde P61 – P75:

$$Puntaje G = \frac{P61 + P63 + P64 + P65 + P66 + P67 + P68 + P69 + P70 + P71 + P72 + P73 + P75}{13}$$

$$P_G = \frac{4+2+4+2+4+3+2+3+4+2+4+4+4}{13} = 3.2 \dots \dots \dots (G)$$



### 3.9.3. Operación y mantenimiento

El puntaje del tercer factor: "Operación y Mantenimiento" (O y M) está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P77 y P84:

$$\begin{aligned} \text{Puntaje } O \text{ y } M &= \frac{P77 + P79 + P80 + P81 + P82 + P83 + P84}{7} \\ &= \frac{3+3+1+1+3+1+2}{7} = 2\text{..... (OM)} \end{aligned}$$

### 3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.

La presente investigación, está orientado a conocer como el manejo del sistema de agua, que actualmente, es fundamental para asegurar un correcto nivel de sostenibilidad, que a su vez, permite, asegurar un correcto aprovechamiento del recurso hídrico, recurso que es vital para el desarrollo de la vida.

## CAPÍTULO IV

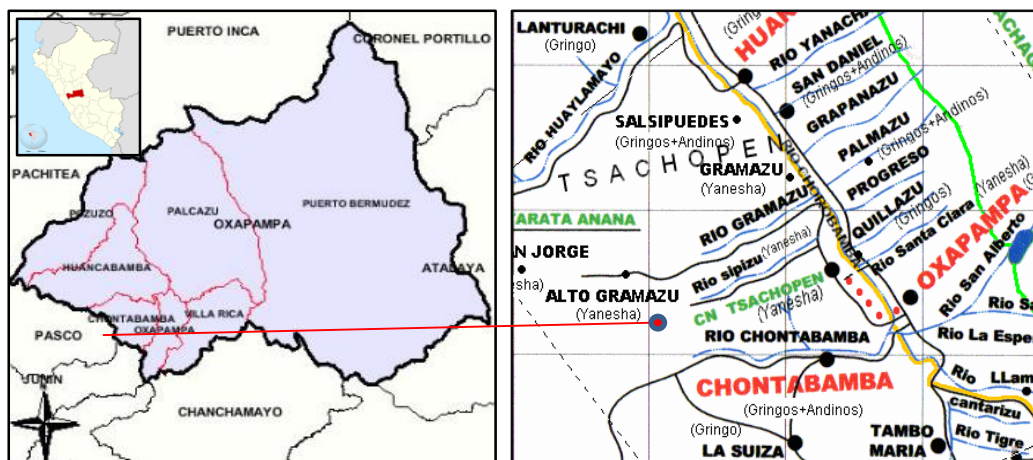
### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Descripción del trabajo de campo

El área de estudio, se ubica en el distrito de Chontabamba, en la Comunidad Nativa Tsachopen, con coordenadas UTM WGS 84: Zona: 18L, al este a 0471772, al norte 8834468 a 1835 m.s.n.m. La comunidad nativa de Tsachopen, posee seis sectores que lo conforman (Figura N° 7 y Tabla N° 9).

Figura N° 7

*Mapa de ubicación geográfica en tres niveles del área de estudio*



*Nota.* En la tabla se muestran la ubicación geográfica en los tres niveles del área de estudio.  
Fuente: Elaboración propia (2019)

**Tabla N° 4**

*Ubicación geográfica del área de estudio*

| Ubicación geográfica   |             |
|------------------------|-------------|
| <b>Departamento:</b>   | Pasco       |
| <b>Provincia:</b>      | Oxapampa    |
| <b>Distrito:</b>       | Chontabamba |
| <b>Centro poblado:</b> | Miraflores  |

*Nota.* En la tabla se muestran la ubicación geográfica del área de estudio. Fuente: Elaboración propia (2019)

El sector de Miraflores, fue el área de estudio tomado por la presente investigación. Para lo que se desarrolló los trabajos de campo, iniciando con la ubicación de los miembros de la junta administradora de servicio de saneamiento del sector, con quienes se coordinó las actividades a desarrollar, a fin de recopilar toda la información necesaria.

Las labores iniciaron con el reconocimiento en campo de los componentes del sistema de agua por gravedad sin tratamiento (ubicación, cobertura del servicio, cantidad de agua, continuidad del servicio, calidad de agua y el estado de la infraestructura como tal). Asimismo se aplicó las encuestas, a fin de poder conocer la gestión del sistema (revisión de sus instrumentos de gestión, cumplimiento de las funciones del consejo directivo, de las inversiones e intervenciones por parte de las instituciones), la operación y mantenimiento del sistema (plan de mantenimiento, las prácticas de conservación, personal responsable de los servicios de gasfitería y de las herramientas necesarias para la operación y mantenimiento del sistema).

Todos los datos obtenidos en campo, fueron procesados empleando la Tabla N° 8 de valores de indicadores, de valores de indicadores, a fin de obtener los resultados, para la interpretación de los datos correspondientes.

## 4.2. Presentación del Análisis e interpretación de resultados

El índice de sostenibilidad fue calculado de acuerdo a los puntajes obtenidos en los tres factores evaluados:

$$\text{Índice de sostenibilidad} = \frac{ESx2+G+OyM}{4} = \frac{3.038 \times 2+3.2+2}{4} = 2.819$$

Por lo tanto, el índice de sostenibilidad del sistema de acuerdo a la Tabla N° 10, que califica la sostenibilidad de los sistemas de agua.

**Tabla N° 5**  
*Nivel de sostenibilidad*

| Calificación   | Índice de sostenibilidad |
|--|--------------------------|
| <b>Regular</b><br>En proceso de deterioro<br>(Medianamente sostenible) | 2.51 - 3.50              |

*Nota.* En la tabla se muestran el nivel de sostenibilidad que se obtuvo del procesamiento de la información recabada en campo. Fuente: Elaboración propia (2019)

### 4.2.1. Interpretación de cuadros

#### 4.2.1.1. Cobertura de agua

De la cobertura del agua, que actualmente es abastecida por la el sistema de tratamiento de aguas del sector de Miraflores (Tabla N° 11)

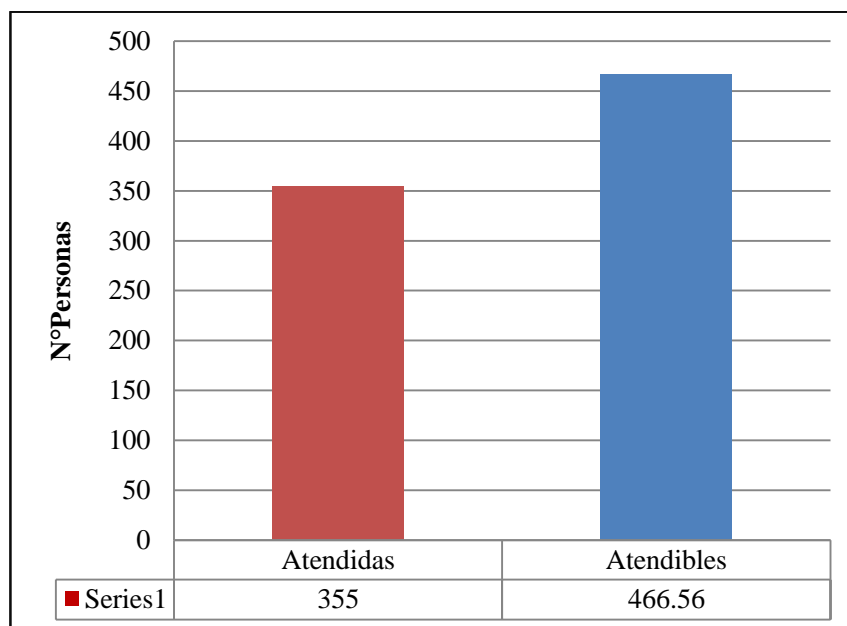
**Tabla N° 6.** Cobertura de agua.

| Cobertura  | N° de personas |
|------------|----------------|
| Atendidas  | 355            |
| Atendibles | 466.56         |

*Nota.* En la tabla se muestran el resumen de los resultados de la cobertura de agua. Fuente: Elaboración propia (2019)

**Figura N° 8**

*Cobertura de agua del sistema de agua*



*Nota.* En la figura se muestran el resumen en barras de los resultados de la cobertura de agua. Fuente: Elaboración propia (2019)

#### **4.2.1.2. Cantidad de agua ofertada y demandada**

En la Tabla N° 12 y en la Figura N° 9, se observa que la cantidad del servicio es sostenible, dado que el volumen ofertado es más que el volumen demandado en más de 253 litros.

