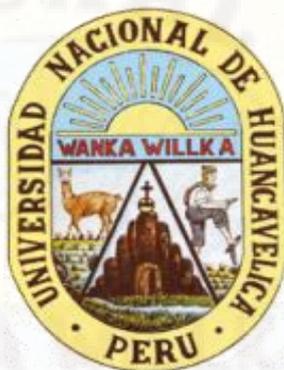


# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA**

(Creada por Ley N° 25265)

## **FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**



### **TESIS**

**“LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO ANTACANCHA  
CASTILLA, DISTRITO DE YAULI, HUANCVELICA - 2021”**

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTIÓN AMBIENTAL Y/O SANITARIA**

#### **PRESENTADO POR:**

**Bach. QUISPE HILARIO, Elva**

#### **PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO**

**HUANCVELICA, PERÚ**

**2022**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA**  
**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**



En el Auditorium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 07 días del mes de julio del año 2022, a horas 4:30 p.m., se reunieron los miembros del jurado calificador conformado de la siguiente manera:

- PRESIDENTE** : Dr. Pedro Antonio PALOMINO PASTRANA  
<https://orcid.org/0000-0001-7833-6805>  
 DNI N° 23275655
- SECRETARIO** : M.Sc. Luis Alberto TITO CÓRDOVA  
<https://orcid.org/0000-0003-0072-4140>  
 DNI N° 40943298
- ASESOR** : Mg. Cesar CASTAÑEDA CAMPOS  
<https://orcid.org/0000-0001-9140-4833>  
 DNI N° 17965766

Designados con Resolución de Decano N° 075-2022-FCI-UNH, de fecha 20 de mayo del 2022, a fin de proceder el acto académico de evaluación y calificación de la sustentación del informe final de tesis titulado: "LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO ANTACANCHA CASTILLA, DISTRITO DE YAULI, HUANCAVELICA-2021", presentado por la Bachiller Elva QUISPE HILARIO con DNI N° 75404326; a fin de optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental y Sanitaria**; Finalizado la evaluación a horas 5:33 p.m.; se invitó al público presente y a la sustentante abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberación por parte de los jurados, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO  POR UNANIMIDAD

DESAPROBADO  POR .....

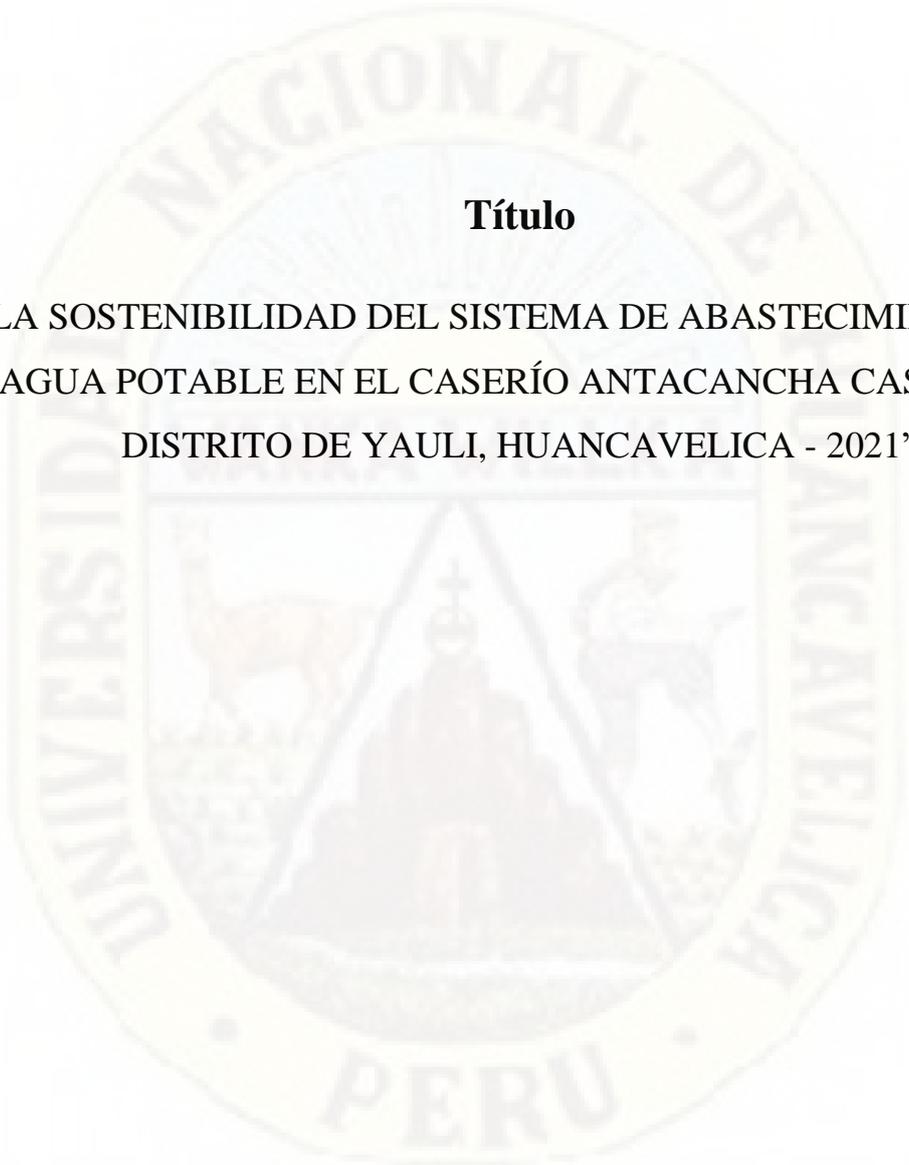
En señal de conformidad, firmamos a continuación:

  
 \_\_\_\_\_  
 Presidente

  
 \_\_\_\_\_  
 Secretario

  
 \_\_\_\_\_  
 Asesor

  
 \_\_\_\_\_  
 Vº Bº Decano

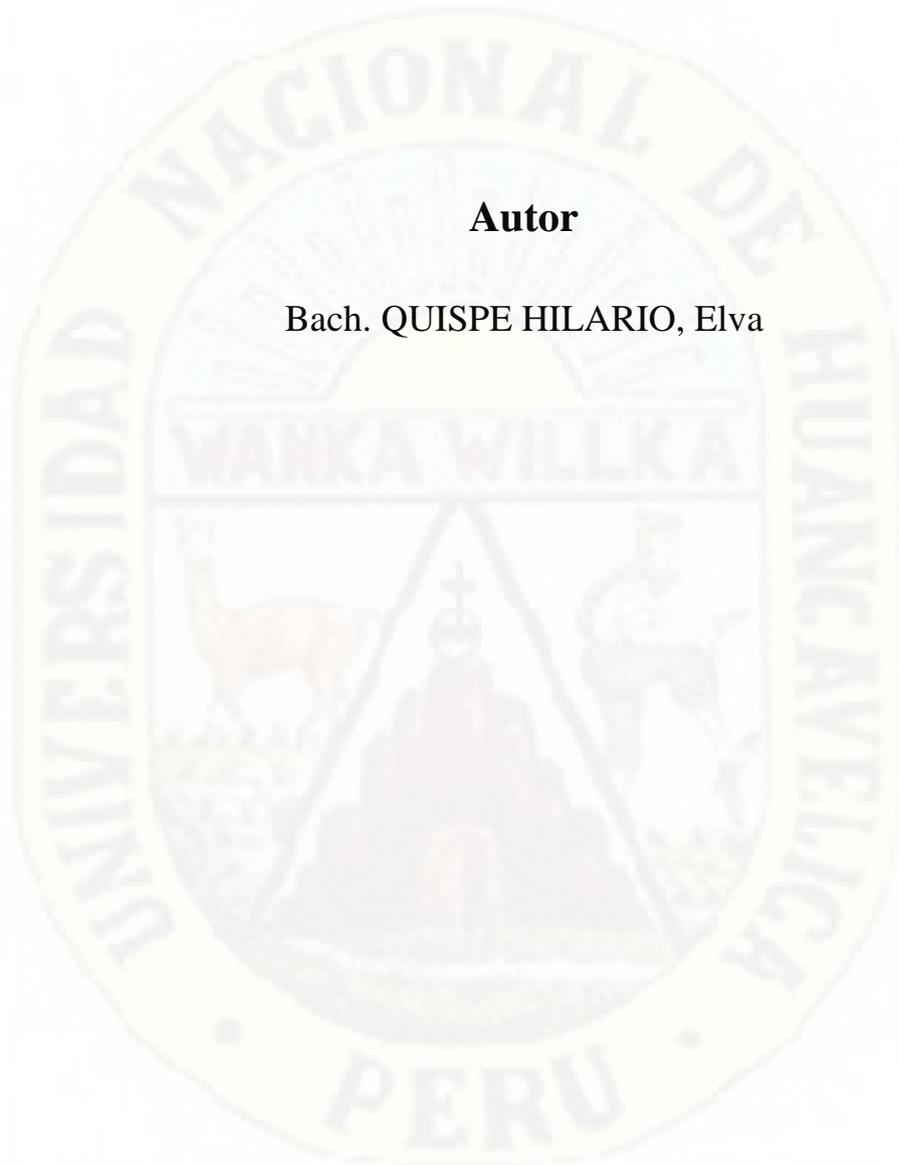


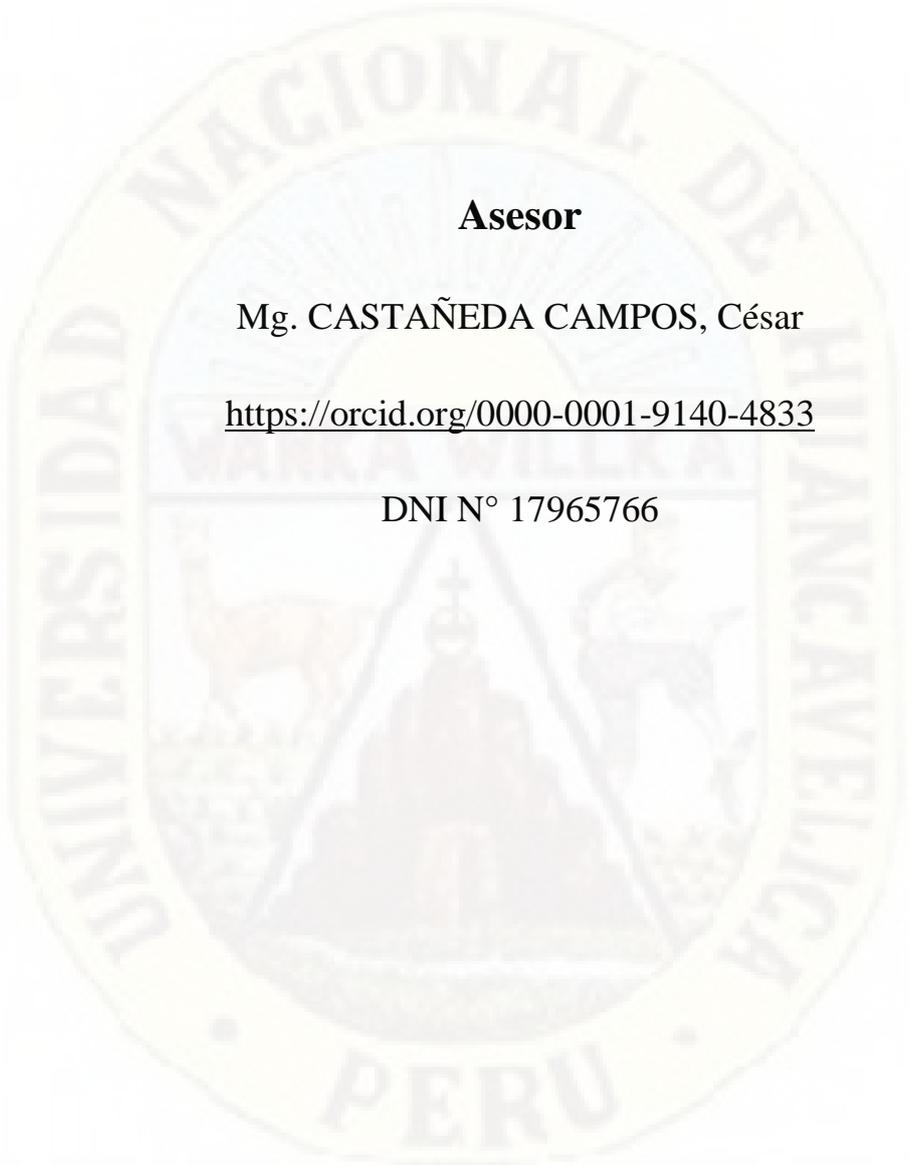
**Título**

“LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE  
AGUA POTABLE EN EL CASERÍO ANTACANCHA CASTILLA,  
DISTRITO DE YAULI, HUANCVELICA - 2021”

**Autor**

Bach. QUISPE HILARIO, Elva



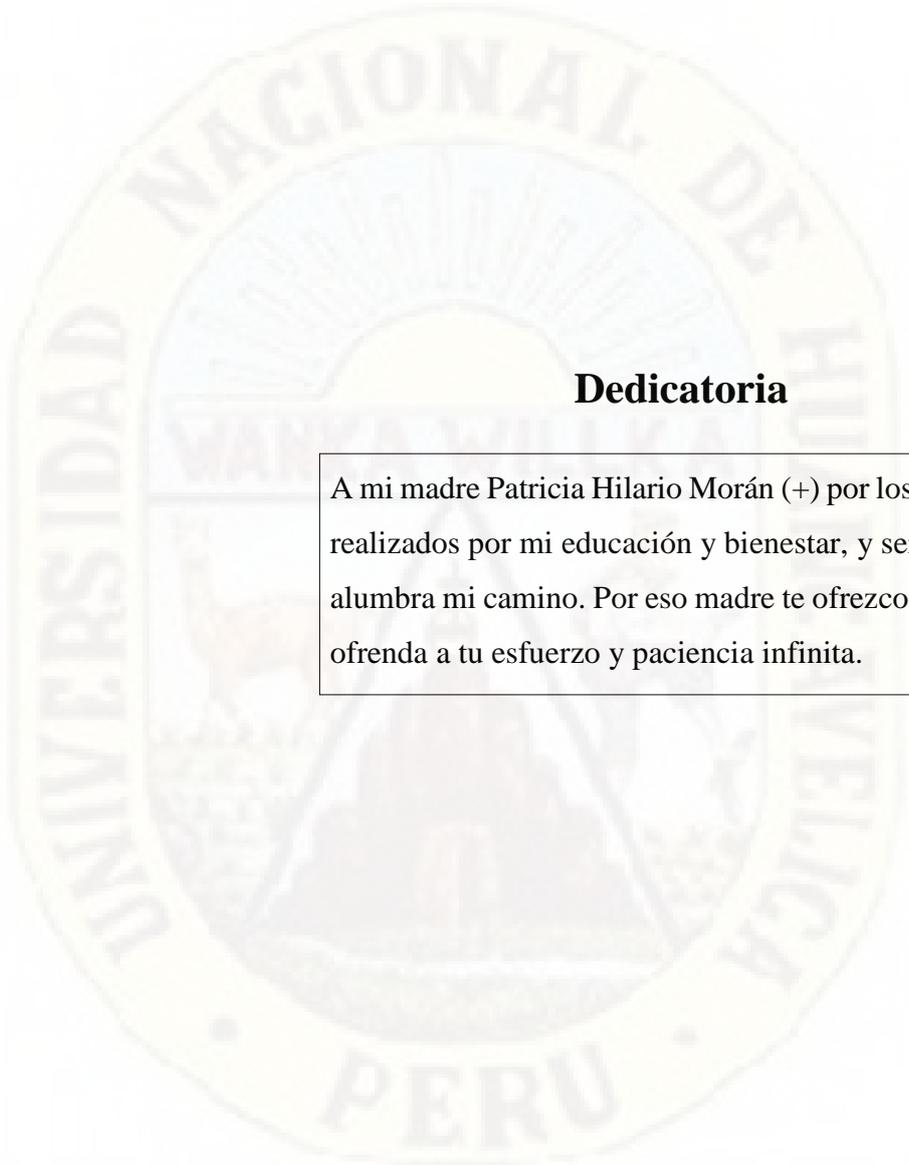


**Asesor**

Mg. CASTAÑEDA CAMPOS, César

<https://orcid.org/0000-0001-9140-4833>

DNI N° 17965766



## **Dedicatoria**

A mi madre Patricia Hilario Morán (+) por los sacrificios realizados por mi educación y bienestar, y ser la luz que alumbra mi camino. Por eso madre te ofrezco mi tesis en ofrenda a tu esfuerzo y paciencia infinita.

## Tabla de contenido

<b>Acta de sustentación.....</b>	<b>ii</b>
<b>Título .....</b>	<b>iii</b>
<b>Autor .....</b>	<b>iv</b>
<b>Asesor .....</b>	<b>v</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>vi</b>
<b>Contenido de tablas.....</b>	<b>vii</b>
<b>Contenido de tablas.....</b>	<b>x</b>
<b>Contenido de figuras .....</b>	<b>xi</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>xiv</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>xv</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>xvi</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>18</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>18</b>
1.1. Descripción y formulación del problema .....	18
1.1.1. Problema general.....	20
1.1.2. Problemas específicos .....	20
1.2. Objetivos .....	20
1.2.1. Objetivo general .....	20
1.2.2. Objetivos específicos .....	21
1.3. Justificación.....	21
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>23</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>23</b>
2.1. Antecedentes .....	23
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	23
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	27
2.1.3. Antecedente local .....	30
2.2. Bases teóricas .....	31
2.2.1. Sostenibilidad.....	31
2.2.2. Teoría del índice de sostenibilidad.....	32
2.2.3. Factores de sostenibilidad .....	34
2.2.4. Sistemas sostenibles .....	35
2.2.5. Sistemas medianamente sostenibles.....	35

2.2.6.	Sistemas no sostenibles .....	36
2.2.7.	Sistemas colapsados .....	36
2.3.	Bases conceptuales .....	36
2.3.1.	Sostenibilidad de sistemas de agua y saneamiento .....	36
2.3.2.	Sostenibilidad de los sistemas de agua potable.....	36
2.3.3.	Sistemas de abastecimiento de agua .....	37
2.3.4.	Fuentes de abastecimiento de agua .....	37
2.3.5.	Tipos de sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural.....	38
2.3.6.	Indicadores de calidad.....	41
2.3.7.	Gestión administrativa .....	44
2.3.8.	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS).....	45
2.3.9.	Documentos de gestión .....	45
2.3.10.	Operación y Mantenimiento.....	47
2.3.11.	Desinfección del sistema y cloración del agua .....	48
2.4.	Definición de términos .....	49
2.5.	Hipótesis.....	53
2.6.	Variables.....	53
2.6.1.	Variable independiente.....	53
2.6.2.	Variable dependiente.....	53
2.7.	Operacionalización de variables.....	53
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>56</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>		<b>56</b>
3.1.	Ámbito temporal y espacial.....	56
3.1.1.	Ámbito temporal .....	56
3.1.2.	Ámbito espacial.....	56
3.2.	Método de investigación .....	57
3.3.	Tipo investigación .....	57
3.4.	Nivel de investigación .....	58
3.5.	Diseño de investigación.....	58
3.6.	Población, muestra y muestreo.....	59
3.6.1.	Población.....	59
3.6.2.	Muestra.....	59
3.6.3.	Muestreo.....	60
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	60
3.7.1.	Técnicas de recolección de datos .....	60

3.7.2.	Instrumentos de recolección de datos .....	62
3.8.	Procedimiento de recolección de datos .....	64
3.9.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	65
3.9.1.	Técnicas de procesamiento de datos .....	65
3.9.2.	Análisis de datos .....	66
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>.....</b>	<b>67</b>
<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>.....</b>	<b>67</b>
4.1.	Presentación de resultados.....	67
4.1.1.	Estado del Sistema (ES).....	67
4.1.2.	Gestión administrativa (G).....	82
4.1.3.	Operación y Mantenimiento (O y M) .....	84
4.1.4.	Índice de Sostenibilidad (IS).....	84
4.2.	Discusión .....	86
<b>Conclusiones</b>	<b>.....</b>	<b>91</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>.....</b>	<b>92</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>.....</b>	<b>93</b>
<b>Apéndice</b>	<b>.....</b>	<b>98</b>

## Contenido de tablas

<b>Tabla 1.</b> Referencia para los puntajes de los sistemas de agua .....	34
<b>Tabla 2.</b> Operacionalización de variables .....	54
<b>Tabla 3.</b> Resumen del puntaje de cada componente del estado de la infraestructura	80
<b>Tabla 4.</b> Resumen del puntaje de los indicadores del Estado del Sistema (ES) del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla.....	81
<b>Tabla 5.</b> Puntaje de las dimensiones evaluadas del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla.....	85
<b>Tabla 6.</b> Información general del caserío Antacancha Castilla.....	153
<b>Tabla 7.</b> Indicador de cobertura del servicio .....	154
<b>Tabla 8.</b> Indicador de cantidad de agua.....	154
<b>Tabla 9.</b> Indicador de continuidad del servicio .....	154
<b>Tabla 10.</b> Indicador de calidad del agua.....	154
<b>Tabla 11.</b> Indicador de estado de la infraestructura – captación .....	155
<b>Tabla 12.</b> Indicador de estado de la infraestructura – Cámara Rompe Presión CRP6 .....	155
<b>Tabla 13.</b> Indicador de estado de la infraestructura - línea de conducción .....	156
<b>Tabla 14.</b> Indicador de estado de la infraestructura - reservorio.....	156
<b>Tabla 15</b> Indicador de estado de la infraestructura – línea de conducción y red de distribución .....	156
<b>Tabla 16.</b> Indicador de estado de la infraestructura – válvulas .....	157
<b>Tabla 17.</b> Indicador de estado de la infraestructura – Cámara Rompe Presión CRP7 .....	157
<b>Tabla 18.</b> Indicador de estado de la infraestructura – piletas domiciliarias .....	157
<b>Tabla 19.</b> Dimensión de gestión administrativa del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla.....	158
<b>Tabla 20.</b> Dimensión de operación y mantenimiento del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla.....	158

## Contenido de figuras

<b>Figura 1.</b> Índice de Sostenibilidad.....	33
<b>Figura 2.</b> Cobertura del servicio de agua potable.....	68
<b>Figura 3.</b> Puntaje de cobertura del servicio de agua potable.....	68
<b>Figura 4.</b> Cantidad de agua potable.....	69
<b>Figura 5.</b> Puntaje de cantidad del agua potable.....	70
<b>Figura 6.</b> Puntaje de la continuidad del servicio de agua potable .....	71
<b>Figura 7.</b> Puntaje de calidad del agua potable.....	72
<b>Figura 8.</b> Puntaje del componente captación .....	73
<b>Figura 9.</b> Puntaje del componente Cámara Rompe Presión CRP-6.....	74
<b>Figura 10.</b> Puntaje de la componente línea de conducción .....	75
<b>Figura 11.</b> Puntaje del componente reservorio.....	76
<b>Figura 12.</b> Puntaje de la componente línea de aducción y red de distribución .....	77
<b>Figura 13.</b> Puntaje del componente válvulas .....	78
<b>Figura 14.</b> Puntaje del componente Cámara Rompe Presión CRP-7.....	79
<b>Figura 15.</b> Puntaje del componente piletas domiciliarias .....	79
<b>Figura 16.</b> Puntaje del estado de la infraestructura .....	81
<b>Figura 17.</b> Puntaje de los indicadores del Estado del Sistema (ES) del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla .....	82
<b>Figura 18.</b> Puntaje de las dimensiones evaluadas del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla .....	85
<b>Figura 19.</b> Ámbito espacial de la investigación .....	103
<b>Figura 20.</b> Vista panorámica del caserío Antacancha Castilla.....	105
<b>Figura 21.</b> Captación con rajaduras en la estructura y tapas sanitarias oxidadas ...	105
<b>Figura 22.</b> Captación con rebose de agua en la caja de válvulas y válvulas oxidadas .....	106
<b>Figura 23.</b> Cámara Rompe Presión CRP6 con rajaduras en la estructura y tapa sanitaria corroída sin pintura .....	106
<b>Figura 24.</b> Línea de conducción cubierta totalmente .....	107
<b>Figura 25.</b> Reservorio de forma circular .....	107
<b>Figura 26.</b> Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento con presencia de óxido .	108

<b>Figura 27.</b> Estructura interna de la caja de válvulas presenta deterioro y tapa sanitaria oxidada.....	108
<b>Figura 28.</b> Pileta domiciliaria.....	109
<b>Figura 29.</b> Pileta domiciliaria con deterioro en el pedestal.....	109
<b>Figura 30.</b> Captación con estructura y tapas sanitarias en buen estado .....	110
<b>Figura 31.</b> Cámara colectora con accesorios en buen estado .....	110
<b>Figura 32.</b> Pase aéreo en línea de conducción .....	111
<b>Figura 33.</b> Reservorio 1 de forma rectangular .....	111
<b>Figura 34.</b> Estructura externa del tanque de almacenamiento presenta deterioro...	112
<b>Figura 35.</b> Estructura externa de la caja de válvulas presenta deterioro .....	112
<b>Figura 36.</b> Sistema de cloración de 600 lts .....	113
<b>Figura 37.</b> Gotero sin funcionalidad sujeta aun clavo.....	113
<b>Figura 38.</b> Reservorio 2 de forma rectangular .....	114
<b>Figura 39.</b> Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento en buen estado y con seguro .....	114
<b>Figura 40.</b> Estructura externa de la caja de válvulas.....	115
<b>Figura 41.</b> Sistema de cloración con ausencia de solución clorada .....	115
<b>Figura 42.</b> Cámara Rompe Presión CRP7.....	116
<b>Figura 43.</b> Cámara húmeda de la CRP7 .....	116
<b>Figura 44.</b> Tubería expuesta en la red de distribución .....	117
<b>Figura 45.</b> Válvula de control en la red de distribución.....	117
<b>Figura 46.</b> Pileta domiciliaria con grifo malogrado .....	118
<b>Figura 47.</b> Pileta domiciliaria sin estructura .....	118
<b>Figura 48.</b> Determinación de cloro residual en el agua.....	119
<b>Figura 49.</b> Ausencia de cloro residual en el agua .....	119
<b>Figura 50.</b> Captación con tapas sanitarias oxidadas.....	120
<b>Figura 51.</b> Caja de válvula con estructura interna corroída y válvula oxidada.....	120
<b>Figura 52.</b> Reservorio de forma circular con tapa sanitaria oxidada .....	121
<b>Figura 53.</b> Tanque de almacenamiento .....	121
<b>Figura 54.</b> Tubería expuesta en la red de distribución .....	122
<b>Figura 55.</b> Pase aéreo con péndolas de acero rotos.....	122
<b>Figura 56.</b> Pileta domiciliaria con fisuras en la estructura .....	123

<b>Figura 57.</b> Pileta domiciliaria con grifo roto.....	123
<b>Figura 58.</b> Resolución de reconocimiento de JASS – parte 1.....	124
<b>Figura 59.</b> Resolución de reconocimiento de JASS – parte 2.....	125
<b>Figura 60.</b> Licencia de asignación de recurso hídrico – parte 1.....	126
<b>Figura 61.</b> Licencia de asignación de recurso hídrico – parte 2.....	127
<b>Figura 62.</b> Padrón de asociados – parte 1.....	128
<b>Figura 63.</b> Padrón de asociados – parte 2.....	129
<b>Figura 64.</b> Padrón de asociados – parte 3.....	130
<b>Figura 65.</b> Padrón de asociados – parte 4.....	131
<b>Figura 66.</b> Padrón de asociados – parte 5.....	132
<b>Figura 67.</b> Padrón de asociados – parte 6.....	133
<b>Figura 68.</b> Padrón de asociados – parte 7.....	134
<b>Figura 69.</b> Libros de gestión .....	134
<b>Figura 70.</b> Libro de recaudos .....	135
<b>Figura 71.</b> JASS Wasi .....	135

## Resumen

Un sistema de agua potable sostenible es aquel que abastece con el servicio, en un nivel deseado durante todo su periodo de diseño proyectado, con criterios de calidad y eficiencia, donde la junta directiva de los servicios de saneamiento, es la encargada de la administración de los servicios, así como de la operación y mantenimiento de los sistemas, donde los usuarios expresan su satisfacción por los servicios y brindan su apoyo a la junta directiva. El objetivo general fue determinar el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica - 2021. En la que se utilizó el método de investigación científica, de tipo aplicada y nivel de investigación descriptivo con un diseño no experimental – transversal y descriptivo simple. Las técnicas que se utilizaron fueron la observación, entrevista, encuesta, aforo de manantiales y determinación del cloro residual en el agua; y los instrumentos fueron los cuestionarios, GPS, flexómetro, cámara fotográfica y comprador de cloro. La población y muestra, fueron la misma, conformada por los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y la Junta Administradora de servicios de Saneamiento (JASS) del caserío Antacancha Castilla. Para todo ello se aplicó la metodología SIRAS 2010, dando como resultado que la dimensión Estado del Sistema obtuvo puntaje de 3.55, la dimensión Gestión administrativa obtuvo puntaje de 3.39 y la dimensión Operación y Mantenimiento obtuvo puntaje de 2.44. Se concluye, que el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021, cuyo sistema se encontró en estado regular con un índice de sostenibilidad de 3.23 puntos considerándose como medianamente sostenible.

Palabras clave: índice de sostenibilidad, sistema de agua, agua potable, JASS.

## **Abstract**

A sustainable drinking water system is one that provides the service at a desired level throughout its projected design period, with quality and efficiency criteria, where the board of directors of the sanitation services is in charge of the administration of the services, as well as the operation and maintenance of the systems, where the users express their satisfaction with the services and give their support to the board of directors. The general objective was to determine the sustainability index of the drinking water supply system in the Antacancha Castilla hamlet, Yauli district, Huancavelica - 2021. In which the scientific research method was used, of applied type and descriptive research level with a non-experimental design - transversal and simple descriptive. The techniques used were observation, interview, survey, spring gauging and determination of residual chlorine in water; and the instruments were questionnaires, GPS, flexometer, photographic camera and chlorine buyer. The population and sample were the same, made up of the components of the drinking water supply system and the Administrative Board of Sanitation Services (JASS) of the Antacancha Castilla hamlet. The SIRAS 2010 methodology was applied, resulting in a score of 3.55 for the System Status dimension, 3.39 for the Administrative Management dimension, and 2.44 for the Operation and Maintenance dimension. It is concluded that the sustainability index of the drinking water supply system in the Antacancha Castilla hamlet, Yauli district, Huancavelica - 2021, whose system was found to be in regular condition with a sustainability index of 3.23 points, is considered to be moderately sustainable

Keywords: sustainability index, water system, drinking water, JASS.

## Introducción

El presente proyecto de investigación se refiere al tema de la sostenibilidad de sistemas de agua potable, que se puede definir como aquellos sistemas que presentan condiciones adecuadas en el estado de los servicios, donde la cobertura, continuidad y calidad del agua son eficientes. Asimismo, debe contar con una junta directiva responsable de la administración, operación y mantenimiento del sistema, cumpliendo sus funciones adecuadamente con la finalidad de que los usuarios expresen sus satisfacciones por el servicio que brinda el sistema (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento et al., 2003).