**Tabla N° 7**

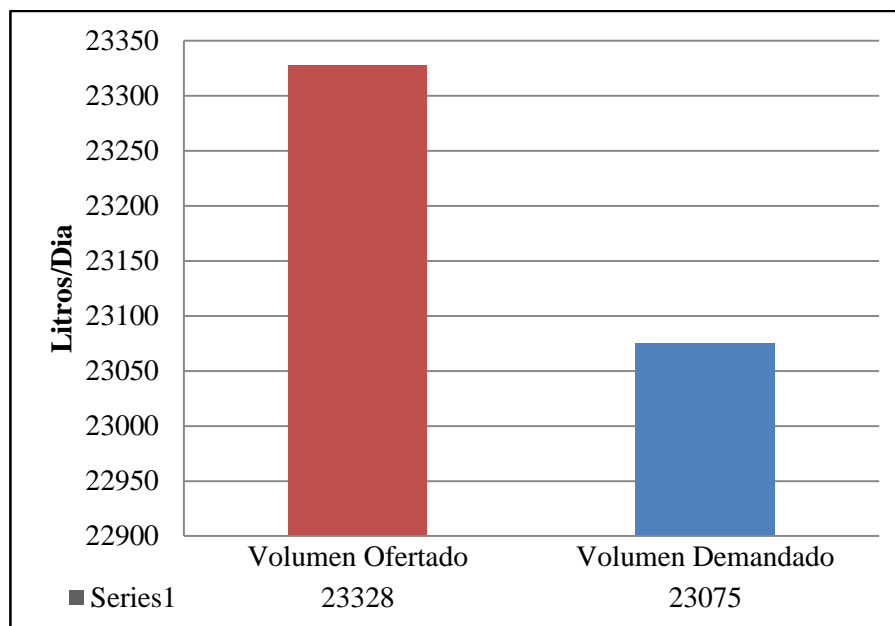
*Cantidad de agua ofertado y demandado*

| <b>Volumen</b> | <b>Litros/día</b> |
|----------------|-------------------|
| Ofertado       | 23 328            |
| Demandado      | 23 075            |

*Nota.* En la tabla se muestran el resumen de los resultados de la oferta de agua versus la demandada. Fuente: Elaboración propia (2019)

**Figura N° 9**

*Cantidad de agua ofertada y demandada*



*Nota.* En la figura se muestran el resumen en barras de los resultados de evaluar la oferta y la demanda, para obtener la cobertura. Fuente: Elaboración propia (2019)

#### 4.2.1.3. Continuidad y calidad del sistema de agua

En la Tabla N° 13 y en la Figura N° 10, se observa que la continuidad del agua del sistema, es sostenible, dado que el caudal de las fuentes, es permanente. Por otro lado, la calidad del agua, no se considera que es sostenible, dado que se carece del sistema de la cloración, que permita lograr la desinfección de bacterias y organismos patógenos, y con ello darle el tratamiento, más óptimo, para la potabilización del agua, y esta sea apta para consumo humano.

**Tabla N° 8**

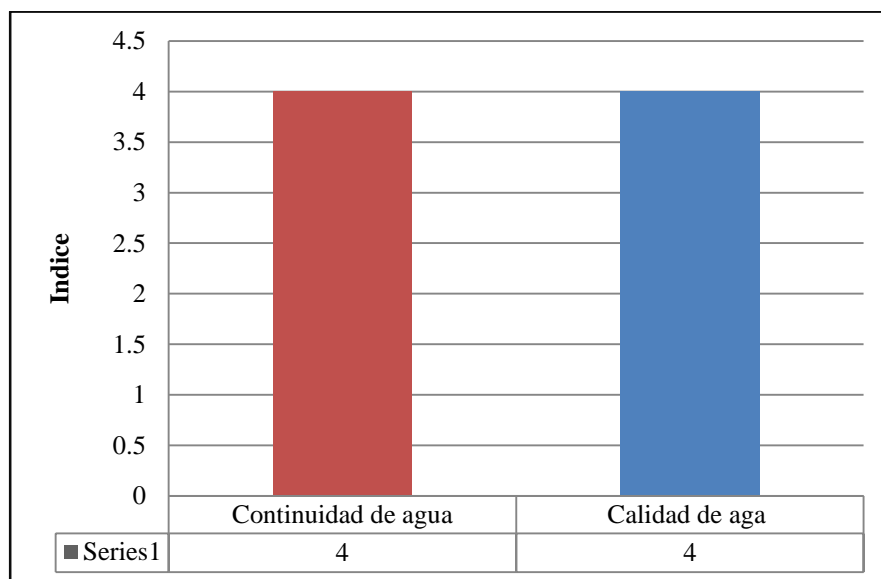
*Continuidad y calidad del sistema de agua*

| Índice      | Nivel de sostenibilidad |
|-------------|-------------------------|
| Continuidad | 4                       |
| Calidad     | 4                       |

*Nota.* En la tabla se muestran el resumen de los resultados de la continuidad de agua versus la calidad de agua. Fuente: Elaboración propia (2019)

**Figura N° 10**

*Continuidad y calidad del sistema de agua*



*Nota.* En la figura se muestran el resumen en barras de los resultados de evaluar la continuidad versus la calidad de agua. Fuente: Elaboración propia (2019)

#### 4.2.1.4. Estado de la infraestructura de los sistemas de agua Miraflores y San Roque

**Tabla N° 9**

*Estado de infraestructura de los componentes del sistema de agua*

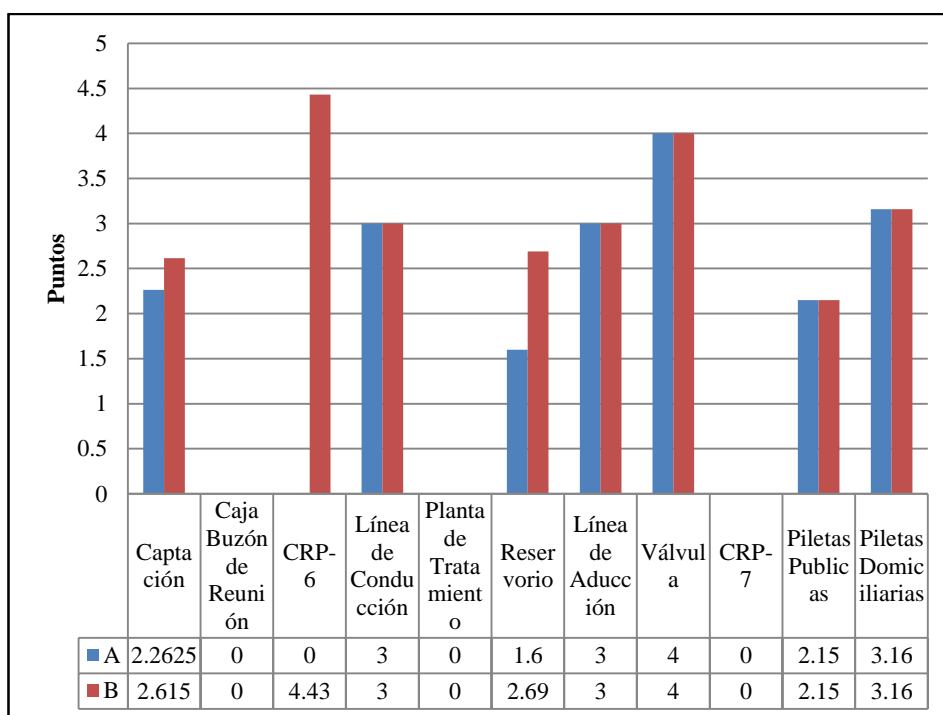
| N° | Componente de la infraestructura | Índice de los sistema de agua |           |
|----|----------------------------------|-------------------------------|-----------|
|    |                                  | Miraflores                    | San Roque |
| 1  | Captación                        | 2.2625                        | 2.615     |
| 2  | Caja de buzón o reunión          | 0                             | 0         |
| 3  | CRP-6                            | 0                             | 4.43      |
| 4  | Línea de conducción              | 3                             | 3         |
| 5  | Planta de tratamiento            | 0                             | 0         |
| 6  | Reservorio                       | 1.6                           | 2.69      |
| 7  | Línea de aducción                | 3                             | 3         |
| 8  | Válvula                          | 4                             | 4         |
| 9  | CRP-7                            | 0                             | 0         |
| 10 | Piletas publicas                 | 2.15                          | 2.15      |
| 11 | Piletas domiciliarias            | 3.16                          | 3.16      |

*Nota.* En la tabla se muestran los valores obtenidos de la valoración en campo de los componentes de la infraestructura del sistema de agua evaluado. Fuente: Elaboración propia (2019)

En la Figura N° 11, se observa el índice de sostenibilidad de Miraflores (Azul) y San Roque (Rojo), del estado de la infraestructura del sistema de abastecimiento de agua en el sector de Miraflores en la Comunidad Nativa de Yanesha – Tsachopen, que en promedio es de 2.19 de puntaje de los componentes descritos. Es preocupante ver que estos sistemas pasen a ser sistema que tienen fuentes superficiales, carecen de una planta de tratamiento de agua necesario. Teniendo a las válvulas del sistema como uno de sus principales componentes, los que mejor estado presentan, dentro del sistema.