En el Perú, de las 3,234,969 viviendas rurales reportadas, el 77.1 % tiene cobertura de agua potable y en el caso de Huancavelica tienen una cobertura de 69 %, el estado en la que se encuentran los sistemas de agua en el ámbito rural, el 45.1 % operan de manera regular y el 18.2 % no opera. De los 28,874 prestadores de servicio de agua y saneamiento, el 68 % tiene documentos de gestión y el 40.1 % cuenta con estatutos y reglamento de prestación de servicios, mientras que solo el 6.5 % tiene manuales de operación y mantenimiento (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2018b).

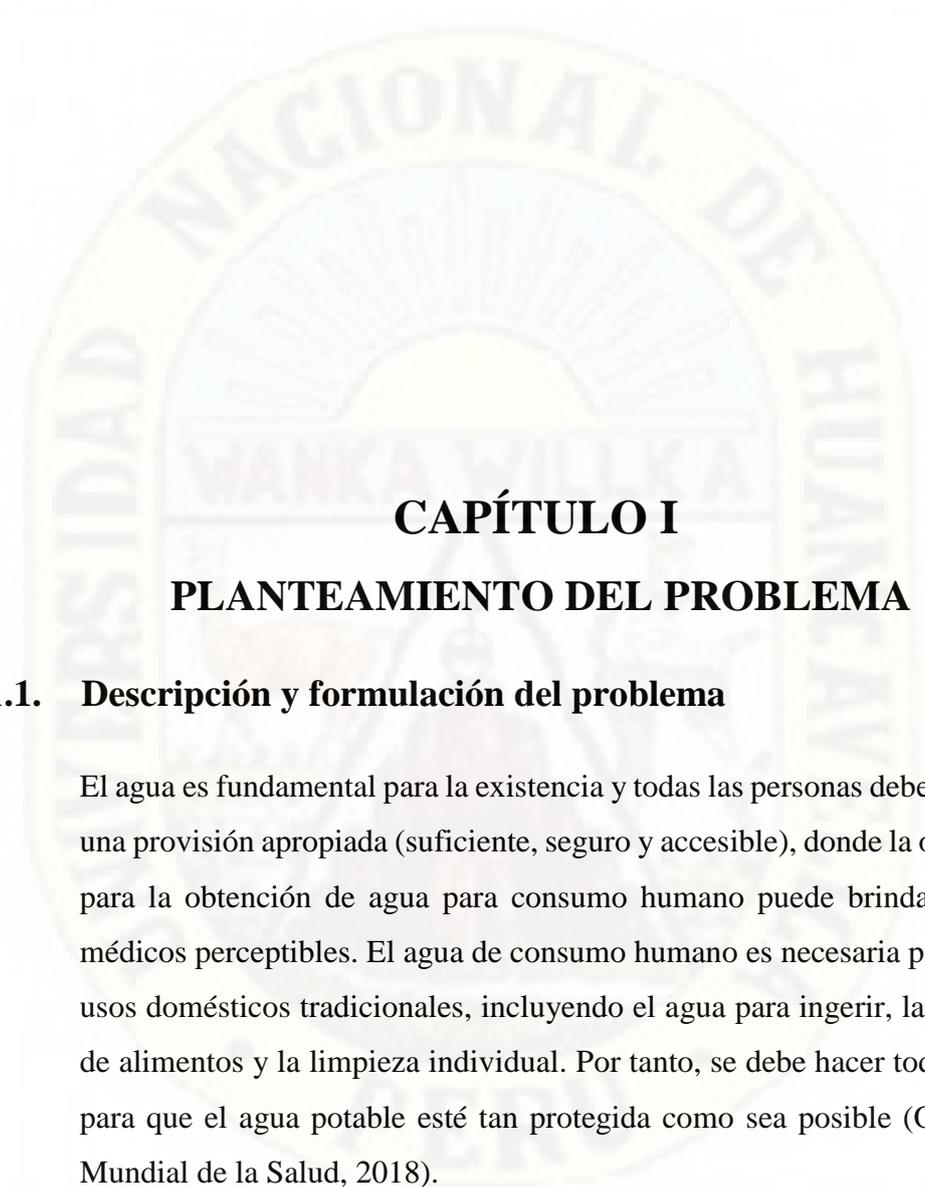
Debido a las deficiencias en la cobertura de los servicios de agua, infraestructura, gestión, operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural, que afectan la calidad de vida de los usuarios; se planteó la siguiente pregunta ¿Cuál es el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica - 2021? Por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021.

Para llevar a cabo el estudio, el trabajo se estructuró en 4 capítulos. En el capítulo I “planteamiento del problema” respecto a la necesidad de determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable, debido a las deficiencias en el servicio de agua en el ámbito rural. Capítulo II “marco teórico” se presentan las investigaciones

internacionales, nacionales y local que guardan relación con la investigación que se desarrolló. Asimismo, se expone algunas precisiones teóricas y conceptuales referentes a sistemas de agua, gestión de los servicios y operación/mantenimiento. Capítulo III “materiales y métodos” referente a la metodología empleada para el desarrollo de la investigación y capítulo IV “discusión de resultados” se detallan los resultados obtenidos de la información recolectada y las discusiones de las mismas en referencia a diferentes autores.

Autora





# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción y formulación del problema**

El agua es fundamental para la existencia y todas las personas deben contar con una provisión apropiada (suficiente, seguro y accesible), donde la optimización para la obtención de agua para consumo humano puede brindar beneficios médicos perceptibles. El agua de consumo humano es necesaria para todos los usos domésticos tradicionales, incluyendo el agua para ingerir, la preparación de alimentos y la limpieza individual. Por tanto, se debe hacer todo lo posible para que el agua potable esté tan protegida como sea posible (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Existen diferentes tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable en la que se puede encontrar grandes sistemas que proveen agua a poblaciones urbanas de un gran número de personas hasta pequeños sistemas que proveen agua para poblaciones rurales (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Los menores niveles de cobertura de agua y saneamiento en zonas rurales se deben a varios factores, como la baja concentración de la población en dichas zonas, que dificulta la organización en prestación de servicios de forma eficaz y el aprovechamiento de las economías de escala, así como las mayores tasas de pobreza y el hecho de que las zonas rurales tendrán en general menos impacto político y percepción que las poblaciones urbanas (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO, 2019).

En todos los países del mundo es usual encontrar sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano (entubadas o no), donde fueron las propias comunidades quienes realizaron la gestión para adquirir el sistema de abastecimiento. En un sistema de abastecimiento de agua para comunidades, el tipo de sistema y población pueden ser las más adecuadas pero la administración y gestión es diferente en los sistemas para comunidades pequeñas y ciudades grandes. A consecuencia, los miembros de las comunidades pequeñas son más dependientes a falta de conocimiento, capacitaciones y no cobran por el servicio prestado en la administración y gestión de los sistemas (Organización Mundial de la Salud, 2018).

En el Perú, de las 3,234,969 viviendas rurales reportadas, el 77.1 % tiene cobertura de agua potable y el 30.2 % eliminación sanitaria de excretas, donde la mayor cobertura es en la sierra y en el caso de Huancavelica, tiene una cobertura de 69 % en agua y 42.5 % en disposición sanitaria de excretas. El estado en la que se encuentran los sistemas de agua en el ámbito rural, el 45.1 % operan de manera regular y el 18.2 % no opera. El 57.3 % de los sistemas que no operan se encuentran en las regiones de la sierra y selva. De los 28,874 prestadores de servicio de agua potable y saneamiento, el 68% tiene documentos de gestión y el 40.1 % cuenta con estatutos y Reglamento de prestación de servicios. El 80.4 % de los documentos de gestión y estatuto están vigentes, de igual manera el 76 % de Reglamento de prestación de servicios se encuentra vigente, mientras que solo el 6.5 % tiene manuales de operación y mantenimiento (Ministerio de Vivienda , Construcción y Saneamiento, 2018b).

Debido al problema que se sigue presentando por deficiencias en la cobertura de agua, infraestructura, gestión, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable; se vio por conveniente determinar “La sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito de Yauli, Huancavelica – 2021”, la cual consistió en evaluar las diferentes dimensiones, por consiguiente, determinar el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable de caserío antes mencionado; para que en base a ello los organismos competentes puedan plantear propuestas de mejora y/o rehabilitación de dicho sistema.

### **1.1.1. Problema general**

¿Cuál es el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica - 2021?

### **1.1.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cuál es la sostenibilidad del estado del sistema, del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021?
- b) ¿Cuál es la sostenibilidad de la gestión administrativa del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021?
- c) ¿Cuál es la sostenibilidad de la operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Determinar el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica - 2021.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- a) Evaluar la sostenibilidad del estado del sistema, del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021.
- b) Evaluar la sostenibilidad de la gestión administrativa del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021.
- c) Evaluar la sostenibilidad de la operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021.

### **1.3. Justificación**

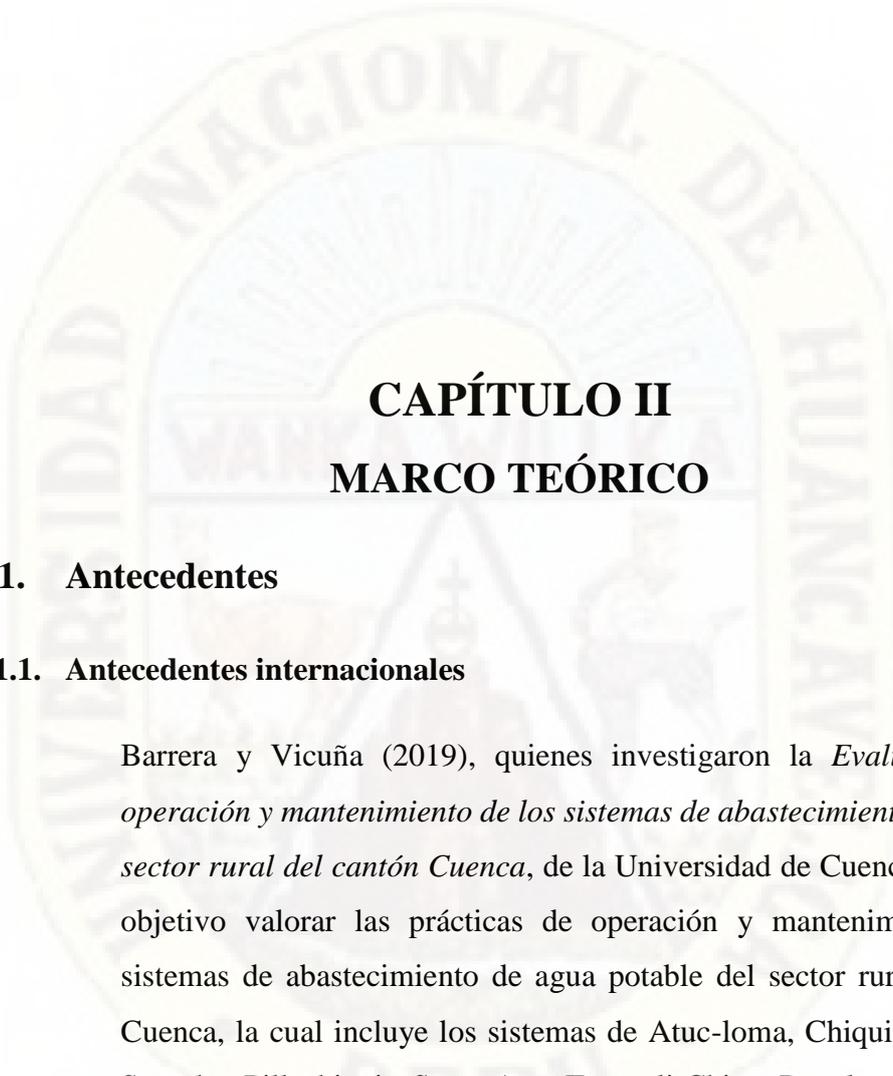
El agua es fundamental para la existencia y todas las personas deben contar con una provisión apropiada, por ello se debe hacer todo lo posible para que el agua esté tan protegida como sea posible (Organización Mundial de la Salud, 2018). En el Perú, el 77.1 % de las viviendas rurales tiene cobertura de agua potable y en el caso de Huancavelica, el 69 %. El estado en la que se encuentran los sistemas de agua, el 45.1 % operan de manera regular y el 18.2 % no operan. El 68 % tiene documentos de gestión de la cual, el 40.1 % cuenta con estatutos y reglamento de prestación de servicios y solo el 6.5 % tiene manuales de operación y mantenimiento (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018b).

La presente investigación se justifica teóricamente porque aporta conocimiento referente a la sostenibilidad de sistemas de agua potable que involucra la evaluación de sus dimensiones (estado del sistema, gestión administrativa y operación y mantenimiento), cuyos resultados muestren las deficiencias en cada dimensión.

La presente investigación tiene justificación práctica porque los resultados de las dimensiones ayudarán a determinar el índice de sostenibilidad del sistema agua potable del caserío Antacancha Castilla, para que con ello las autoridades competentes tomen medidas estratégicas que guíen la sostenibilidad del sistema.

La presente investigación se justifica socialmente porque mejorará la calidad de agua que consuman los pobladores, en cuanto a la gestión administrativa los asociados tendrán mayor conciencia en el pago de cuota familiar y en la operación y mantenimiento ejecutar planes de mantenimiento del sistema.

La presente investigación tiene relevancia porque sirve de base para otras investigaciones y aporta conocimientos e información en la línea de investigación sanitaria, por ello será publicada en el repositorio de la Universidad Nacional de Huancavelica.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Barrera y Vicuña (2019), quienes investigaron la *Evaluación de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua del sector rural del cantón Cuenca*, de la Universidad de Cuenca, tuvo como objetivo valorar las prácticas de operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable del sector rural del cantón Cuenca, la cual incluye los sistemas de Atuc-loma, Chiquintad, Chulco-Soroche, Pillachiquir, Santa Ana, Tutupali Chico. Para la realización del proyecto de investigación describieron y evaluaron físicamente cada uno de los sistemas de abastecimiento de agua potable; así como de su operación y mantenimiento. A partir de la información recopilada elaboraron una guía de operación y mantenimiento de los elementos primordiales que componen un sistema de abastecimiento de agua potable y según la guía evaluaron las actividades de operación y mantenimiento en los 6 sistemas de abastecimiento de agua potable estudiados. Concluyendo que de acuerdo con la evaluación realizada en base a la guía; los sistemas

de abastecimiento de agua potable no tienen una planificación, gran parte de los sistemas funcionan en base a mantenimientos y operaciones correctivas, no realizaron el respectivo mantenimiento a las partes metálicas de los sistemas; y en el caso del sistema de abastecimiento de agua potable de Santa Ana: tiene 15 captaciones, longitud de tubería en la línea de conducción de 26.5 km lo que implica mayor dificultad en el mantenimiento preventivo y más aún cuando hay deficiencias en los componentes, pues el tiempo de solución es mayor por el estado deteriorado y falta de mantenimiento en la que se encuentra, debido a que el sistema ya culminó su vida útil.

Peña (2019), quien investigó el *Desarrollo de una metodología para la evaluación del desempeño y la sostenibilidad ambiental en la gestión del agua potable. Caso de Estudio: Aguas de Mérida C.A. (Venezuela)*, de la Universidad Politécnica de Valencia, tuvo como objetivo desarrollar una propuesta metodológica para evaluar el desempeño y sostenibilidad ambiental en la gestión del agua potable en ámbitos urbanos aplicada en la empresa Aguas de Mérida C. A. del estado Mérida-Venezuela. Para la realización del proyecto de investigación seleccionaron y combinaron cuatro metodologías donde incluyeron el parámetro ambiental, a partir de ellas diseñaron un sistema de indicadores para la evaluación del desempeño y sostenibilidad (SIEDSA), que consta de 21 indicadores; generando así el índice de desempeño y sostenibilidad de la prestación de servicios de agua potable (IDSAAP). Con todo ello realizaron una propuesta metodológica la cual validaron dicha propuesta para evaluar el índice del desempeño y sostenibilidad en la prestación del servicio de agua potable en ámbitos urbanos aplicada en la empresa Aguas de Mérida C. A. del estado Mérida-Venezuela, dando como resultado un índice global de 40 % y concluyendo que su desempeño y sostenibilidad como prestador del servicio de agua potable es regular con riesgo.

Osejos et al. (2018), quienes investigaron el *Análisis del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jipijapa (Manabí - Ecuador) año 2015*, de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, tuvo como objetivo determinar la incidencia del abastecimiento de agua potable en el desarrollo socioeconómico de la ciudad de Jipijapa. La realización del proyecto de investigación fue en base a los parámetros internacionales (calidad, cantidad, continuidad, accesibilidad y asequibilidad) emitidos por la OMS – Verificación (control o supervisión) de la idoneidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable, para que así comparen la información brindada por el área técnica de la empresa pública de agua potable y alcantarillado sanitario de Jipijapa y la información obtenida del INEC. Dando como resultado que la calidad del agua potable es apta para consumo humano, de acuerdo al parámetro cantidad el nivel de acceso al servicio es intermedio, en continuidad el servicio es durante todo el año con interrupciones frecuentes, la accesibilidad del servicio es de 96 % aproximadamente y en cuanto a la asequibilidad el promedio mensual de cobro por el servicio es de \$11,55 siendo este un valor superior del 1,05% con respecto al año anterior. Concluyendo que el costo por el servicio es caro, la continuidad del servicio es deficiente y el agua potable que abastece a la ciudad de Jipijapa cumple con las normas internacionales de calidad Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108.

Villacis (2018), quien investigó la *Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui*, de la Escuela Politécnica Nacional, tuvo como objetivo evaluar el estado y funcionamiento de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui. Para la realización del proyecto de investigación iniciaron con el levantamiento topográfico por toda la línea de conducción, luego realizaron el muestreo y análisis de la calidad de agua, caracterizaron el estado y funcionamiento de los componentes de las estructuras hidráulicas. A partir de ello, realizaron la simulación hidráulica en el software computacional EPANET. Dando como resultado que la

línea de conducción del Cantón Rumiñahui opera con una presión mínima de 8.59 mca, velocidades desde 1.16 m/s hasta 3.32 m/s, en las pérdidas por fricción desde 3.42 m/km hasta 24 m/km, los valores de los parámetros de la calidad de agua (pH, Sólidos Totales, Hierro, Coliformes Totales y Color) no sobrepasan los límites máximos permisibles de la norma TULAS y la Secretaría del Agua, no hay registro de acciones y frecuencias de mantenimiento. Concluyendo que las estructuras y accesorios de la línea de conducción se encuentran operando de manera correcta, el agua que lleva la línea de conducción del Cantón Rumiñahui es apta para consumo humano; en cuanto a la simulación hidráulica: las velocidades, presiones y pérdidas por fricción de la línea de conducción se encuentran operando de manera aceptable y cumpliendo con la Norma de diseño INEN.

Ulloa (2017), quien investigó la *Evaluación del sistema de agua potable Monjas – Gordeleg, Parroquia Zhidmad, Cantón Gualaceo, provincia del Azuay*, de la Universidad de Cuenca, tuvo como objetivo evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable Monjas – Gordeleg de la parroquia Zhidmad en el cantón Gualaceo. Para la realización del proyecto de investigación diagnosticaron la parte física y sanitaria de las estructuras del sistema, para el levantamiento topográfico del sistema realizaron la georreferenciación utilizando GPS para luego evaluar hidráulicamente las líneas de conducción y las redes de distribución mediante el programa EPANET, caracterizaron y evaluaron la calidad de agua del sistema en estaciones de verano e invierno. Dando como resultado que en la captación: los parámetros físicos en invierno como el color real aumentan en un 33% y el color aparente en 2.3 veces, red de distribución: los parámetros físicos en invierno como el color y turbiedad sobrepasa el límite máximo establecido en la norma INEN 1108; de acuerdo a la evaluación hidráulica las líneas de conducción y redes de distribución cumplen con los parámetros establecidos en las normas INEN y CEPIS; sobre el diagnóstico del sistema, el área de la captación Tari es dedicada al pastoreo y cultivo, en la captación Danzacochoa se identificaron drenes

en zonas pantanosas que dañan la calidad de agua. Concluyendo que la estructura del sistema se encuentra en BUEN ESTADO, la calidad de agua en invierno varía significativamente y en verano es de buena calidad.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Delgado y Falcon (2019), quienes investigaron la *Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú*, de la Universidad San Martín de Porres, tuvo como objetivo evaluar un sistema de gestión de abastecimiento de agua potable para cubrir la demanda poblacional, utilizando la metodología SIRAS 2010. Para realizar la investigación aplicaron la metodología de SIRAS 2010 Cajamarca recopilando información de campo a través del formato 1 y 3 del compendio SIRAS y también realizaron el monitoreo y análisis de la calidad del agua consumida por los ciudadanos de Chongoyape. Dando como resultado puntuaciones en las variables: cobertura del servicio (4), cantidad de agua (4), continuidad del servicio (2.5), calidad del agua (3), estado de la infraestructura (2.69), el factor del estado del sistema (3.24), factor de gestión (2.7), factor de operación y mantenimiento (2.75) y el índice de sostenibilidad (2.98); sobre la calidad del agua hay presencia de mohos y helmintos. Concluyendo que el índice de sostenibilidad para el sistema de agua potable de la ciudad de Chongoyape es medianamente sostenible, el estado del sistema es bueno, la gestión es regular y la operación/mantenimiento es regular, a partir de ello elaboraron una “Propuestas de mejoramiento y optimización del sistema en gestión, operación y mantenimiento” con la finalidad de contar con un sistema sostenible; en cuanto a la calidad de agua el análisis fisicoquímico cumple con la normativa D.S.N° 031-2010-MINSA/PERÚ pero en el análisis microbiológico algunos parámetros no cumplen con la normativa.

Enciso (2019), quien investigó el *Sistema de agua potable, saneamiento básico y su influencia en el nivel de sostenibilidad de la localidad de Concacha - distrito de Carahuasi-Abancay-Apurímac, 2019*, de la Universidad Tecnológica de los Andes, tuvo como objetivo determinar la influencia del sistema de agua potable, saneamiento básico en el nivel de sostenibilidad de la localidad de Concacha - distrito de Carahuasi – Abancay – Apurímac, 2019. Para realizar la investigación prediagnosticó e inspeccionó los sistemas de agua potable y saneamiento básico para luego aplicar la encuesta con el formato SIRAS, así como calculó en gabinete el dimensionamiento y análisis hidráulico de los sistemas de agua potable (Canterian y Chuyurnilloc), sistema de saneamiento básico, sistema de cloración y test de percolación. Dando como resultado la calificación de los factores: estado del sistema (3.84), gestión de servicios (3.62), operación y mantenimiento (3.5) y el nivel de sostenibilidad (3.73), así como el dimensionamiento de la captación es aceptable, la línea de conducción de los dos sistemas no cumple con la norma IS 020, reservorio sobredimensionado en el sistema Canterin. Concluyendo que el sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad Concacha es sostenible, en cuanto a la influencia en la sostenibilidad: estado del sistema (48 %), gestión de servicios (23.25 %), operación y mantenimiento (48 %) y el sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Concacha – 2019 influye en un 93.13 %.

Mijahuanca (2019), quien investigó *La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en las zonas altoandinas: caso caserío de Ayacate, distrito de Sallique-provincia de Jaén-Cajamarca*, de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, tuvo como objetivo determinar la sostenibilidad de los sistemas de agua potable en las Zonas Andinas: Caso Caserío de Ayacate, Distrito de Sallique – Provincia de Jaén - Cajamarca. Para realizar la investigación aplicó la metodología de SIRAS Formato N°1 y N°3, así como el Diagnóstico Provincial de Agua y Saneamiento Provincia de Jaén, 2007 del Proyecto PROPILAS CARE-PERÚ. Dando como resultado que los estados

del sistema del caserío Ayacate se encuentra en procesos de deterioro con deficiencias, mientras que la cobertura y cantidad de servicio están en buen estado, la infraestructura se encuentra deficiente; la gestión administrativa se encuentra en estado regular, en cuanto a la operación y mantenimiento se encuentra en grave proceso de deterioro, por tanto, el índice de sostenibilidad del caserío Ayacate se encuentra en estado regular. Concluyendo que los sistemas de agua potable del caserío Ayacate son medianamente sostenibles.

Vásquez (2019), quien investigó el *Índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el distrito de Sucre, provincia de Celendín-Cajamarca, 2018*, de la Universidad Nacional de Cajamarca, tuvo como objetivo determinar el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el distrito de Sucre, Provincia Celendín – Cajamarca 2018. Para realizar la investigación empleó la metodología propuesta por PROPILAS (Proyecto Piloto de Agua y Saneamiento) en base a formatos establecidos por la metodología en mención a través de entrevistas, encuestas y la observación directa a 7 caseríos del distrito de Sucre. Dando como resultado que el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable del distrito de Sucre se encontró en el rango de 3.01 a 3.46; en caso de cada caserío el índice de sostenibilidad fue: Uñigan (3.46), San Pedro (3.20), La Victoria (3.20), San Francisco (3.05), La fortaleza (3.36), La Quinuilla (3.05) y La Lechuga (3.01) todas con una cualificación medianamente sostenibles. Concluyendo que el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable del distrito de Sucre para el año 2018 fueron medianamente sostenibles o en procesos de deterioro, y en caso de cada caserío quien obtuvo menor índice de sostenibilidad fue el caserío La Lechuga y mayor índice de sostenibilidad fue el caserío Uñigan.

Romero y Ajarí (2018), quienes investigaron la *Determinación de la sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo Calientes, distrito de Pachia, ciudad de Tacna, 2018*, de la Universidad

Privada de Tacna, tuvo como objetivo determinar el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable aplicando el método de evaluación y diagnóstico en el anexo Calientes, distrito de Pachia, en la ciudad de Tacna, 2018. Para realizar la investigación aplicaron el método de reconocimiento, análisis y diagnóstico del proyecto PROPILAS CARE - PERÚ. Dando como resultado que el sistema de abastecimiento de agua potable del anexo Calientes se encuentra en mal estado con una calificación de 2.33 y sus factores: infraestructura sanitaria se encuentra en mal estado con calificación de 2.21, gestión administrativa se encuentra en proceso de deterioro con calificación de 3.50 y en la operación y mantenimiento se encuentra en estado colapsado con calificación de 1.38. Concluyendo que el sistema de abastecimiento de agua potable del anexo Calientes en el año 2018 no es sostenible, los tres factores de sostenibilidad no son sostenibles por lo cual proponen un modelo de gestión para mejorar la calidad de los servicios de abastecimiento de agua del anexo Calientes y mejorar el índice de sostenibilidad del sistema.

### **2.1.3. Antecedente local**

Flores y Huisa (2020), quienes investigaron la *Sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado de Ayaccocha del distrito de Acoria-Huancavelica, 2019*, de la Universidad Nacional de Huancavelica, tuvo como objetivo determinar el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el Centro Poblado de Ayaccocha, 2019. Para realizar la investigación aplicaron la metodología del Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS) con la finalidad de obtener información de campo por medio de encuestas. Dando como resultado que el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable del centro poblado Ayaccocha es 3.06 y se encuentra en estado regular, en caso de indicadores los puntajes son: cobertura y cantidad del servicio (4; estado bueno), continuidad del servicio (3.75; estado bueno), calidad del servicio (2.70; estado regular), estado de infraestructura (2.62; estado regular) y obteniendo un índice de sostenibilidad para la dimensión del

estado de infraestructura (3.41; estado regular), dimensión de operación y mantenimiento (2.50; estado malo), dimensión de gestión administrativa (2.93; estado regular). Concluyendo que el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable del centro poblado de Ayaccocha para el año 2019 es medianamente sostenible; en caso de la dimensión infraestructura sanitaria es medianamente sostenible, dimensión operación y mantenimiento no es sostenible y dimensión gestión administrativa es medianamente sostenible.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Sostenibilidad**

“La sostenibilidad es la capacidad para producir los bienes y servicios previstos, de manera ininterrumpida a lo largo de su vida útil” (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019)

#### **2.2.1.1. *Sostenibilidad técnica***

Refiere, a que la infraestructura de los proyectos de agua deben contar con un adecuado mantenimiento físico, funcional y operativo donde los recursos hídricos deben estar disponibles en calidad, cantidad y continuidad para la población beneficiaria; por tanto se tiene que tener en consideración elementos como: operación y mantenimiento, gestión administrativa y financiera de los sistemas construidos, provisiones de materiales y costes del sistema para asegurar la sostenibilidad técnica del sistema (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2015).

#### **2.2.1.2. *Sostenibilidad institucional***

Esta depende de que las instituciones, políticas y procedimientos realicen de manera adecuada sus funciones, para así provisionar un servicio eficiente hacia los usuarios; de igual modo los usuarios, autoridades y proveedores deben cumplir con sus roles, tareas, responsabilidades de

mamera eficiente y adecuada. Por tanto, una eficiente sostenibilidad institucional dependerá de la adecuada gobernanza y la forma como se desenvuelve el prestador del servicio de abastecimiento de agua (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2015).

#### **2.2.1.3. *Sostenibilidad económica***

Se refiere a una sostenibilidad económica, cuando la provisión del servicio de agua potable es continua y es económicamente garantizada. Los costes más usuales son: materiales, personal técnico y de gestión, seguimiento, gastos financieros, costes ambientales entre otros (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2015).

#### **2.2.1.4. *Sostenibilidad social***

Está basada en la demanda local, equidad, igualdad, la cual sea culturalmente sensible y tome en cuenta el enfoque de género (masculino y femenino) con la finalidad de identificar las brechas de accesos, uso y control de los recursos de agua (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2015).

#### **2.2.1.5. *Sostenibilidad medioambiental***

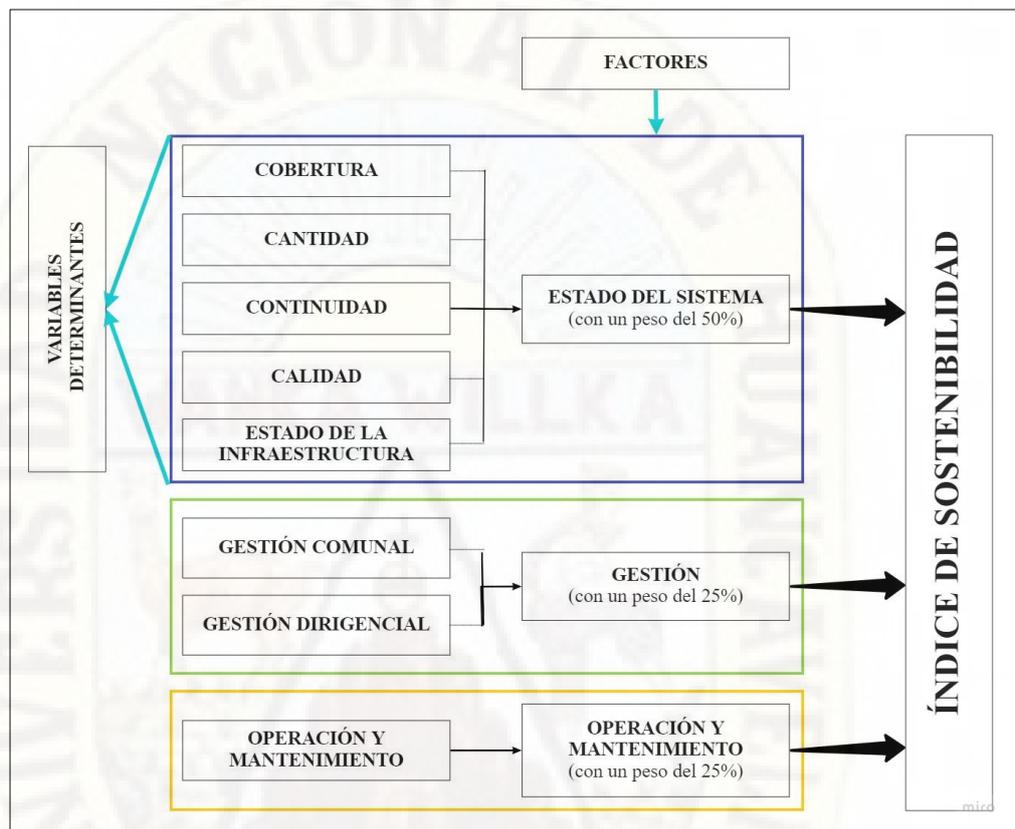
En los proyectos de intervención sobre servicios de agua es indispensable incluir más a fondo el tema de medio ambiente, así como emplear la importancia de la gestión integrada de recursos hídricos. Por otra parte, los usuarios deben ser partícipes en la protección de los recursos naturales (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2015).