**Figura N° 11**

*Estado de la Infraestructura de los sistemas de agua Miraflores y San Roque*



*Nota.* En la figura se muestran el resumen en barras de los componentes de la infraestructura, con su respectiva puntuación aplicando la metodología de estudio. Fuente: Elaboración propia (2019)



## Porcentaje de índice de sostenibilidad del sistema de agua

Tabla N° 10

*Porcentaje de índice de sostenibilidad del sistema de agua*

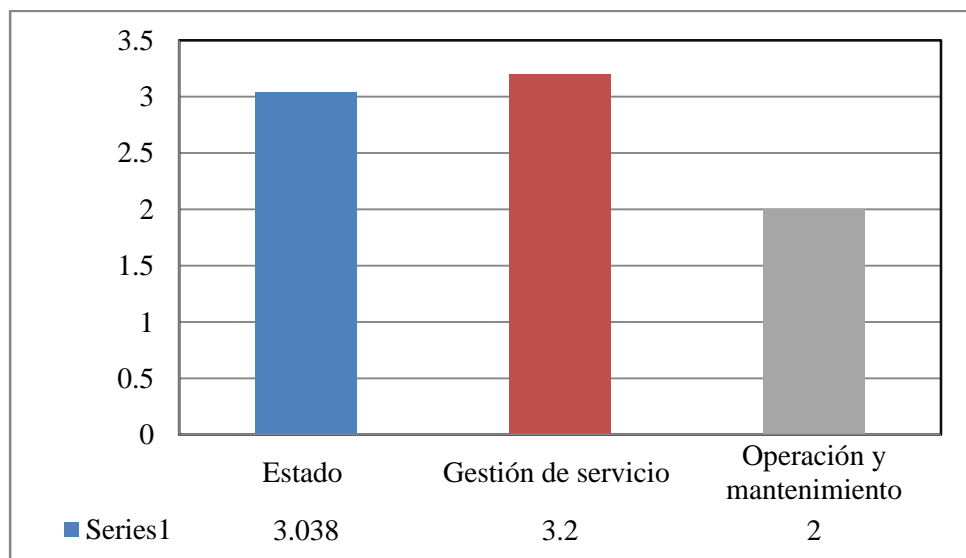
| Índice                    | Porcentaje % |
|---------------------------|--------------|
| Estado                    | 3.038        |
| Gestión del servicio      | 3.2          |
| Operación y mantenimiento | 2            |

*Nota.* En la tabla se muestran los porcentajes del índice de sostenibilidad alcanzado de cada uno de los índices. Fuente: Elaboración propia (2019)

En la Figura N° 12, se observa el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua en el sector de Miraflores en la Comunidad Nativa de Yanasha – Tsachopen, es de 2.819, que lo clasifica en proceso de deterioro (medianamente sostenible), asimismo dentro de los tres componentes de evaluación del sistema, se tiene mayor porcentaje en cuanto refiere a la gestión del servicio que ofrece a sus usuarios con un 39%.

Figura N° 12

*Porcentaje de índice de sostenibilidad del sistema de agua*



*Nota.* En la figura se muestra el diagrama de barras de los porcentajes del índice de sostenibilidad alcanzado de cada uno de los índices. Fuente: Elaboración propia (2019)

### **4.3. Prueba de hipótesis**

De la valoración de los formatos de calificación de las preguntas (en gran porcentaje de carácter cualitativo), al asignarse un valor numérico, se hace el cálculo de promedios, en lo referido a las características del estado situacional de los tres aspectos citados. Para lo que se considera como el rubro final de valoración, al estado del sistema de agua con el 50%, la gestión con el 25%, la operación y mantenimiento el otro 25%. Con ello obtenemos la calificación de los sistemas según metodología PROPILAS (bueno, regular, malo y muy malo respectivamente), lo permite comprobar o refutar la hipótesis planteada en la presente investigación.

### **4.4. Discusión de resultados**

La sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha Tsachopen, se encuentran en estado regular, por lo que su sostenibilidad se encuentra en proceso de deterioro, dado que el valor obtenido es de 2.819, ello se obtuvo, luego de promediar los valores de los aspectos del estado del sistema (3,038), gestión (3,2) y la operación y mantenimiento (2) de los sistemas de agua de San Roque y Miraflores.

Si bien el sistema se encuentra en estado regular, es necesario considerar las mejoras en los siguientes factores:

- **Estado del sistema**

De los indicadores evaluados del sistema (S), en lo que corresponde a cobertura, cantidad, continuidad, calidad y estado de la infraestructura, dos de los indicadores más preocupantes, son la calidad, puesto que el agua llega a los hogares turbia, y no se realiza la cloración del agua, por otro lado se

tiene el estado de la infraestructura del sistema en términos generales, se encuentra en proceso de deterioro, teniendo como dato resaltante la ausencia de uno de los componentes del sistema, la planta de tratamiento de aguas, que permita tratar las aguas captadas de las fuentes superficiales, que al carecer de este sistema, es que presenta los problemas en cuanto a calidad.

- **Gestión**

En lo que corresponde a la gestión (G) del sistema de agua que tiene a su cargo la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento del sector de Miraflores, es el indicador se requiere más apoyo por parte de la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento de Pasco y del área Técnica de Municipalidad del distrito de Chontabamba, dado que al tener la cuota por servicio, bajo, el mismo que haciende a los S/.2.00, es que no se puede desarrollar mejoras a gran escala, por la precaria situación financiera, a la que se suma el alto grado de morosidad. Por lo cual es necesario el fortalecimiento de capacidades a los miembros del concejo directivo de la JASS, fiscal y a la asamblea general.

- **Operación y mantenimiento**

En lo que corresponde a los indicadores, no existe un plan de conservación de la fuente, en el área de influencia de las fuentes de agua, aunado a las deficiencias en el cumplimiento del plan de mantenimiento, los directivos (presidente), es el único que se encarga constantemente, de ver, por la operación y mantenimiento de los sistemas de San Roque y Miraflores; al tener varios años de construido el sistema, es necesario, que el mantenimiento, se realice de manera más constante, a fin de asegurar que

los componentes que tiene el sistema funcionen correctamente, evitando con ello la pérdida del líquido elemento.

De los tres factores evaluados en la presente investigación, la operación y mantenimiento (O y M), es el más preocupante, por lo que requiere las mejoras a corto plazo, puesto que, al no darle la importancia, se está utilizando el agua de forma poco sostenible, que, aunado a las variaciones en los ciclos hidrológicos, las variaciones climatológicas, el sistema puede comenzar a presentar falencias en el caudal de agua que ingresa al sistema.

## CONCLUSIONES

De la presente investigación denominada “Nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos en el sistema de abastecimiento de agua del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanesha de Tsachopen, distrito de Chontabamba, provincia de Oxapampa”, podemos llegar a las siguientes conclusiones.

1. De acuerdo al procesamiento de los datos obtenidos en campo, se concluye que el nivel de sostenibilidad alcanzado es 2.819, el cual, de acuerdo a la Tabla N° 3, califica el nivel sostenibilidad, como regular, en proceso de deterioro, medianamente sostenible.
2. El índice de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos en el sistema de abastecimiento de agua, por gravedad sin tratamiento, del sector de Miraflores, alcanzando un valor de 2.819, lo que significa, que se encuentra en un estado regular, es decir en proceso de deterioro (Medianamente sostenible). Por lo que fue necesario evaluar el índice de sostenibilidad del estado actual del estado del sistema de agua, el cual alcanzo, un valor de 3.038, lo que indica, que se encuentra en estado regular, en proceso de deterioro del sistema de agua.
3. De la misma forma se determinación del índice de sostenibilidad en lo que respecta a de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable del sector de Miraflores, encontrando un valor de 2, lo que significa, que se encuentra en un estado malo o en grave proceso de deterioro (no es sostenible).
4. Finalmente se realizó la evaluación de la gestión de los servicios en el sistema de agua potable, se halló el valor de 3.2, ponderándolo en estado regular, es decir en proceso de deterioro (Medianamente sostenible).

## RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, del nivel de sostenibilidad del manejo del recurso hídrico del sistema de agua potable del sector de Miraflores, el mismo, que se encuentra en un estado regular, se recomienda tomar las consideraciones de mejoramiento de los tres aspectos evaluados, a fin de lograr las condiciones aceptables, en términos del estado de los servicios, en los cuales la continuidad, cobertura y calidad, alcancen un buen nivel del manejo, el mismo que deberá ser acompañado, de capacitaciones, a los que conforman la asamblea general de la JASS de dicho sector, para asegurar la correcta gestión del sistema; con ello, se podría hablar, que se consiguió el nivel de sostenibilidad de dicho sistema.