### **2.2.2. Teoría del índice de sostenibilidad**

El índice de sostenibilidad es descrito como una valoración cuantitativa, que nos indica la determinación de los sistemas, obtenidas de la cuantificación de tres factores de sostenibilidad: estado del sistema equivalente a un 50 %, gestión de los servicios equivalente a un 25 % y en operación y mantenimiento

equivalente a un 25 % (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

**Figura 1**  
*Índice de Sostenibilidad*



*Nota.* Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú (2010).

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

$$\text{ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(ES \times 2) + G + OyM}{4}$$

Donde:

ES = Estado del Sistema

G = Gestión administrativa

O y M = Operación y Mantenimiento

**Tabla 1**

*Referencia para los puntajes de los sistemas de agua*

Estado	Cualificación	Puntaje
Bueno	Sostenible	3.51 - 4
Regular	Medianamente sostenible	2.51 - 3.50
Malo	No sostenible	1.51 - 2.50
Muy malo	Colapsado	1 - 1.50

*Nota.* Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú (2010).

### **2.2.3. Factores de sostenibilidad**

#### **2.2.3.1. Estado del Sistema**

Describe el estado en la que se encuentra cada componente de la infraestructura del sistema y servicio que brinda, referente a las variables de cantidad, continuidad, calidad y cobertura (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

#### **2.2.3.2. Gestión**

- a) **Gestión comunal**, se refiere a la participación activa de los usuarios en la operación y mantenimiento del sistema, el pago de sus cuotas, participación en las asambleas, manejar responsablemente el uso del agua y mantenimiento de las conexiones domiciliarias, mejorar la higiene personal a través de la educación sanitaria y brindar apoyo a las juntas directivas (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).
- b) **Gestión dirigenal**, se refiere a la administración de los servicios, tipos de instrumentos de gestión que manejan, legalización de su organización ante la autoridad competente, cantidad de usuarios en el padrón de socios, existencia, monto y porcentaje de morosidad de la cuota familiar, gestiones ante otras instituciones, cumplir con sus obligaciones como junta directiva y hacer cumplir los derechos de los usuarios (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

### **2.2.3.3. Operación y mantenimiento**

Describe la buena, regular o mala operación que se le brinda al servicio. Asimismo, identificar la existencia del plan de operación y mantenimiento, participación en la ejecución del plan de mantenimiento, la frecuencia de la limpieza del sistema y de la cloración del agua, prácticas para conservar la fuente de agua o captación, servicio de gasfitería, remuneración al gasfitero y existencia de herramientas para realizar la operación y mantenimiento del sistema (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

### **2.2.4. Sistemas sostenibles**

El índice de sostenibilidad es descrito como una valoración cuantitativa, que nos indica la determinación de los sistemas, obtenidas de la cuantificación de tres factores de sostenibilidad: estado del sistema equivalente a un 50%, gestión de los servicios equivalente a un 25 % y en operación y mantenimiento equivalente a un 25 % (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010). Donde sus variables determinantes (cobertura, cantidad, continuidad, calidad y estado de la infraestructura) y factores (estado del sistema, gestión y operación y mantenimiento) se encuentran en buen estado.

### **2.2.5. Sistemas medianamente sostenibles**

Sistemas donde la infraestructura se encuentra en procesos de deterioro causando fallas en la provisión de servicios referente a calidad, cantidad, continuidad y cobertura. Asimismo, la gestión es deficiente debido a la falta de pago por el servicio; en cuanto a operación y mantenimiento existen fallas en el servicio. De ahí que, al no tomarse medidas correctivas el sistema puede pasar a ser no sostenible (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

### **2.2.6. Sistemas no sostenibles**

Son sistemas donde la infraestructura presenta fallas significativas y la provisión de servicios referente a cantidad, continuidad, calidad y cobertura son muy deficientes; en cuanto a la gestión, la junta directiva cuenta con uno o dos miembros menos. Por tanto, estos sistemas pueden recuperarse en caso realicen una reorganización de su junta directiva y realicen rehabilitaciones del sistema (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

### **2.2.7. Sistemas colapsados**

Sistemas en absoluto abandono, no provisionan servicio y tampoco tienen junta directiva. Este tipo de sistemas requieren ser intervenidos con una nueva formulación del expediente técnico o construir un nuevo sistema para brindar el servicio (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

## **2.3. Bases conceptuales**

### **2.3.1. Sostenibilidad de sistemas de agua y saneamiento**

Se refiere cuando los sistemas de agua o saneamiento provisionan el servicio en un nivel deseado durante todo su periodo de diseño proyectado, con criterios de calidad y eficiencia, estos sistemas pueden ser financiados o cofinanciados por los usuarios del servicio, apoyo externo y recibir asistencia técnica con la finalidad de ser usada adecuadamente sin causar efecto negativo al ambiente (Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y Conservación de Recursos Hídricos, International Water and Sanitation Centre y Programa de Agua y Saneamiento, 1997).

### **2.3.2. Sostenibilidad de los sistemas de agua potable**

Son aquellos sistemas que presentan condiciones adecuadas en el estado de los servicios; donde la cobertura, continuidad y calidad de los servicios llegan a un buen nivel. La Junta Directiva es la encargada de la administración de los servicios, siendo dicha junta responsable y capaz de realizar todas las

actividades en temas de administración; donde los usuarios del servicio expresan su satisfacción por los servicios y brindan su apoyo a la Junta Directiva (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural y Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, 2003).

### **2.3.3. Sistemas de abastecimiento de agua**

Es un conjunto de instalaciones que se construye con la finalidad de captar, conducir, tratar y distribuir agua a comunidades, donde el servicio debe ser continuo, cantidad suficiente, buena calidad y presiones necesarias para garantizar un servicio adecuado a todos los usuarios (Organización Panamericana de la Salud, 2011).

### **2.3.4. Fuentes de abastecimiento de agua**

Constituyen un recurso muy importante en el servicio de agua, en la que puede ser de forma individual o colectiva, con la finalidad de satisfacer las necesidades de alimentación, higiene y aseo de los habitantes de una comunidad (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2004a).

#### **2.3.4.1. Fuente superficial**

Está compuesta por arroyos, ríos, lagos, etc. Estas aguas discurren naturalmente por la superficie terrestre, las cuales no son tan deseables para el consumo, en caso de que estas zonas se encuentren habitadas o se realice actividades de pastoreo animal aguas arriba (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2004a).

#### **2.3.4.2. Fuente subterránea**

Se origina cuando parte de las precipitaciones se infiltra en el suelo hasta llegar a la zona de saturación y luego formar aguas subterráneas (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2004a).

#### **2.3.4.3. Fuente pluvial**

Son aguas provenientes de lluvia y para captar se utilizan los techos de las viviendas o superficies impermeables, para así conducir a tanques cuya capacidad depende del gasto requerido (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2004a).

#### **2.3.5. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural**

Por norma del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016) los sistemas de agua y saneamiento en el ámbito rural son aquellos que provisionan agua a aquellos centros poblados que no sobrepasen de 2,000 habitantes.

El Programa Nacional de Saneamiento Rural (2012), clasifica los sistemas de abastecimiento de agua en el área rural de la siguiente forma:

##### **2.3.5.1. Sistema por gravedad sin tratamiento (SGST)**

Sistemas donde la fuente de agua está ubicada a una altitud mayor a la ubicación de la población, con la finalidad de que el agua captada se transporte a través de tuberías y usando solo la fuerza de gravedad. Asimismo, las fuentes de abastecimiento pueden ser manantiales o galerías filtrantes. El agua que proviene de dicha fuente es de buena calidad y solo requiere desinfección (Programa Nacional de Saneamiento Rural, 2012).

Por otra parte, Castro y Perez (2009), expresan que la fuente de abastecimiento de los sistemas por gravedad sin tratamiento, es de buena calidad; la cual no necesita un tratamiento complementario antes de ser distribuida a la población y solo requiere ser clorada debido a que el agua subterránea tiene buena calidad bacteriológica. La operación de los sistemas es sencilla, pero necesita un mantenimiento mínimo para un adecuado funcionamiento.

##### **Componentes:**

- a) Captación.

- b) Línea de conducción.
- c) Reservorio.
- d) Línea de aducción.
- e) Red de distribución.
- f) Conexiones domiciliarias y/o piletas públicas.

#### **2.3.5.2. Sistema por gravedad con tratamiento (SGCT)**

Sistemas donde la fuente de agua proviene de aguas superficiales captadas en canales, acequias, ríos, entre otros, este tipo de agua necesita ser clarificada y desinfectada antes de ser distribuida a los usuarios. Además, las plantas de tratamiento de agua deben ser diseñadas en función de la calidad física, química, microbiológica y parasitológica del agua cruda. Estos sistemas requieren mantenimiento periódico para garantizar la buena calidad del agua y una operación más compleja del sistema (Programa Nacional de Saneamiento Rural, 2012).

Castro y Perez (2009), mencionan que la fuente de abastecimiento de los sistemas por gravedad con tratamiento, son aquellas aguas superficiales que pueden ser captadas en canales, acequias, ríos, etc.; la cual necesita ser clarificada mediante un tratamiento complementario y requiere cloración antes de ser distribuida a la población. La operación de los sistemas es más compleja y necesitan un mantenimiento periódico para brindar un servicio de buena calidad.

#### **Componentes:**

- a) Captación.
- b) Línea de conducción o impulsión.
- c) Planta de tratamiento de agua.
- d) Reservorio.
- e) Línea de aducción.

- f) Red de distribución.
- g) Conexiones domiciliarias y/o piletas públicas.

#### **2.3.5.3. Sistema por bombeo sin tratamiento (SBST)**

Sistemas donde la fuente de agua está ubicada a una altitud menor a la ubicación de la población, por tanto, es necesario la instalación de un equipo de bombeo para elevar el agua hasta un tanque de almacenamiento. Este tipo de fuente suele ser de origen subterráneo (Programa Nacional de Saneamiento Rural, 2012).

Los sistemas por bombeo sin tratamiento provisionan agua de buena calidad a los usuarios, estos sistemas no requieren tratamiento antes de ser consumida, pero si requieren ser bombeadas. En cuanto a las piletas públicas, no son convenientes para este tipo de sistemas (Castro y Perez, 2009).

##### **Componentes:**

- a) Captación (pozo).
- b) Estación de bombeo de agua.
- c) Línea de conducción o impulsión.
- d) Reservorio.
- e) Línea de aducción.
- f) Red de distribución.
- g) Conexiones domiciliarias.

#### **2.3.5.4. Sistema por bombeo con tratamiento (SBCT)**

Estos tipos de sistemas requieren de una planta de tratamiento con la finalidad de que las características del agua no sobrepasen las normas de calidad de agua para consumo humano y también un sistema de bombeo para impulsar el agua hacia un tanque de almacenamiento (Programa Nacional de Saneamiento Rural, 2012).

Este tipo de sistema requiere de una planta de tratamiento y un sistema de bombeo con la finalidad de impulsar el agua hasta el usuario final. Asimismo, no es conveniente incluir piletas públicas en este tipo de sistemas (Castro y Pérez, 2009).

**Componentes:**

- a) Captación.
- b) Línea de conducción o impulsión.
- c) Planta de tratamiento de agua.
- d) Estación de bombeo de agua.
- e) Reservorio.
- f) Línea de aducción.
- g) Red de distribución.
- h) Conexiones domiciliarias.

**2.3.6. Indicadores de calidad**

“La calidad de un servicio representa las características con las cuales los usuarios o suscriptores reciben el mismo, e incluye la cobertura, continuidad, cantidad y calidad del agua” (Smits et al., 2012, p. 26).

**2.3.6.1. Cobertura**

Se refiere al número de asociados atendidos por la prestación del servicio del sistema. La cobertura se determina por el número de viviendas de la comunidad y la responsabilidad definida por límites territoriales (Smits et al., 2012).

Para el INEI (2016, citado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017b), menciona que la cobertura del servicio de agua en el Perú es de 89.2 % del cual el 71.2 % es la cobertura en el ámbito rural.

### **2.3.6.2. Cantidad**

El consumo de agua es indispensable debido a que es una necesidad fisiológica básica que mantiene la hidratación adecuada del cuerpo humano, asimismo se requiere de agua para preparar alimentos, contar con una buena higiene, la cual es necesario para la salud humana.

El volumen de agua para la salud varía significativamente, tal como refiere la Organización Mundial de la Salud, cada persona adulta consume dos litros de agua diarios aproximadamente, pero en caso del consumo general, varía de acuerdo al clima, nivel de actividad y alimentación. “La cantidad mínima suficiente para cubrir las necesidades de hidratación y de incorporación de los alimentos a la mayoría de personas bajo la mayor parte de las condiciones es de 7.5 litros de agua por persona por día” (Organización Mundial de la Salud, 2018, p. 100). En cuanto a los usos del agua, esta se necesita en cantidades suficientes para preparar alimentos, lavar ropa, higiene personal e higiene doméstica, las cuales son de gran importancia para la salud humana (Organización Mundial de la Salud, 2018).

### **2.3.6.3. Continuidad**

Se refiere a las interrupciones que se generan en la provisión de agua para consumo humano, a causa de fallas en la infraestructura, instalación sanitaria u otro tipo de factor. Asimismo, la continuidad es un indicador necesario para determinar el acceso y calidad del agua (Organización Mundial de la Salud, 2018).

“Persistencia en el tiempo del caudal suficiente de agua en la red. Esto afecta directamente en la prestación del servicio” (Marcó, 2010, p. 7). Asimismo, “la interrupción del flujo de agua puede provocar la succión de partículas” (Marcó, 2010, p. 7) por la piletta causando riesgo de contaminación de la red (Marcó, 2010).

“Lo ideal es disponer de agua durante las 24 horas del día” (Quiliche, 2013, p. 21). Cuando la continuidad es deficiente obliga a los usuarios a almacenar agua en recipientes afectando la calidad del agua y salud de los usuarios. Como también ocasiona contaminación en la red de distribución (Quiliche, 2013).

#### **2.3.6.4. Calidad**

El agua, tanto para el uso personal como para uso doméstico debe ser beneficioso para la salud por lo cual no debe contener microorganismos o sustancias químicas o peligros radiológicos que puedan afectar la salud de las personas. Por último, el agua debe cumplir con tener un color, olor y sabor aceptable ya sea para uso personal o doméstico (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2015).

Se refiere a que el agua debe encontrarse libre de sustancias contaminantes que evite la transmisión de enfermedades, donde la calidad del agua requiera especial atención. Pues en los países en vías de desarrollo se dió poca atención comparada con otros indicadores como la cobertura (Quiliche, 2013).

Se refiere al agua que debe estar libre de organismo patógenos, sustancias tóxicas, exceso de minerales, así como del exceso de materia orgánica. Para ser de aceptabilidad para el consumo humano, el agua debe estar libre de color, sabor, olor y turbiedad. Con oxígeno disuelto y temperatura que cumpla con el Reglamento considerado en el D.S. N° 031-2010-SA (Santi, 2016).

Para contar con agua de calidad, el agua debe ser desinfectada con la finalidad de protegerlo de posibles contaminantes microbiológicos, para ello se puede utilizar cloro o solución clorada donde las muestras tomadas en cualquier punto de la red de distribución deben contener mayor o igual a 0.05 mg/lit según lo establecido en el artículo 66° del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (Ministerio de Salud, 2010) .

### **2.3.7. Gestión administrativa**

La administración permite garantizar una adecuada y eficaz provisión de agua y saneamiento, donde sus miembros de la Junta Directiva planifican, ejecutan, supervisan y evalúan las actividades establecidas en el Plan Operativo Anual (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú (2007), indica que, la gestión es la administración del sistema de saneamiento en diferentes aspectos, tales como: organizacional (junta directiva y usuarios), económico (pago de cuotas para diferentes actividades que involucra al sistema de saneamiento y servicio) e interinstitucional (la relación de la junta directiva con el gobierno local, regional y nacional).

#### **2.3.7.1. Gestión comunal**

Referida a la participación activa de los usuarios en la operación y mantenimiento del sistema, el pago de sus cuotas, participación en las asambleas, manejar responsablemente el uso del agua y mantenimiento de las conexiones domiciliarias, mejorar la higiene personal a través de la educación sanitaria y brindar apoyo a las juntas directivas (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

#### **2.3.7.2. Gestión dirigencial**

Referida a la administración de los servicios, tipos de instrumentos de gestión que manejan, legalización de su organización ante la autoridad competente, cantidad de usuarios en el padrón de socios, existencia, monto y porcentaje de morosidad de la cuota familiar, gestiones ante otras instituciones, cumplir con sus obligaciones como junta directiva y hacer cumplir los derechos de los usuarios (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

### **2.3.8. Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)**

La JASS es una asociación que se encarga de la prestación de los servicios de saneamiento, dicha prestación se realiza en centros poblados y comunidades rurales. En cuanto a servicios de saneamiento, se les llama así a los servicios de agua potable, disposición de excretas y eliminación de residuos sólidos (Asociación SER, 2005).

Se refiere a organizaciones comunales que fueron elegidas voluntariamente por los usuarios de los centros poblados y son constituidas con la finalidad de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento de uno o varios centros poblados, dependiendo de la cantidad de centros poblados que pueda cubrir en la administración. Por otra parte, los servicios de saneamiento se refieren a servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales para la disposición final o reúso y disposición sanitaria de excretas, tanto en el ámbito urbano y rural (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017a).

### **2.3.9. Documentos de gestión**

Documentos que le permiten a la organización comunal realizar una adecuada y eficaz gestión de los servicios de agua y saneamiento (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.9.1. *Estatuto de la Organización/JASS (Prestador de Servicios de A y S)***

En el estatuto se establecen funciones, responsabilidades y atribuciones a los miembros del consejo directivo, y para los asociados se establecen derechos y obligaciones, pues ellos al fin de todo serán responsables de que el sistema cumpla con su objetivo. Dicho estatuto es indispensable, ya que es uno de los requisitos para la inscripción y reconocimiento de la asociación, en la municipalidad, como persona jurídica. Asimismo, en ella se describe las actividades que debe cumplir la asociación. Por último, el estatuto es un instrumento legal que debe ser cumplido y acatado por todos los miembros de la asociación, tanto directivos como usuarios, con la

finalidad de alcanzar los objetivos de los miembros y garantizar la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.9.2. *Padrón de asociados***

Libro legalizado, en la que se inscribe a todos los asociados con sus respectivos datos personales; este libro ayuda a conocer el número de familias que cuentan con el servicio y debe actualizarse cada año (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.9.3. *Libro de control de recaudos***

En este libro se registran los pagos de los usuarios del servicio por conceptos de cuota familiar, cuota extraordinaria, moras, multas, inscripciones de nuevos asociados, entre otros. Cuando tiene el registro de la última cuota cancelada por los asociados de acuerdo a la última asamblea, el libro se considera actualizado (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.9.4. *Recibos de ingresos***

Los recibos de ingresos registran cobros o ingresos del prestador de servicio por cualquier concepto recibido. Estos recibos complementan al libro de control de recaudos (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.9.5. *Libro de actas de asamblea general***

Libro a cargo del secretario, en ella se transcribe y se deja constancia de todas las actividades, sucesos, quórum, reuniones y acuerdos que se realicen en la asamblea general de la organización comunal, entre la junta directiva y asociados. Este libro debe contar con el estatuto de la organización y acta de constitución de la organización comunal (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.9.6. Registro de cloro residual**

Es el documento en la cual se registra la medición de cloro residual. Dicha medición se debe realizar en el reservorio y en las viviendas (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.9.7. Libro de inventario**

Libro que está a cargo del tesorero, este libro contiene la relación detallada y cuantificada de los bienes muebles e inmuebles, donde debe registrar la fecha de entrada y salida de dichos bienes (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.9.8. Manual de operación y mantenimiento**

Es el documento que sirve de guía para los operadores de los sistemas de agua y saneamiento. Este documento varía depende del tipo de sistema de agua y eliminación de excretas (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.9.9. Plan operativo anual**

Este plan identifica el tiempo, frecuencia de los materiales, insumos y herramientas que se requiere y personas que estarán a cargo de la realización de las actividades; esto con la finalidad de organizar las actividades durante un año y garantizar una eficaz prestación del servicio en la comunidad (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.10. Operación y Mantenimiento**

Se refiere a las actividades de servicio, manejo adecuado de válvulas, limpieza del sistema, cloración, desinfección y reparación del sistema, distribución de caudales, contar con un operador y el sistema esté sectorizado. Asimismo, debe contar con herramientas, repuestos y accesorios para cambiar o reparar las que no se encuentran en buen estado, proteger la fuente de agua de las diferentes actividades antropogénicas, animales o intervenciones naturales; por último,

contar con un plan anual de mantenimiento (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2007).

#### **2.3.10.1. Operación de un sistema de agua**

Es realizar las actividades necesarias con la finalidad de asegurar el buen funcionamiento del sistema para brindar un servicio de calidad a los usuarios; donde la provisión del servicio de agua sea permanente en cantidad y adecuada en calidad (Fundación Aguatuya, 2012).

#### **2.3.10.2. Mantenimiento de un sistema de agua**

Referida a las actividades que deben realizarse en las instalaciones sanitarias y equipos, con el objetivo de prevenir o reparar daños que perjudiquen el buen funcionamiento del sistema (Fundación Aguatuya, 2012).

- a) **Mantenimiento preventivo**, son actividades que se realizan antes de que se produzcan daños en los equipos e instalaciones; para así disminuir o evitar efectos en los equipos e instalaciones del sistema. Además, este tipo de mantenimiento reduce costos, evita generar insatisfacciones por parte de los usuarios y la eficiencia del servicio es mayor (Fundación Aguatuya, 2012).
- b) **Mantenimiento correctivo**, es la reparación de daños provocados por accidentes o deterioro por el uso del sistema como por la falta de mantenimiento preventivo; este tipo de mantenimiento no se puede programar con anticipación, pues ya el daño está hecho (Fundación Aguatuya, 2012).

#### **2.3.11. Desinfección del sistema y cloración del agua**

La desinfección del sistema y cloración del agua, permite provisionar a los usuarios un agua de calidad (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.11.1. *Desinfección del sistema***

Se refiere a la eliminación de agentes patógenos que se encuentran alojados en las paredes de los componentes del sistema que contiene el agua para consumo humano. Para poder desinfectar el sistema primero se tiene que realizar la limpieza de cada componente (caja de captación, tuberías, cajas rompe presiones, reservorios y demás componentes que incluye el sistema), con la finalidad de que no se encuentre residuos de tierra, lodo, arena u otro elemento contaminante después de haber realizado la desinfección (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

#### **2.3.11.2. *Cloración del sistema***

Es la aplicación de cloro al agua con la finalidad de garantizar una adecuada calidad de agua referente a los parámetros microbiológicos y asegurar la inocuidad para la salud de los usuarios. Cuando se realiza la cloración del agua, se eliminan los microorganismos patógenos (capaces de producir enfermedades) (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018a).

### **2.4. Definición de términos**

- a) **Agua potable.** - Es el agua que cumple con los requisitos físicos, químicos, y bacteriológicos que están establecidas en el Reglamento de Calidad de Agua para consumo humano (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- b) **Área rural.** - Territorio que está integrado por los Centros Poblados Rurales, las cuales se extienden desde los límites de los Centros Poblados Urbanos hasta los límites del distrito (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- c) **Asociado.** - Persona que representa a los usuarios de una vivienda en el que habitan, dicho representante se encuentra inscrito en el libro de padrón

de asociados de la organización comunal. Cada asociado es responsable de cada conexión de agua (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).

- d) **Captación.** - Estructura de concreto armado, ciclópeo u otro material construido con la finalidad de juntar las aguas que van a servir de provisión (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- e) **Caudal.** - Es el volumen de agua que pasa por una determinada sección de la unidad de tiempo (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- f) **Centro poblado.** - Se refiere a todo lugar del territorio nacional que están identificados por un nombre y es habitado con el fin de permanecer en ella. Por tanto, los habitantes se encuentran vinculados por intereses comunes (económico, social, cultural e histórico) (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- g) **Cloro residual libre.** - Cantidad de cloro presente en el agua, ésta se encuentra en forma de ácido hipocloroso o ácido hipoclorito que debe permanecer en el agua de consumo humano para protegerla de posible contaminación microbiológica (Ministerio de Salud, 2010).
- h) **Consejo directivo.** - Es el órgano encargado de la administración de la JASS, que fueron elegidos por la Asamblea General conformado por un presidente, un secretario, un tesorero y dos vocales (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- i) **Cuota familiar.** - Pago que realizan los asociados por los servicios de saneamiento, que brinda la organización comunal (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2020b).
- j) **Conexión de agua.** - Constituye la unión física, desde la red de distribución hasta la vivienda del asociado (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010).

- k) Desinfección.** - La desinfección es una operación indispensable para el abastecimiento de agua potable teniendo como objetivo eliminar los microorganismos patógenos, esta desinfección se realiza generalmente con productos químicos como el cloro (Organización Mundial de la Salud, 2004)
- l) Guía.** - Pautas, instrucciones o lineamientos sobre una determinada materia (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- m) Instalación de agua.** - Tubería de agua que se instala en el interior del predio o propiedad en el que vive el asociado (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010).
- n) Libro de caja.** - Libro que está a cargo del tesorero, dicho libro contiene la relación detallada y actualizada de todos los ingresos y egresos de la organización comunal (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010).
- o) Línea de conducción.** - Conjunto de tuberías y accesorios que tiene por objetivo transportar el agua proveniente de la fuente de abastecimiento. Este transporte se realiza desde la captación hasta el reservorio (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2004b).
- p) Manual.** - Es el documento, en la cual se describe de manera detallada, ordenada y sistemática información, instrucciones sobre la organización, funciones y/o procedimientos necesarios para la realización de un trabajo (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- q) Multa.** - Es la sanción en términos de dinero que se le impone al asociado, que por acción propia o de los usuarios a los que representa, ha incumplido algunas disposiciones establecidas en el reglamento de prestación de servicios de saneamiento (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010).

- r) **Pileta pública.** - Instalación realizada en un área de uso público para abastecer de agua potable, debido a la falta de conexión domiciliar para cada predio. Asimismo, dicha pileta es exclusivamente para satisfacer las necesidades domésticas (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2020a).
- s) **Organización comunal.** - Juntas administradoras de servicios de saneamiento, comité, asociación, u otra forma de asociación, que son elegidas voluntariamente por la comunidad, las cuales están constituidas con la finalidad de administrar, operar y mantener de manera adecuada los servicios de saneamiento (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017a).
- t) **Red de distribución.** - Es el conjunto de tuberías, válvulas y accesorios que distribuyen el agua a los consumidores (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- u) **Reservorio.** - Estructura en la que se reúne el agua potable con la finalidad de garantizar el abastecimiento a la red de distribución y mantener un eficiente servicio (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- v) **Servicios de saneamiento.** - Son servicios de necesidad y utilidad para el público en general y de prioridad nacional, siendo la finalidad de este servicio, proteger la salud de la población y ambiente. Asimismo, dicho servicio comprende los sistemas de servicio de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).
- w) **Usuario.** - Persona natural o jurídica, habitante de un centro poblado que cuenta con acceso y usa el servicio de saneamiento, asimismo cumple con las disposiciones del reglamento de prestación de servicios de saneamiento para el ámbito rural (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2000).

- x) **Válvula de aire.** - Válvula que sirve para eliminar el aire existente en las tuberías, éstas se ubican en la cota topográfica más alta de la línea de conducción (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2004b).
- y) **Válvula de purga.** - Sirve para eliminar acumulación de sedimentos, están ubicadas en la cota topográfica más baja de la red de distribución o línea de conducción (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2004b).

## **2.5. Hipótesis**

No considera hipótesis por ser una investigación descriptiva, debido a que no se pronostica ningún hecho o dato (Henández et al., 2014).

## **2.6. Variables**

### **2.6.1. Variable independiente**

Sistema de abastecimiento de agua potable.

### **2.6.2. Variable dependiente**

Índice de sostenibilidad.

## **2.7. Operacionalización de variables**

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Unidad de medida	Instrumento
					Puntaje	Encuesta
Sistema de abastecimiento de agua potable	Describe el estado de la infraestructura y servicio que brinda referente a las variables de cantidad, continuidad, calidad y cobertura (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).  La administración permite garantizar una adecuada y eficaz provisión de agua y saneamiento, donde sus miembros de la Junta Directiva planifican, ejecutan, supervisan y evalúan las actividades establecidas en el Plan Operativo Anual (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018).	Se evaluó mediante la observación directa, manipuleo de los accesorios y diálogo, recorriendo por cada componente del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla, con apoyo del representante de la JASS de dicho caserío. Asimismo, respondiendo las preguntas del Formato N° 1.	Estado del Sistema	❖ Cobertura	1 a 4	Formato N° 1 (P16)
		❖ Cantidad		1 a 4	Formato N° 1 (P17 - P20)	
				❖ Continuidad	1 a 4	Formato N° 1 (P21 - P22)
				❖ Calidad	1 a 4	Formato N° 1 (P23 - P27)
				❖ Estado de la infraestructura	1 a 4	Formato N° 1 (P28 - P60)
		Se evaluó mediante entrevista y diálogo con los miembros de la JASS del caserío Antacancha Castilla sobre la gestión de los dirigentes, administración del sistema, instrumentos de gestión que utilizan los dirigentes. Asimismo, respondiendo las preguntas del Formato N° 3.	Gestión administrativa	❖ Responsable de la administración	1 a 4	Formato N° 3 (P81 -P96)
				❖ Expediente técnico	1 a 4	
				❖ Instrumentos de gestión	1 a 4	
				❖ Usuarios en padrón de asociados	1 a 4	
				❖ Cuota familiar	1 a 4	
				❖ Costo de cuota familiar	1 a 4	
				❖ Morosidad	1 a 4	
				❖ Reuniones realizadas	1 a 4	
				❖ Cambio de la junta directiva	1 a 4	
				❖ Modelo de piletta	1 a 4	
				❖ Mujeres en la junta directiva	1 a 4	
				❖ Recibieron cursos de capacitación	1 a 4	
				❖ Tipo de cursos	1 a 4	
				❖ Realización de nuevas inversiones	1 a 4	

Describe la buena, regular o mala operación que se le brinda al servicio. Asimismo, identificar la existencia del plan de operación & mantenimiento, participación en la ejecución del plan de mantenimiento, la frecuencia de la limpieza del sistema y de la cloración del agua, prácticas para conservar la fuente de agua o captación, servicio de gasfitería, remuneración al gasfitero y existencia de herramientas para realizar la operación y mantenimiento del sistema (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

Se evaluó mediante la observación directa y diálogo, con los miembros de la JASS del caserío Antacancha Castilla, sobre la operación y mantenimiento del sistema. Asimismo, respondiendo las preguntas del Formato N° 3.