1. A las autoridades sectoriales, que tienen competencias en el este sector, se recomienda, generar mayor atención y aportes, con el desarrollo de proyectos y con ello la asignación de partidas presupuestales, que permitan desarrollar las mejoras en cuanto refiere al estado del sistema (infraestructura), dado que al ser un sistema que es manejado por la propia comunidad es muy precario, lo cual permite salvaguardar la salud de los usuarios que consumen, estas aguas actualmente.
2. Por otro lado en lo que respecta la metodología empleada del PROPILAS (Proyecto Piloto para Fortalecer la Gestión Regional y Local en Agua y Saneamiento en el Marco de la Descentralización), se recomienda que debe realizarse un análisis de asociación de factores con los datos del índice de sostenibilidad, empleando los coeficientes de correlación (*Pearson o Spearman*), lo que nos permitirá la determinación de los porcentajes de incidencia de cada factor que se evalúa mediante una correlación moderada entre los factores y el índice de sostenibilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- IAGUA. (12 de 03 de 2015). Recuperado el 16 de septiembre de 2019, de <https://www.iagua.es/blogs/raul-herrero/hacer-uso-sostenible-agua-utopia-o-realidad>
- Acciona. (2016). Acciona. Recuperado el 12 de Septiembre de 2018, de <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/que-es-la-sostenibilidad/>
- Arboleda Triviño, A. F., & Ruiz Corredor, B. A. (2017). Diagnóstico y mejoramiento del sistema de acueducto del municipio de Mesitas del colegio (Cundinamarca). Bogotá.
- CARE Perú. (2010). Compendio "Sistema de Informacion Regional en agua y Saneamiento SIRAS 2010". Cajamarca - Peru: Gobierno Regional de Cajamarca
- Campos , N., & Nugent, J. (2017). Manejo integrado del recurso hidrico. Revista 166 de la CEPAL, 64.
- Huete Huarcaya, D. A. (2017). "Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo. Chimbote.
- Lopez, J., Lange , B., & Inbusch, M. (Abril de 2011). JASS - La Jalca. Recuperado el 28 de Septiembre de 2018, de [www.lajalca.com/wp-content/uploads/2012/05/JassManualRoughDraft.docx](http://www.lajalca.com/wp-content/uploads/2012/05/JassManualRoughDraft.docx)
- IAGUA. (12 de 03 de 2015). Recuperado el 16 de septiembre de 2019, de <https://www.iagua.es/blogs/raul-herrero/hacer-uso-sostenible-agua-utopia-o-realidad>
- Acciona. (2016). Acciona. Recuperado el 12 de Septiembre de 2018, de <https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/que-es-la-sostenibilidad/>

Arboleda Triviño, A. F., & Ruiz Corredor, B. A. (2017). Diagnóstico y mejoramiento del sistema de acueducto del municipio de mesitas del colegio Cundinamarca. bogóta.

BANCO MUNDIAL. (20 de Septiembre de 2017). Recuperado el 12 de Septiembre de 2018, de <https://www.bancomundial.org/es/topic/waterresourcesmanagement>

Banco Mundial. (2018). BANCO MUNDIAL. (C. Walsh, Editor) Recuperado el 12 de Septiembre de 2018, de <https://www.bancomundial.org/es/topic/waterresourcesmanagement>

Barrios Napurí, C., Torres Ruiz, R., Cristina Lampoglia, T., & Agüero Pittman, R. (2009). Organización panamericana de salud. Recuperado el 18 de Enero de 2019, de [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/BARRIOS%20et%20al%202009%20Guia%20de%20orientacion%20alcaldes.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/BARRIOS%20et%20al%202009%20Guia%20de%20orientacion%20alcaldes.pdf)

Cárdenas, Z. (18 de Febrero de 2011). CARE. Recuperado el 17 de Setiembre de 2018, de <https://www.care.org.pe/noticia/propilas-contribuyendo-a-la-descentralizacion-y-transferencia-para-fortalecer-la-gestion-regional-y-local-en-agua-y-saneamiento/>

CARE. (2009). Fortalecimiento de la Gestión Regional y Local. Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Inc., Lima, Lima.

CEPLAN PASCO. (2016). Plan de desarrollo regional concertado actualizado al 2021. Plan de desarrollo, gobierno regional de Pasco, Pasco, Cerro de Pasco.

CINARA. (2003). Recuperado el 11 de Agosto de 2019, de <https://docplayer.es/92245359-Fasciculo-8-los-desafios-de-los-sistemas-de-agua-potable-rural.html>



- Concepto. (2011). Recuperado el 18 de Setiembre de 2018, de <https://conceptodefinicion.de/gestion/>
- Guía de orientación en Saneamiento Básico. (s.f.). Recuperado el 23 de Agosto de 2018, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/2-3sas.htm>
- Hernández Sampier, R. (2004). Metodología de la investigación. La Habana: Editorial Felix varela.
- Hernández Sampieri, R. F. (2010). Metodología de la Investigación (Quinta Edición ed.). México D.F, México D.F, México: McGraw-Hill.
- Hurtado Villanueva, A. (2018). Fortalecimiento de la gestion comunal y local. Lambayeque.
- Illanes Córdova, P. E. (2016). Evaluación y diseño hidráulico del sistema de suministro de agua potable en el C.P. el Cedrón. Lima.
- Mamani Villena, W., & Torres Gallo, J. A. (2018). Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, Distrito de Sañayca, Aymaraes- Apurímac, 2017. Abancay.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2013). Programa Nacional de Saneamiento Rural. Recuperado el 28 de Enero de 2019, de <http://pnsr.vivienda.gob.pe/portal/logros/>
- ONU. (1987). Nuestro futuro común.
- Orellano Tuero, L. F. (2016). Sostenibilidad del Servicio del Agua Potable y Saneamiento de la Comunidad de Unión Minas, distrito de Tambo La Mar – Ayacucho - 2016. Ayacucho.
- Real Academia Española. (2016). Real Academia Española. Recuperado el 12 de septiembre de 2018, de <https://dej.rae.es/lema/cuenca-hidrogr%C3%A1fica>

- Robinson, Infantes, & Trelles. (2016). Recuperado el 02 de Febrero de 2018, de <http://cap-net-esp.org/document/document/131/142> Agua saneamiento salud y desarrollo.pdf
- Rosas Mesias, J. M. (2015). Diagnóstico y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Nueva Unión, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo - Ucayali. Pucallpa.
- SUNASS. (1999). Organización y funcionamiento de juntas administradoras de servicios de saneamiento. Lima.
- Valdez , & Banberger . (2019). Sostenibilidad en sistemas de agua.

# **ANEXOS**

# **ANEXOS N°1**

## **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

| NIVEL DE SOSTENIBILIDAD DEL MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL SECTOR DE MIRAFLORES EN LA COMUNIDAD NATIVA YANESHA DE TSACHOPEN, DISTRITO DE CHONTABAMBA, PROVINCIA DE OXAPAMPA |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| Formulación del Problema   | Objetivos  | Hipótesis   | Variables   | Metodología   |
| <b>Problema General</b>  | <b>Objetivos General</b>   | <b>Hipótesis General</b>  | <b>Variable independiente</b>                                     | <p><b>Tipo de investigación:</b> Según su finalidad y profundidad es descriptiva.</p> <p><b>Método de investigación:</b> El método de investigación es descriptivo.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Diseño no experimental, descriptivo simple</p> <p><b>Población:</b> Sistemas de abastecimiento de agua de la Comunidad Nativa Yanasha Tsachopen</p> <p><b>Muestra:</b> El sistema de agua potable y el consejo directivo y fiscal de la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) del sector de Miraflores</p> |
| ¿Cuál es el nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha Tsachopen, distrito de Chontabamba, provincia de Oxapampa? | Determinar el nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha Tsachopen, Distrito de Chontabamba, Provincia de Oxapampa. | La sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha Tsachopen, se encuentran en estado muy malo, por lo que su nivel de sostenibilidad es de colapso. | Manejo de recursos hídricos del sistema de abastecimiento de agua |   |
| <b>Problemas Específicos</b>   | <b>Objetivos Específicos</b>   | <b>Hipótesis Especifico</b>   | <b>Variables dependiente</b>                                      |   |
| ¿Cuál es el estado del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen?   | Evaluar el estado del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen.  | El estado del sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen presenta un estado malo, por lo que su sostenibilidad se encuentra en colapso.                                     | Nivel de sostenibilidad   |   |
| ¿Cuál es la gestión de los servicios en el sistema de agua potable, que incide en la sostenibilidad en la localidad del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen?                              | Evaluar la gestión de los servicios en el sistema de agua potable, que incide en la sostenibilidad del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen.   | La gestión de los servicios en el sistema de agua potable, que incide en la sostenibilidad en el sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen se encuentran en un estado malo en colapso.                 | <b>Variable interviniente</b>                                     |   |
| ¿Cómo es la operación y mantenimiento en el sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen?  | Evaluar la operación y mantenimiento en el sistema de agua potable del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen.   | La operación y el mantenimiento en el sistema de agua potable en el sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen se encuentra en estado malo en colapso.  | Calidad de agua   |   |
|  |  |   | Condiciones climatológicas  |   |

**ANEXOS N° 2**  
**PANEL FOTOGRÁFICO**

En el Anexo N° 2 se consignó las evidencias fotográficas recabadas en campo de las características, que presenta el sistema de agua. En la Anexo N° 1a, se observa las características internas del estado de la captación de agua denominado “Miraflores”.

**Anexo N° 2a.** Estado de la infraestructura del punto de captación (Miraflores).



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2b, se observa las condiciones de la infraestructura internas de la cámara colectora de agua del sistema de agua de Miraflores.

**Anexo N° 2b.** Estado de la infraestructura de la cámara colectora de la captación denominada Miraflores.



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2c, se observa una imagen exterior de la captación de agua de Miraflores, sus subcomponentes y el área colindante a esta infraestructura.

**Anexo N° 2c.** Infraestructura completa de la captación de agua (Miraflores).



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2d, se muestra la estructura externa del reservorio N° 1 del sistema de agua y del entorno que lo rodea.

**Anexo N° 2d.** Infraestructura del reservorio N° 1 del sistema denominado Miraflores.



**Fuente:** Elaboración propia (2019)



En la Anexo N° 2e, se muestra la vista de planta, tomada del exterior del ingreso al reservorio de agua del sistema de Miraflores.

**Anexo N° 2e.** Estado situacional de la tapa de ingreso al reservorio del sistema Miraflores la JASS.



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2f, se muestra los peligros a los que está expuesto, parte del sistema de agua de Miraflores, debido a la intervención antrópica.

**Anexo N° 1f.** Identificación de peligros en el área colindante a la captación



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2g, se muestra la georreferenciación de la capacitación de agua de San Roque, el cual forma parte del sistema de agua de Miraflores.

**Anexo N° 2g.** Toma de coordenadas de la captación de agua (San Roque).



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2h, se muestra la evaluación en campo de las condiciones de la captación de agua denominada San Roque.

**Anexo N° 2h.** Observación del estado situacional de la captación de agua denominado San Roque.



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2i, se muestra el estado situacional de la cámara rompe presión de tipo 6 del sistema de San Roque.

**Anexo N° 2i.** Estado situacional de CRP-6 del sistema de San Roque.



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2j, se muestra la parte exterior del reservorio N° 2 denominado “San Roque” y de las condiciones del entorno que rodea a este componente del sistema.

**Anexo N° 2j.** Estado situacional del reservorio N°2 denominado San Roque, JASS de Miraflores.



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2k, se muestra el estado de una de las piletas domiciliarias de la parte alta. Evaluada a fin de recabar la información, respecto al estado situacional del sistema.

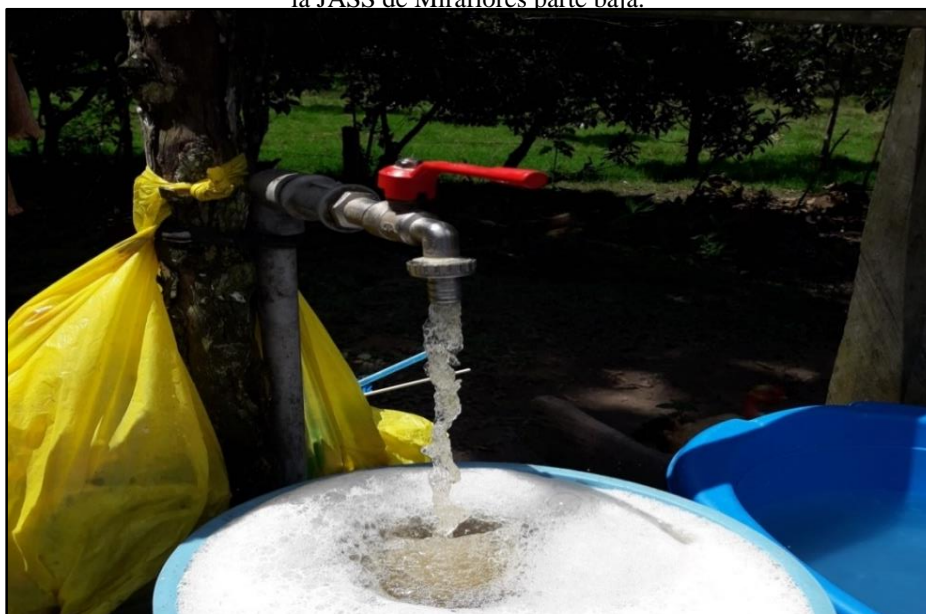
**Anexo N° 2k.** Estado situacional de las piletas domiciliarias de los usuarios de la JASS de Miraflores parte alta.



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2l, se muestra el estado de una de las piletas domiciliarias de la parte baja.

**Anexo N° 2l.** Estado situacional de las piletas domiciliarias de los usuarios de la JASS de Miraflores parte baja.



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2m, se muestra el estado de las válvulas de purga del sistema de agua denominado “Miraflores”.

**Anexo N° 2m.** Estado de las válvulas de purga del sistema de agua de



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

En la Anexo N° 2n, se muestra la verificación de las cajas de registro del reservorio del sistema de agua denominado “San Roque”.

**Anexo N° 2n.** Verificación de los componentes de sistema de agua de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento del sector de Miraflores.



**Fuente:** Elaboración propia (2019)

## **ANEXOS N° 3**

### **FORMATO N° 1: ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**



ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 1

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

**INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO/COMUNIDAD**

**A. UBICACIÓN**

1. Comunidad/caserío *Tsachopen* 2. Código del Lugar *1903020047*  
3. Anexo/sector *Miraflores* 4. Distrito *Chontabamba*  
5. Provincia *Oxapampa* 6. Departamento *Pasco*  
7. Altura *1835 m.s.n.m* X: *0471772* Y: *8834468*  
8. Cuántas familias tiene el caserío /anexo o sector *76 familias*.  
9. Promedio integrantes /familia *4 personas*.  
10. ¿Explicue cómo se llama el caserío/anexo o sector desde la capital del distrito?

| Desde           | Hasta            | Tipo de vía      | Medio de transporte | Distancia (Km) | Tiempo (horas)    |
|-----------------|------------------|------------------|---------------------|----------------|-------------------|
| <i>Oxapampa</i> | <i>Tsachopen</i> | <i>Terrestre</i> | <i>Vehicular</i>    | <i>6.5</i>     | <i>15 minutos</i> |

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque

- Establecimiento de Salud Si  No   
▪ Centro educativo Si  No   
Inicial  Primaria  Secundaria   
▪ Energía eléctrica Si  No

12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable

13. Institución ejecutora *APRODES*

14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque

Manantial  Pozo  Agua superficial

15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una x

Por gravedad  Por bombeo

**B. COBERTURA DEL SERVICIO**

16. Cuántas familias se benefician con el agua potable?(indicar el número)

**C. CANTIDAD DE AGUA**

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una x

Si  No  (pasar a la pgta.21)

20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)

## D. CONTINUIDAD DEL SERVICIO

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

| Nombre de fuentes     | Descripción |                            |                                  | Mediciones |      |      |      |      | Caudal  |
|-----------------------|-------------|----------------------------|----------------------------------|------------|------|------|------|------|---------|
|                       | Permanente  | Baja cantidad pero no seca | Seca totalmente en algunos meses | 1°         | 2°   | 3°   | 4°   | 5°   |         |
| F1: <i>Miraflores</i> | X           | X                          |                                  | 0.71       | 0.78 | 0.76 | 0.75 | 0.77 | 754 l/s |
| F2: <i>San Roque</i>  | X           | X                          |                                  | 0.27       | 0.26 | 0.24 | 0.26 | 0.27 | 260 l/s |

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo ha tenido el servicio de agua? Marque

- Todo el día durante todo el año   
Por horas en época de sequía   
Por horas todo el año   
Solamente algunos días por semana

## E. CALIDAD DEL AGUA

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una x

Si  No  (Pasara la P. 25)

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

| LUGAR DE FORMA DE MUESTRA | DESCRIPCIÓN                 |                        |                                 |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|
|                           | Baja cloración (0-0.4 mg/l) | Ideal (0.5 – 0.9 mg/l) | Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/l) |
| Parte alta                |                             |                        |                                 |
| Parte media               |                             |                        |                                 |
| Parte baja                |                             |                        |                                 |

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque

Agua clara  Agua turbia  Agua con elementos extraños

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque

Sí  No

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque

Municipalidad  MINSA  JASS   
Otro nombrarlo  ..... Nadie

## F. ESTADO DE INFRAESTRUCTURA

### CAPTACIÓN

Coordenadas de la Captaciones:

Capt.1. *Miraflores* Altitud: 2080 m.s.n.m. X: 0451392 Y: 8829766  
Capt.2. *San Roque* Altitud: 1874 m.s.n.m. X: 0451625 Y: 8834050

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?  Indicar el número.



29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

| Captación | Estado del cerco |               |          | Material de construcción de la captación |           | Datos de Georeferenciales |         |         |
|-----------|------------------|---------------|----------|--|-----------|---------------------------|---------|---------|
|           | Si tiene         |               | No tiene | Concreto                                 | Artesanal | Altitud                   | X       | Y       |
|           | En buen estado   | En mal estado |          |  |           |                           |         |         |
| Capt.1    |                  | X             |          | X  |           | 2080                      | 0451392 | 8829766 |
| Capt.2    | X                |               |          | X  |           | 1874                      | 0451625 | 8834050 |
| Capt.3    |                  |               |          |  |           |                           |         |         |
| Capt.4    |                  |               |          |  |           |                           |         |         |
| Capt.5    |                  |               |          |  |           |                           |         |         |

| Captación | Identificación de peligros |        |                     |                        |              |                |                                    |                                 |
|-----------|----------------------------|--------|---------------------|------------------------|--------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------|
|           | No presenta                | Huayco | Crecidas o avenidas | Hundimiento de terreno | Inundaciones | Deslizamientos | Desprendimiento de rocas o arboles | Contaminación de fuente de agua |
| Capt.1    |                            |        |                     |                        |              |                | X                                  | X                               |
| Capt.2    |                            |        |                     |                        |              |                |                                    | X                               |
| Capt.3    |                            |        |                     |                        |              |                |                                    |                                 |
| Capt.4    |                            |        |                     |                        |              |                |                                    |                                 |
| Capt.5    |                            |        |                     |                        |              |                |                                    |                                 |

30. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura. Marque con una X.