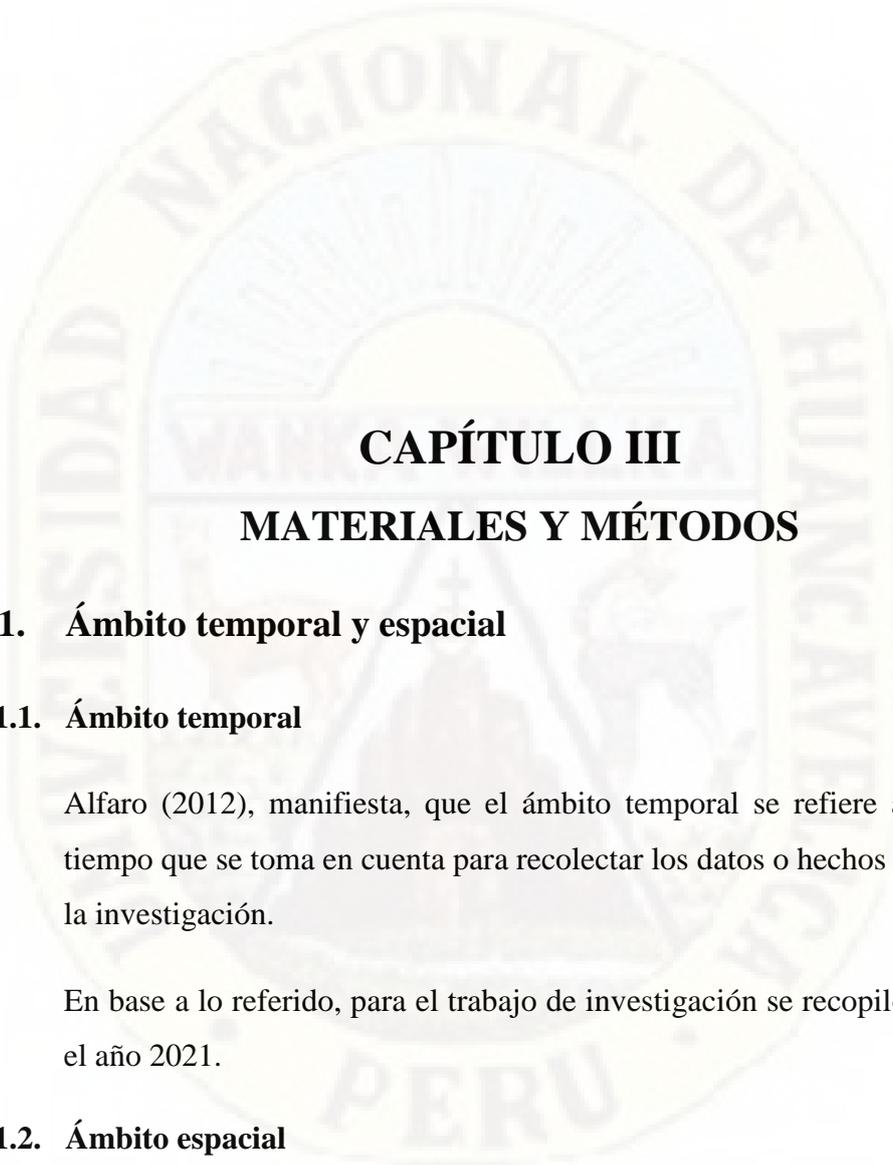
Operación y Mantenimiento

- ❖ Plan de mantenimiento 1 a 4
- ❖ Participación de usuarios 1 a 4
- ❖ Limpieza y desinfección 1 a 4
- ❖ Cloración 1 a 4
- ❖ Conservación de la fuente 1 a 4
- ❖ Servicio de gasfitería 1 a 4
- ❖ Pago por servicio de gasfitería 1 a 4
- ❖ Herramientas disponibles 1 a 4

Formato N° 3  
(P97 - P104)

Índice de Sostenibilidad	Valoración cuantitativa que indica la determinación de los sistemas referentes al estado del sistema, gestión administrativa y operación y mantenimiento (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).	Para determinar se aplicó una ecuación, la cual nos indica el índice de sostenibilidad en la que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable.	Sostenible	3.51 a 4.00	Adimensional	Ecuación $IS = \frac{(ESx2) + G + OyM}{4}$
			Medianamente sostenible	2.51 a 3.50	Adimensional	
			No sostenible	1.51 a 2.50	Adimensional	
			Colapsado	1.00 a 1.50	Adimensional	

*Nota.* Elaboración propia.



## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ámbito temporal y espacial**

##### **3.1.1. Ámbito temporal**

Alfaro (2012), manifiesta, que el ámbito temporal se refiere al período de tiempo que se toma en cuenta para recolectar los datos o hechos que involucra la investigación.

En base a lo referido, para el trabajo de investigación se recopiló los datos en el año 2021.

##### **3.1.2. Ámbito espacial**

Según Alfaro (2012), el ámbito espacial se “refiere a señalar el lugar donde se realizará la investigación” (p. 26).

En base a lo referido, el trabajo de investigación se desarrolló en el departamento de Huancavelica, provincia de Huancavelica, distrito de Yauli en el caserío Antacancha Castilla. (ver Figura 19).

<b>Región</b>	: Huancavelica
<b>Provincia</b>	: Huancavelica
<b>Distrito</b>	: Huancavelica
<b>Caserío</b>	: Antacancha Castilla
<b>Latitud Sur</b>	: 12°54'13.91"
<b>Longitud Oeste</b>	: 74°49'51.40"
<b>Altitud</b>	: 4155 m.s.n.m
<b>UTM X</b>	: 518339.67 m E
<b>UTM Y</b>	: 8573489.53 m N

### **3.2. Método de investigación**

De Garoti (1979), argumenta que el método científico es “el procedimiento riguroso que la lógica estructura como medio para adquirir el conocimiento” (p. 293); también el método científico es el procedimiento ideado que se sigue para realizar hallazgos de las formas de existencia de los procesos del universo.

Asimismo, el método científico es un procedimiento para descubrir las condiciones en que se presentan los acontecimientos específicos. El método en mención se caracteriza por ser “tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica” (Tamayo, 2003, p. 28).

Para el trabajo de investigación se utilizó el método científico, el cual se define como el conjunto de procedimientos racionales y sistemáticos que tiene por finalidad dar solución a un problema. Donde estos procedimientos involucran “la aplicación de técnicas e instrumentos, válidos y confiables, según el tipo de investigación y la ciencia o ciencias” (Niño, 2011, p. 26)

### **3.3. Tipo investigación**

La investigación aplicada “busca la solución de problemas prácticos, con un margen de generalización limitado. Su propósito de realizar aportes al conocimiento es limitado” (Martinez, 2012, p. 18)

El trabajo de investigación utilizó el tipo de investigación aplicada, debido a que se considera como una investigación que resuelve un problema de manera rápida. Este tipo de investigación se respalda en descubrimientos, hallazgos y

soluciones. Asimismo, los resultados de estas investigaciones pueden ser aplicados para dar solución directa a los problemas que se presenten (Salinas, 2007). En la que se aplicó la metodología SIRAS 2010 (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010), para determinar el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Antacancha Castilla.

### **3.4. Nivel de investigación**

Para Hernández et al. (2010), el nivel descriptivo tiene por objetivo detallar las propiedades, características y de más rasgos de cualquier fenómeno que se analice. Dicho de otra manera, mide o levanta la información de manera individual o colectiva referente a las variables.

El trabajo de investigación utilizó el nivel de investigación descriptivo. Según Niño (2011), la investigación descriptiva tiene el propósito de describir la realidad que es objeto de estudio. Es decir, se representan mediante “palabras las características de los hechos, fenómenos, situaciones, personas, cosas y demás seres vivos” (p. 34).

### **3.5. Diseño de investigación**

El diseño es un plan o estrategia creada para obtener información relevante con la finalidad de responder al planteamiento del problema (Hernández et al., 2014).

Dado que el objetivo de estudio fue determinar el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, Yauli -2021, se recurrió a un diseño de investigación no experimental-transversal. No experimental, porque no se manipuló las variables de estudio y la recolección de datos se realizó tal como se presenta en la realidad para luego ser analizados (Hernández et al., 2014); y transversal, porque los estudios se realizaron en un momento específico del tiempo (Carrasco, 2006, p. 72).

Asimismo, se utilizó el diseño descriptivo simple, la cual “busca y recoge información respecto a una situación previamente determinada (objeto de estudio)” (Gonzales et al., 2011, p. 212).

Este diseño se diagramó así:



Donde:

O: Observación (Sistema de abastecimiento de agua potable y la JASS).

M: Muestra.

### **3.6. Población, muestra y muestreo**

#### **3.6.1. Población**

Constituida por todos los elementos (unidades de análisis) que conforman el ámbito espacial donde se desarrolla la investigación (Carrasco, 2006).

La población para el proyecto de tesis estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Antacancha Castilla y la Junta Administradora de servicios de Saneamiento (JASS) del mismo caserío.

#### **3.6.2. Muestra**

Es una proporción representativa de la población, que debe contener las mismas características y propiedades de ella. Debe ser objetiva para seleccionar técnicas adecuadas y “los resultados obtenidos de la muestra puedan generalizarse a todos los elementos que conforman dicha población” (Carrasco, 2006, p. 237).

Para el proyecto de tesis no se tomaron muestras, pues se trabajó con toda la población, la cual estuvo constituida por:

- ❖ Los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Antacancha Castilla.

- ❖ La Junta Administradora de servicios de Saneamiento (JASS) del caserío Antacancha Castilla.

### 3.6.3. Muestreo

No se consideró el muestreo debido a que se trabajó con toda la población.

## 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 3.7.1. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas son el conjunto de reglas y pautas con la que los investigadores realizan sus actividades en cada fase del desarrollo de la investigación (Carrasco, 2006).

Las técnicas que se emplearon en el trabajo de investigación, fueron la observación directa, entrevista, encuesta y análisis documental.

- a) Observación**, según Gomez (2012), define la observación como una técnica de investigación referente a la percepción visual que se usa para indicar cualquier tipo de visualización a utilizar, para así registrar algunas respuestas; teniendo en cuenta, que si es una respuesta o un dato (respuesta es una acción y el producto de la respuesta es el dato).

El trabajo de investigación empleó la técnica de observación directa, donde el investigador “observa y recoge datos producto de su observación” (p. 61). Pues se observó de forma directa, el estado del sistema de agua que provisiona a los usuarios del caserío Antacancha Castilla. Para ello se utilizó el formato N° 1 de la metodología SIRAS 2010.

- b) Entrevista**, es un instrumento de investigación social que consiste en el diálogo entre el entrevistador y entrevistado, que se da de forma directa. Donde se aplica una entrevista estructurada, aplicando un formulario de preguntas organizadas, secuenciales y con alternativas de respuestas; y el cuestionario debe ser elaborada con anticipación (Carrasco, 2006, p. 316).

El trabajo de investigación usó la técnica de la entrevista para obtener información referente al estado del sistema, gestión administrativa de la JASS así como de la operación y mantenimiento del sistema. Donde las entrevistas se realizaron a los representantes de JASS del caserío Antacancha Castilla. Para ello se empleó el formato N° 1 y N° 3 de la metodología SIRAS 2010.

- c) **Encuesta**, es una técnica de investigación que permite la recolección de datos que brindan los sujetos de una población o muestra, con la finalidad de identificar sus opiniones, apreciaciones, puntos de vista, actitudes, intereses, experiencias entre otros aspectos, en la cual se aplican cuestionarios diseñados para tal fin (Niño, 2011, p. 63).

El trabajo de investigación utilizó la técnica de encuesta para obtener información referente a la gestión administrativa de la JASS así como de la operación y mantenimiento del sistema. Donde la encuesta se aplicó al representante de las JASS del caserío Antacancha Castilla. Para ello se utilizó el formato N° 3 de la metodología SIRAS 2010.

- d) **Aforo de manantiales**, según Castro y Perez (2009), refieren que el aforo consiste en medir el volumen de agua que pasa por una sección de un curso de agua en un determinado tiempo. Y el método volumétrico, en anotar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido, para luego dividir el volumen de agua llenado en el recipiente entre el tiempo de llenado en segundos; así obtener el caudal del agua en litros por segundo.

Para el trabajo de investigación se realizó el aforo mediante el método volumétrico, tomando el tiempo que demora en llenarse el recipiente con el agua que sale del manantial.

- e) **Determinación del cloro residual en el agua**, para la determinación de cloro residual se utiliza el comprador de cloro a la que se le agrega la pastilla de DPD (N,N Dietil Parafenileno Diamin) y la muestra de agua

que se va analizar con la finalidad de observar la existencia de cloro. La muestra de agua oxidará al DPD y se observará de color rosado a rojizo, esto dependerá de la cantidad de cloro residual libre existente en el agua. El color que resulte se medirá en la celda de comprador de cloro, en caso sea más rojizo la concentración de cloro será mayor (Carmona, 2014).

Para el trabajo de investigación se determinó el cloro residual en la parte alta, media y baja de las viviendas del caserío Antacancha Castilla.

- f) **Análisis documental**, según Castillo (2005), define al análisis documental como “un conjunto de operaciones encaminadas a presentar un documento y su contenido bajo una forma diferente de su forma original, con la finalidad de recuperar posteriormente e identificarlo” (p.1).

Para el trabajo de investigación se realizó mediante documentos, referencias de investigaciones relacionadas con las variables de estudio; recopilación de la información en revistas científicas, tesis y libros en línea, para así reforzar el marco teórico de la investigación. Asimismo, incluyendo información sobre el contenido de los formatos N° 1 y N° 3 de la metodología SIRAS 2010.

### 3.7.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos son aquellas tecnologías que nos ayudan a registrar y captar lo observado (Cerde, 1993). Asimismo, Cerde menciona que los instrumentos de recolección de datos tienen por propósito, obtener información válida y confiable en toda investigación.

Los instrumentos que se utilizaron para el trabajo de investigación fueron cuestionarios, GPS, flexómetro, cámara fotográfica y comprador de cloro.

- a) **Cuestionario**, es el conjunto de preguntas técnicamente estructuradas y ordenadas, que se encuentran escritas o impresas; y pueden ser respondidas de manera escrita u oral (Niño, 2011).

Para el trabajo de investigación se aplicó el cuestionario extraído del compendio SIRAS 2010, que incluye los Formatos N° 1 y N° 3; referente al estado del sistema de agua, gestión administrativa y operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Antacancha Castilla.

- b) Sistema de Posicionamiento Global (GPS)**, es un instrumento que ayuda a determinar la ubicación exacta de cualquier punto sobre la superficie terrestre mediante coordenadas geográficas o UTM (Tipula y Osorio, 2006).