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo



**CAJA O BUZÓN DE REUNIÓN**

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X.

Sí  No

32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X.

| Caja o buzón de Reunión | Estado del cerco perimétrico |               |          | Material de construcción de la caja de reunión |           | Datos Geo-referenciales |   |   |
|-------------------------|------------------------------|---------------|----------|--|-----------|-------------------------|---|---|
|                         | Si tiene                     |               | No tiene | Concreto                                       | Artesanal | Altitud                 | X | Y |
|                         | En buen estado               | En mal estado |          |  |           |                         |   |   |
| C1                      |                              |               |          |  |           |                         |   |   |
| C2                      |                              |               |          |  |           |                         |   |   |
| C3                      |                              |               |          |  |           |                         |   |   |
| C4                      |                              |               |          |  |           |                         |   |   |

| Caja o buzón de reunión | Identificación de peligros |        |                     |                        |              |                |                                    |                                 |
|-------------------------|----------------------------|--------|---------------------|------------------------|--------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------|
|                         | No presenta                | Huayco | Crecidas o avenidas | Hundimiento de terreno | Inundaciones | Deslizamientos | Desprendimiento de rocas o arboles | Contaminación de fuente de agua |
| C1                      |                            |        |                     |                        |              |                |                                    |                                 |
| C2                      |                            |        |                     |                        |              |                |                                    |                                 |
| C3                      |                            |        |                     |                        |              |                |                                    |                                 |
| C4                      |                            |        |                     |                        |              |                |                                    |                                 |

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X.

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno                      R = Regular                      M = Malo

| Descripción | Tapa sanitaria |          |   |   |        |   |          | Estructura | Canastilla |          | Tubería de limpia y rebose |          | Dado de protección |        |
|-------------|----------------|----------|---|---|--------|---|----------|------------|------------|----------|----------------------------|----------|--------------------|--------|
|             | No tiene       | Si tiene |   |   | Seguro |   | No tiene |            | Si tiene   | No tiene | Si tiene                   | No tiene | Si tiene           |        |
|             |                | Concreto |   |   | Metal  |   |          |            |            |          |                            |          |                    | Madera |
|             |                | B        | R | M | B      | R |          |            |            |          |                            |          |                    |        |
| C1          |                |          |   |   |        |   |          |            |            |          |                            |          |                    |        |
| C2          |                |          |   |   |        |   |          |            |            |          |                            |          |                    |        |
| C3          |                |          |   |   |        |   |          |            |            |          |                            |          |                    |        |
| C4          |                |          |   |   |        |   |          |            |            |          |                            |          |                    |        |
| C5          |                |          |   |   |        |   |          |            |            |          |                            |          |                    |        |
| C6          |                |          |   |   |        |   |          |            |            |          |                            |          |                    |        |

**CÁMARA DE ROMPE PRESIÓN**

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X.

Sí  No  (Pasar a la pgta.38)

35. ¿Cuántas cámaras de rompe presión tiene el sistema?  (indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X.

| CRP 6  | Estado del cerco perimétrico |               |          | Material de construcción de la caja de reunión |           | Datos Geo-referenciales |         |         |
|--------|------------------------------|---------------|----------|--|-----------|-------------------------|---------|---------|
|        | Si tiene                     |               |          | Concreto                                       | Artesanal | Altitud                 | X       | Y       |
|        | En buen estado               | En mal estado | No tiene |  |           |                         |         |         |
| CRP6 1 | X                            |               |          | X  |           | 1951                    | 0451485 | 8833613 |
| CRP6 2 |                              |               |          |  |           |                         |         |         |
| CRP6 3 |                              |               |          |  |           |                         |         |         |
| CRP6 4 |                              |               |          |  |           |                         |         |         |

| CRP 6  | Caja o buzón de reunión | Identificación de peligros |        |                     |                        |              |                |                                    |
|--------|-------------------------|----------------------------|--------|---------------------|------------------------|--------------|----------------|------------------------------------|
|        |                         | No presenta                | Huayco | Crecidas o avenidas | Hundimiento de terreno | Inundaciones | Deslizamientos | Desprendimiento de rocas o arboles |
| CRP6 1 |                         | X                          |        |                     |                        |              |                |                                    |
| CRP6 2 |                         |                            |        |                     |                        |              |                |                                    |
| CRP6 3 |                         |                            |        |                     |                        |              |                |                                    |
| CRP6 4 |                         |                            |        |                     |                        |              |                |                                    |

37. Describa el estado de la estructura. Marque con una X.

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

| Descripción | No tiene | Tapa sanitaria |   |   |       |   |   |        |          |          | Estructura | Canastilla |          |          | Tubería de limpia y rebose |          | Dado de protección |   |   |   |
|-------------|----------|----------------|---|---|-------|---|---|--------|----------|----------|------------|------------|----------|----------|----------------------------|----------|--------------------|---|---|---|
|             |          | Si tiene       |   |   |       |   |   | Seguro |          |          |            | No tiene   | Si tiene | No tiene | Si tiene                   | No tiene | Si tiene           |   |   |   |
|             |          | Concreto       |   |   | Metal |   |   | Madera | No tiene | Si tiene |            |            |          |          |                            |          |                    |   |   |   |
|             |          | B              | R | M | B     | R | M |        |          |          |            |            |          |          |                            |          |                    |   |   |   |
| CRP6 1      |          |                | X |   |       |   |   |        |          | X        | B          | R          | M        |          | X                          |          |                    | B | M | X |
| CRP6 2      |          |                |   |   |       |   |   |        |          |          |            |            |          |          |                            |          |                    |   |   |   |
| CRP6 3      |          |                |   |   |       |   |   |        |          |          |            |            |          |          |                            |          |                    |   |   |   |
| CRP6 4      |          |                |   |   |       |   |   |        |          |          |            |            |          |          |                            |          |                    |   |   |   |

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque

Si  No  (Pasar a la pgta.38)

39. ¿En qué estado se entran los tubos rompe carga? Marque con una X.

| Descripción | Tubos rompe carga |      |      |      |      |      |      |
|-------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|
|             | N° 1              | N° 2 | N° 3 | N° 4 | N° 5 | N° 6 | N° 7 |
| Bueno       |                   |      |      |      |      |      |      |
| Malo        |                   |      |      |      |      |      |      |

### LÍNEA DE CONDUCCIÓN

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X.

Si  No  (Pasar a la pgta.44)

Identificación de peligro:

- No presenta.  Huaynos.  
 Crecidas o avenidas.  Hundimiento de terreno.  
 Inundaciones.  Deslizamiento.  
 Desprendimiento de rocas o árboles.  
 Contaminación de la fuente de agua.

Especifique

41. ¿Cómo está la tubería? Marque

- Enterrada totalmente.  Enterrada en forma parcial.  
 Malograda.  Colapsada.

42. ¿Tiene cruces /pases aéreos? Marque

Si  No

43. ¿En qué estado se entra el cruce /pase aéreo? Marque

Bueno  Regular  Malo  Colapsado

**PLANTA DE TRATAMIENTO**

44. ¿El sistema tiene planta de tratamiento de aguas? Marque.

Si  No  (Pasar a la pgta.47)

Identificación de peligro:

- No presenta.  Huaynos.  
 Crecidas o avenidas.  Hundimiento de terreno.  
 Inundaciones.  Deslizamiento.  
 Desprendimiento de rocas o árboles.  
 Contaminación de la fuente de agua.  
 Especifique

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X.

Si, en buen estado  Si, en mal estado  No tiene

46. ¿En qué estado se encuentra la estructura? Marque con una X.

Bueno  Regular  Malo

**RESERVORIO**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X.

Sí  No

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio.

| Reservorio   | Estado del cerco perimétrico |               |          | Material de construcción de la caja de reunión |           | Datos Geo-referenciales |         |         |
|--------------|------------------------------|---------------|----------|--|-----------|-------------------------|---------|---------|
|              | Si tiene                     |               | No tiene | Concreto                                       | Artesanal | Altitud                 | X       | Y       |
|              | En buen estado               | En mal estado |          |  |           |                         |         |         |
| Reservorio 1 | X                            |               |          | X  |           | 1878                    | 0451641 | 8834066 |
| Reservorio 2 | X                            |               |          | X  |           | 1940                    | 0451483 | 8833616 |

| Reservorio   | Caja o buzón de reunión | Identificación de peligros |        |                     |                        |              |                |                                    |                                 |
|--------------|-------------------------|----------------------------|--------|---------------------|------------------------|--------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------|
|              |                         | No presenta                | Huayco | Crecidas o avenidas | Hundimiento de terreno | Inundaciones | Deslizamientos | Desprendimiento de rocas o arboles | Contaminación de fuente de agua |
| Reservorio 1 |                         |                            |        |                     |                        |              |                | X                                  |                                 |
| Reservorio 2 |                         |                            |        |                     |                        |              |                | X                                  |                                 |

49. ¿Describe el estado de la estructura? Marque con una X.

| DESCRIPCIÓN                |          | ESTADO ACTUAL (R1) |          |   |   |          |          | ESTADO ACTUAL (R2) |          |   |   |          |          |  |  |
|----------------------------|----------|--------------------|----------|---|---|----------|----------|--------------------|----------|---|---|----------|----------|--|--|
|                            |          | No tiene           | Si tiene |   |   | Seguro   |          | No tiene           | Si tiene |   |   | Seguro   |          |  |  |
|                            |          |                    | B        | R | M | Si tiene | No tiene |                    | B        | R | M | Si tiene | No tiene |  |  |
| Volumen R1:                | 18 m3    |                    |          |   |   |          |          |                    |          |   |   |          |          |  |  |
| Volumen R2:                | 3.20 m3  |                    |          |   |   |          |          |                    |          |   |   |          |          |  |  |
| Tapa sanitaria 1           | Concreto |                    |          | X |   | X        |          |                    |          | X |   | X        |          |  |  |
|                            | Metálico |                    |          |   |   |          |          |                    |          |   |   |          |          |  |  |
|                            | Madera   |                    |          |   |   |          |          |                    |          |   |   |          |          |  |  |
| Tapa sanitaria 2           | concreto |                    |          | X |   | X        |          |                    |          | X |   | X        |          |  |  |
|                            | Metálico |                    |          |   |   |          |          |                    |          |   |   |          |          |  |  |
|                            | Madera   |                    |          |   |   |          |          |                    |          |   |   |          |          |  |  |
| Reservorio                 |          |                    | X        |   |   |          |          |                    | X        |   |   |          |          |  |  |
| Caja de válvulas           |          |                    | X        |   |   |          |          |                    |          | X |   |          |          |  |  |
| Canastilla                 |          |                    | X        |   |   |          |          |                    |          | X |   |          |          |  |  |
| Tubería de limpia y rebose |          |                    | X        |   |   |          |          |                    |          | X |   |          |          |  |  |
| Tubo de ventilación        |          |                    | X        |   |   |          |          |                    |          | X |   |          |          |  |  |
| Hipoclorador               | X        |                    |          |   |   |          |          |                    |          | X |   |          |          |  |  |
| Válvula flotadora          | X        |                    |          |   |   |          |          | X                  |          |   |   |          |          |  |  |
| Válvula de entrada         |          |                    | X        |   |   |          |          |                    |          | X |   |          |          |  |  |
| Válvula de salida          |          |                    | X        |   |   |          |          |                    |          | X |   |          |          |  |  |
| Válvula de desagüe         |          |                    | X        |   |   |          |          |                    |          | X |   |          |          |  |  |
| Nivel estático             | X        |                    |          |   |   |          |          | X                  |          |   |   |          |          |  |  |
| Dado de protección         | X        |                    |          |   |   |          |          | X                  |          |   |   |          |          |  |  |
| Cloración por goteo        | X        |                    |          |   |   |          |          |                    |          |   | X |          |          |  |  |
| Grifo de enjuague          | X        |                    |          |   |   |          |          | X                  |          |   |   |          |          |  |  |

### LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

50. ¿Cómo está la tubería? Marque

Cubierta totalmente   
 Malogrado   
 No tiene

Cubierta en forma parcial   
 Colapsada







## PILETAS PÚBLICAS

58. Describa el estado de las piletas públicas. Marque con una X.

| Descripción | PEDESTAL O ESTRUCTURA |         |      |          | VÁLVULA DE PASO |      |          | GRIFO |      |          |
|-------------|-----------------------|---------|------|----------|-----------------|------|----------|-------|------|----------|
|             | Bueno                 | Regular | Malo | No tiene | Bueno           | Malo | No tiene | Bueno | Malo | No tiene |
| P1          |                       | X       |      |          |                 | X    |          |       | X    |          |
| P2          |                       |         | X    |          |                 | X    |          |       | X    |          |
| P3          |                       |         |      |          |                 |      |          |       |      |          |
| P4          |                       |         |      |          |                 |      |          |       |      |          |
| P5          |                       |         |      |          |                 |      |          |       |      |          |
| P6          |                       |         |      |          |                 |      |          |       |      |          |
| P7          |                       |         |      |          |                 |      |          |       |      |          |
| P8          |                       |         |      |          |                 |      |          |       |      |          |
| P9          |                       |         |      |          |                 |      |          |       |      |          |

## PILETAS DOMICILIARIAS

59. Describa el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X.

(Muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

| Descripción | PEDESTAL O ESTRUCTURA |         |      |          | VÁLVULA DE PASO |         |      |          | GRIFO |         |      |          |
|-------------|-----------------------|---------|------|----------|-----------------|---------|------|----------|-------|---------|------|----------|
|             | Bueno                 | Regular | Malo | No tiene | Bueno           | Regular | Malo | No tiene | Bueno | Regular | Malo | No tiene |
| Casa 1      | X                     |         |      |          | X               |         |      |          | X     |         |      |          |
| Casa 2      | X                     |         |      |          | X               |         |      |          | X     |         |      |          |
| Casa 3      |                       | X       |      |          |                 |         | X    |          |       | X       |      |          |
| Casa 4      |                       | X       |      |          | X               |         |      |          |       | X       |      |          |
| Casa 5      | X                     |         |      |          | X               |         |      |          | X     |         |      |          |
| Casa 6      |                       | X       |      |          |                 | X       |      |          |       | X       |      |          |
| Casa 7      | X                     |         |      |          | X               |         |      |          | X     |         |      |          |
| Casa 8      |                       | X       |      |          |                 | X       |      |          |       |         | X    |          |
| Casa 9      | X                     |         |      |          | X               |         |      |          | X     |         |      |          |
| Casa 10     | X                     |         |      |          | X               |         |      |          | X     |         |      |          |
| Casa 11     |                       |         | X    |          |                 |         | X    |          |       |         | X    |          |
| Casa 12     |                       |         | X    |          |                 |         | X    |          |       |         | X    |          |
| Casa 13     |                       | X       |      |          |                 |         | X    |          |       |         | X    |          |
| Casa 14     | X                     |         |      |          | X               |         |      |          | X     |         |      |          |
| Casa 15     |                       | X       |      |          |                 | X       |      |          |       |         | X    |          |
| Casa 16     |                       |         | X    |          |                 |         | X    |          |       |         | X    |          |
| Casa 17     |                       |         | X    |          |                 |         | X    |          |       |         |      | X        |
| Casa 18     | X                     |         |      |          | X               |         |      |          | X     |         |      |          |
| Casa 19     |                       | X       |      |          |                 |         | X    |          |       |         | X    |          |
| Casa 20     | X                     |         |      |          | X               |         |      |          | X     |         |      |          |
| Casa 21     | X                     |         |      |          | X               |         |      |          | X     |         |      |          |
| Casa 22     |                       |         |      |          |                 |         |      |          |       |         |      |          |
| Casa 23     |                       |         |      |          |                 |         |      |          |       |         |      |          |
| Casa 24     |                       |         |      |          |                 |         |      |          |       |         |      |          |
| Casa 25     |                       |         |      |          |                 |         |      |          |       |         |      |          |

Fecha: 03/05/2019

Nombre del encuestador: Shirley Yovanna Chavez Rubio

# **ANEXOS N° 4**

## **FORMATO N° 2: CONSEJO DIRECTIVO**



ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 2  
(CONSEJO DIRECTIVO)

Comunidad / Caserío *Tsachopen*

Anexo/ Sector *Miraflores*

Centro poblado *Miraflores*

Distrito: *Chontabamba*

Provincia: *Oxapampa*

Departamento: *Pasco*

60. ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque

Municipalidad  Autoridades   
Núcleo ejecutor/ Comité  Nadie   
Junta Administradora  EPS   
JASS reconocida

61. ¿Identifique a cada uno de los integrantes del Consejo Directivo? Marque con una X si fue entrevistado.

| Nombre y Apellido                    | DNI             | Cargo             | Entrevistado |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------|
| <i>Jose Victor Díaz Ampa</i>         | <i>04341170</i> | <i>Presidente</i> | <i>X</i>     |
| <i>Norma Ccasani Peralta</i>         | <i>44291952</i> | <i>Tesorera</i>   | <i>X</i>     |
| <i>Martha Soto Soto</i>              | <i>80660783</i> | <i>Vocal 1</i>    | <i>X</i>     |
| <i>Daniel Pedro Otrera Entazu</i>    | <i>04300853</i> | <i>Secretario</i> | <i>X</i>     |
| <i>Susana Delia Potesta Espiritu</i> | <i>48684437</i> | <i>Vocal 2</i>    |              |

62. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque

Municipalidad  No existe   
Comunidad  No sabe   
Núcleo ejecutor  EPS   
JASS  Entidad ejecutora

63. ¿Qué instrumentos de gestión utilizan? Marque con una X

Reglamento y estatutos  Padrón de asociados   
Libro de actas  Asignación de recursos agua   
Recibo de cuota familiar  Ninguna de las anteriores   
Libro de caja

64. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema?  Indicar número.

65. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio del agua potable? Marque

Si  No  (Pasar a la P. 89)

66. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua?  (Indicar en nuevos soles)

67. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar?  (Indicar número)

68. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque

Mensual  Solo cuando es necesario   
3 veces por año o más  No se reúnen   
1 ó 2 veces por año

69. ¿Cada que tiempo cambian la Junta Directiva? Marque

Al año  A los tres años   
A los dos años  Más de tres años

70. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque

La esposa  La familia   
El esposo  El proyecto

71. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque

De dos mujeres a más   
1 mujer   
Ninguna

72. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque

Si  No  Charlas a veces

73. ¿Qué tipos de cursos has recibido? Marque con una X; cuando se trate de los directivos.

Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los beneficiarios.

| DESCRIPCIÓN         | TEMAS DE CAPACITACIÓN              |                                    |                       |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
|                     | Limpieza, desinfección y cloración | Operación y reparación del sistema | Manejo administrativo |
| <b>A Directivos</b> | X                                  | X                                  | X                     |
| Presidente          | 1                                  | 1                                  | 1                     |
| Otros               | 5                                  | 4                                  | 5                     |
| <b>A usuarios</b>   | <b>49</b>                          | <b>65</b>                          | <b>52</b>             |

74. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad? Marque

Si  No

75. ¿En que se ha invertido? Marque

Recuperación  Ampliación   
Mejoramiento  Capacitación

### OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

76. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque

Si, y se cumple  Si, pero no se cumple   
Si, se cumple a veces  No existe

77. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento? Marque

Si  A veces   
No  Solo la Junta

78. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema? Marque

Una vez al año  Cuatro veces al año   
Dos veces al año  Más de cuatro veces al año   
Tres veces al año  No se hace

79. ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marque

Entre 15 a 30 días  Más de 3 meses   
Cada 3 meses  Nunca

80. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque

Zanjas de infiltración  Conservación de la vegetación   
Forestación  No existe

81. ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque

Gasfitero/ Operador  Los usuarios   
Los Directivos  Nadie

82. ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque

Si  No

83. ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento? Marque

Si  Algunas   
No  Son de gasfitero

Fecha: 05/05/2019

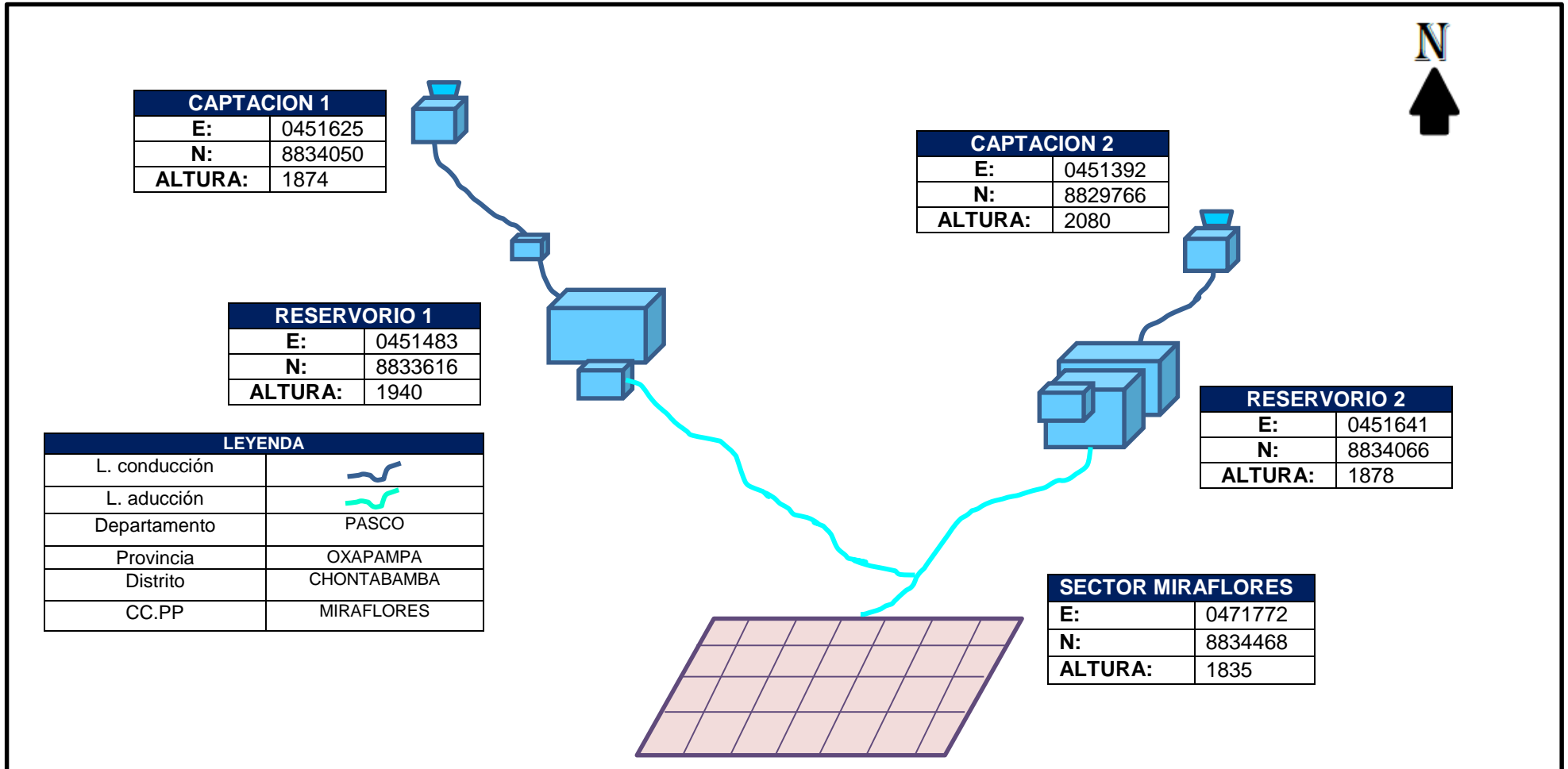
Nombre del encuestador: Shirley Yovanna Chavez Rubio

# **ANEXOS N° 5**

## **CROQUIS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SECTOR DE MIRAFLORES**

En el Anexo N° 5a, se consigna los componentes del sistema de agua, geo referenciados (con coordenadas UTM WGS 84: Zona: 18L).

Anexo N° 5a. Croquis del sistema de agua del Miraflores.



Fuente: Elaboración propia (2019)

## **ANEXOS N° 6**

# **PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. **Apellidos y nombres del Informante:** Yuber Fernando Huayhuapuma Triviños
- 1.2. **Grado académico:** Titulado en Ingeniería Ambiental
- 1.3. **Cargo e institución donde labora:** Jefe de Asuntos y Permisos Ambientales de la Unidad Minera Santa Barbara
- 1.4. **Título de la Investigación:** Nivel de sostenibilidad del manejo de los recursos hídricos del sistema de abastecimiento de agua del sector de Miraflores en la Comunidad Nativa Yanasha de Tsachopen, distrito de Chontabamba, provincia de Oxapampa
- 1.5. **Autor del instrumento:** Shirley Yovanna Chavez Rubio
- 1.6. **Nombre del instrumento:** Índice de sostenibilidad del sistema de agua

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

| INDICADORES     | CITERIOS  | Deficiente<br>0-20% | Regular<br>21-40% | Buena<br>41-60% | Muy buena<br>61-80% | Excelente<br>81-100% |
|-----------------|---|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| ACTUALIDAD      | Usa instrumentos y métodos actuales.  |                     |                   |                 |                     | ✓                    |
| CLARIDAD        | Esta formulado con lenguaje apropiado.  |                     |                   |                 |                     | ✓                    |
| CONSISTENCIA    | Basado en aspectos técnicos científicos.                                      |                     |                   |                 |                     | ✓                    |
| COHERENCIA      | Lleva relación cada aspecto en los formatos.                                  |                     |                   |                 |                     | ✓                    |
| INTENCIONALIDAD | Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio.                   |                     |                   |                 |                     | ✓                    |
| METODOLOGÍA     | La estrategia corresponde al propósito de investigación.                      |                     |                   |                 | ✓                   |                      |
| OBJETIVIDAD     | Cumple su fin de identificar el índice de sostenibilidad del sistema de agua. |                     |                   |                 |                     | ✓                    |
| ORGANIZACIÓN    | Existe una organización lógica en los formatos.                               |                     |                   |                 |                     | ✓                    |
| SUFICIENCIA     | Comprenden aspectos de cantidad y calidad.                                    |                     |                   |                 | ✓                   |                      |
| OPORTUNIDAD     | Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.           |                     |                   |                 | ✓                   |                      |

**III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:** 95% de validación - Excelente

**IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:**

Los instrumentos aplicados en el estudio, son adecuados para la recopilación de información del estado situacional del sistema de agua, permitiendo con ello conocer el nivel de s de sostenibilidad.

|                          |           |                   |               |
|--------------------------|-----------|-------------------|---------------|
| Buldirbuyo<br>14/09/2022 | 62084120  |                   | 951146853     |
| Lugar y Fecha            | Nº de DNI | Firma del experto | Nº de celular |