Para el trabajo de investigación se utilizó el GPS para determinar la ubicación exacta de los componentes del sistema de agua.

- c) Flexómetro**, es un instrumento de medición que utiliza el sistema métrico decimal, donde las divisiones están elaboradas en metros, centímetros y milímetros (Mejía, 2014).

Para el trabajo de investigación se usó el flexómetro para determinar las dimensiones de los componentes del sistema.

- d) Cámara fotográfica**, es un instrumento que nos permite registrar imágenes fijas que nos brindan datos confiables sobre las características sociales, culturales, geográficas, entre otros de todo lo que se observa (Carrasco, 2006).

Para el trabajo de investigación se usó la cámara fotográfica para registrar las imágenes de los diferentes componentes del sistema de agua, así como de los instrumentos de gestión de la JASS del caserío Antacancha Castilla.

- e) Comparador de cloro**, es un instrumento que mide el cloro residual, basada en la comparación de la intensidad de los colores patrones con la muestra coloreada por la reacción del cloro residual libre con el reactivo DPD (N,N Dietil Parafenileno Diamin) (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2002).

Para el trabajo de investigación se utilizó el comparador de cloro para medir la cantidad de cloro residual del agua del sistema del caserío Antacancha Castilla.

### **3.8. Procedimiento de recolección de datos**

- a) **Permiso y coordinación con las autoridades.** Para la ejecución del trabajo de investigación se solicitó el permiso correspondiente a la Municipalidad Distrital de Yauli. Asimismo, se coordinó con los principales actores encargados del servicio de agua potable del caserío Antacancha Castilla, con la finalidad de informar y establecer fecha para socializar el propósito del trabajo de investigación.

Se desarrolló la reunión con la participación de los representantes de la JASS y autoridades comunales, para dar conocimiento sobre la ejecución del proyecto, establecer la fecha para la visita a campo y comprometer a la junta directiva de JASS para el apoyo en el levantamiento de información.

- b) **Recojo de información en campo.** Se realizó mediante la aplicación de cuestionarios de la metodología SIRAS 2010, que implica los formatos N° 1 y N° 3, las cuales están establecidas en el compendio del SIRAS 2010 (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

**Formato N° 1**, este formato permitió obtener información sobre la primera dimensión del sistema de abastecimiento de agua potable, estado del sistema (ES); que implica la ubicación, referente a los aspectos generales del caserío y del sistema, y sus indicadores determinantes: cobertura del servicio, cantidad de agua, continuidad del servicio, calidad de agua y estado de la infraestructura, este último referente al estado en que se encuentra cada componente del sistema de agua. La cual se realizó mediante la observación directa, manipuleo de los accesorios que forman parte de la infraestructura del sistema de agua potable y diálogo con el representante de JASS.

**Formato N° 3**, este formato permitió obtener información de la segunda y tercera dimensión del sistema de abastecimiento de agua potable, gestión administrativa (G) y operación y mantenimiento (O y M), que implica información sobre la gestión de los dirigentes, administración del sistema, instrumentos de gestión que utilizan los dirigentes y la operación y mantenimiento del sistema de agua potable. La cual se realizó mediante la entrevista y diálogo a los representantes de la JASS.

### **3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Una vez que se realizó la recolección de datos mediante los instrumentos, fue necesario procesar y analizar de manera adecuada y así cumplir con los objetivos planteados.

#### **3.9.1. Técnicas de procesamiento de datos**

Arias (2006), menciona que las técnicas de procesamiento de datos son la “descripción de las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan” (p. 111).

Para el trabajo de investigación, las técnicas de procesamiento de datos fueron:

- a) **Organización.** Se hizo el recuento de qué materiales se dispone y el tipo de datos que contiene el formato N° 1 y N° 3.
- b) **Clasificación.** Se ordenó según las dimensiones que inciden en el sistema de abastecimiento de agua potable.
- c) **Codificación.** La codificación es un “procedimiento que tiene por objeto agrupar numéricamente los datos que se expresan de manera verbal para poder luego operar con ellos como si se tratara de datos cuantitativos” (Sabino, 1992, p. 174). Se codificó cada dimensión con la finalidad de diferenciarlos.

- d) **Registro.** La información obtenida en campo se registró en el software Office Microsoft Excel.
- e) **Tabulación.** Sabino (1992), define la tabulación como una operación mediante el cual se elaborarán tablas o listado de datos, que permitan su agrupamiento y correspondiente contabilización.
- f) **Graficación.** Representación mediante gráficos de barras o pastel, histogramas, entre otros de la información tabulada (Sabino, 1992).

### 3.9.2. Análisis de datos

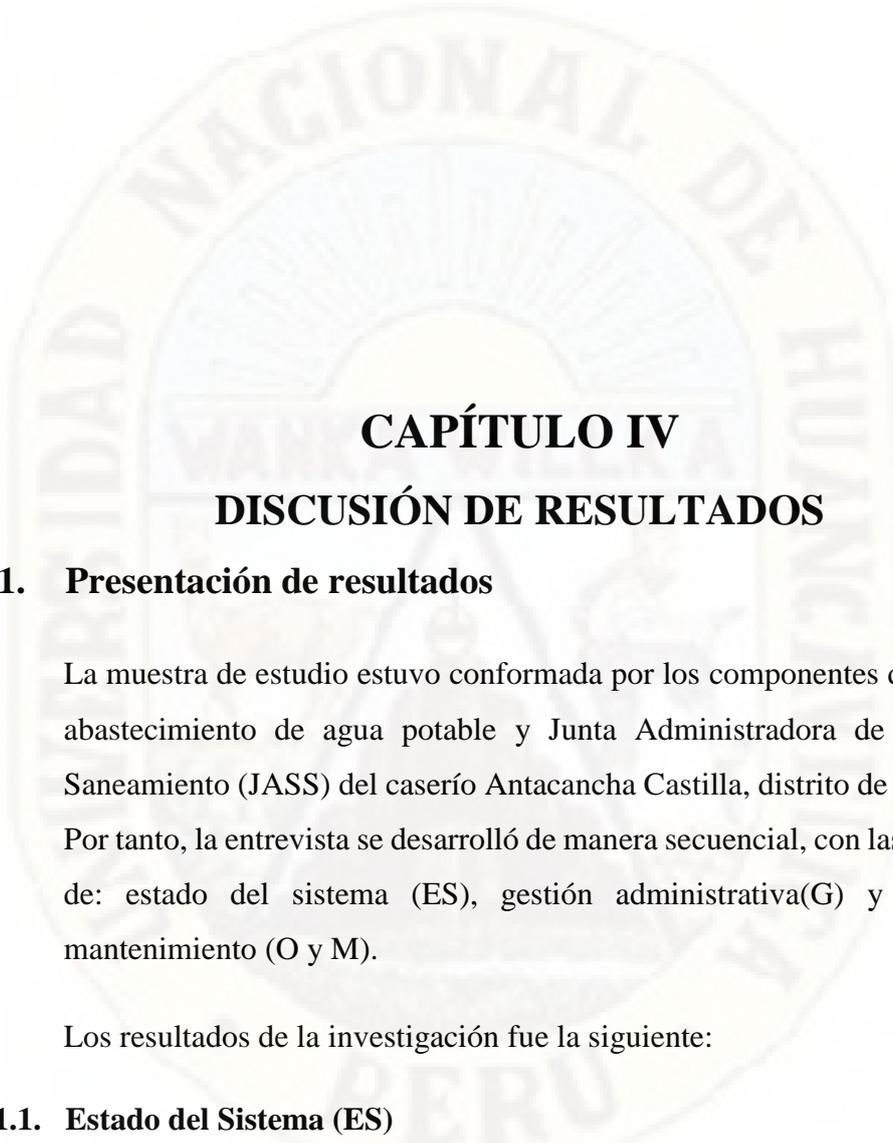
El análisis se refiere a la “definición de técnicas lógicas o estadísticas que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados” (Arias, 2006, p. 111).

- ❖ **Análisis cuantitativo.** Empleará la información numérica obtenida de la investigación referentes a tablas, gráficos y cuadros; las cuales representarán de manera adecuada los resultados que se pretende mostrar con dicha investigación (Sabino, 1992).

Para el trabajo de investigación, el análisis de datos se realizó mediante el análisis cuantitativo.

- ❖ **Análisis descriptivo.** Describirá de manera resumida los datos recolectados tomando en consideración la estadística descriptiva, que tiene la finalidad de describir las características primordiales de los datos obtenidos. Estos datos se presentarán por medio de tablas, gráficos, figuras e índices que permitirán describir cuantitativamente la muestra que se estudiará (Cerdeña, 1993). Para tal análisis se utilizará el software Office Microsoft Excel.

Para el trabajo de investigación, el análisis de datos se realizó mediante el análisis descriptivo.



## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1. Presentación de resultados**

La muestra de estudio estuvo conformada por los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) del caserío Antacancha Castilla, distrito de Yauli – 2021. Por tanto, la entrevista se desarrolló de manera secuencial, con las dimensiones de: estado del sistema (ES), gestión administrativa(G) y operación y mantenimiento (O y M).

Los resultados de la investigación fue la siguiente:

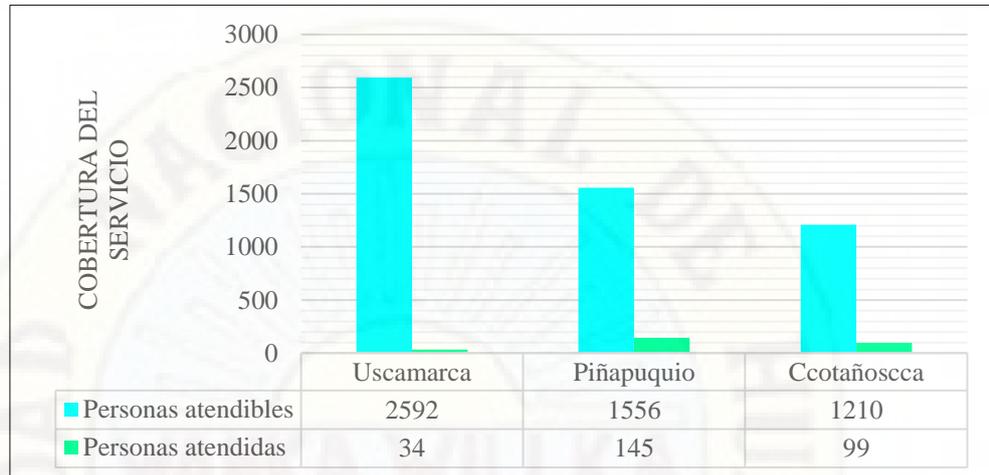
##### **4.1.1. Estado del Sistema (ES)**

Se evaluó los indicadores: cobertura, cantidad, continuidad, calidad y estado de la infraestructura que estuvieron conformadas por tres subsistemas denominadas Uscumarca, Piñapuquio y Ccotañoscca; las cuales pertenecen al sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla.

#### 4.1.1.1. Cobertura del servicio

**Figura 2**

*Cobertura del servicio de agua potable*



*Nota.* Elaboración propia.

#### Interpretación

Se observa en los tres subsistemas el número de personas que puede cubrir cada subsistema es mayor al número de personas que están siendo abastecidas del servicio, esto debido a que los caudales de la fuente son 1.5 lts/seg, 0.9 lts/seg y 0.7 lts/seg respectivamente, y la población atendida es reducida.

**Figura 3**

*Puntaje de cobertura del servicio de agua potable*



*Nota.* Elaboración propia.

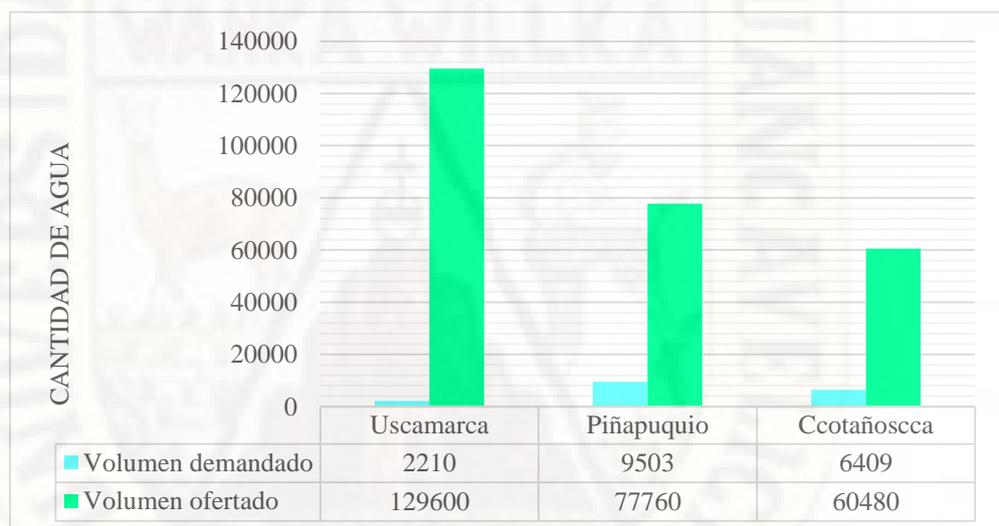
## Interpretación

La puntuación en la cobertura del servicio de los tres subsistemas es de 4.00, siendo este el mayor puntaje. Esto refiere que la población del caserío Antacancha Castilla beneficiada con agua potable, es abastecida en un 100% por el servicio. Por tanto, la cobertura del servicio del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla obtuvo puntaje de 4.00 siendo buena la cobertura del servicio.

### 4.1.1.2. Cantidad de agua

**Figura 4**

*Cantidad de agua potable*



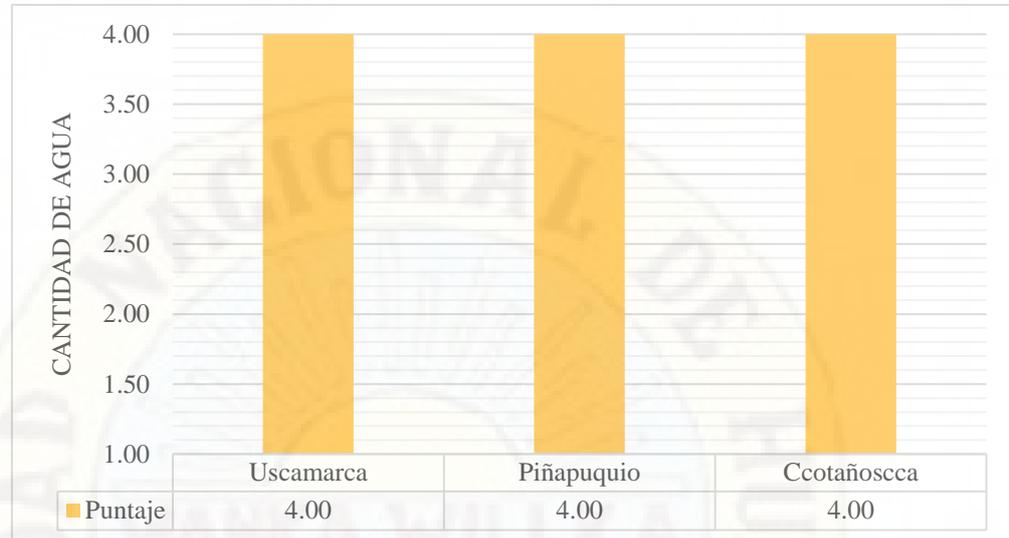
*Nota.* Elaboración propia.

## Interpretación

Se observa en los tres subsistemas el volumen demandado es menor que el volumen ofertado. Esto refiere que la cantidad de agua que requiere la población para su consumo es menor a la cantidad de agua que puede brindar la fuente.

## Figura 5

### Puntaje de cantidad del agua potable



*Nota.* Elaboración propia.

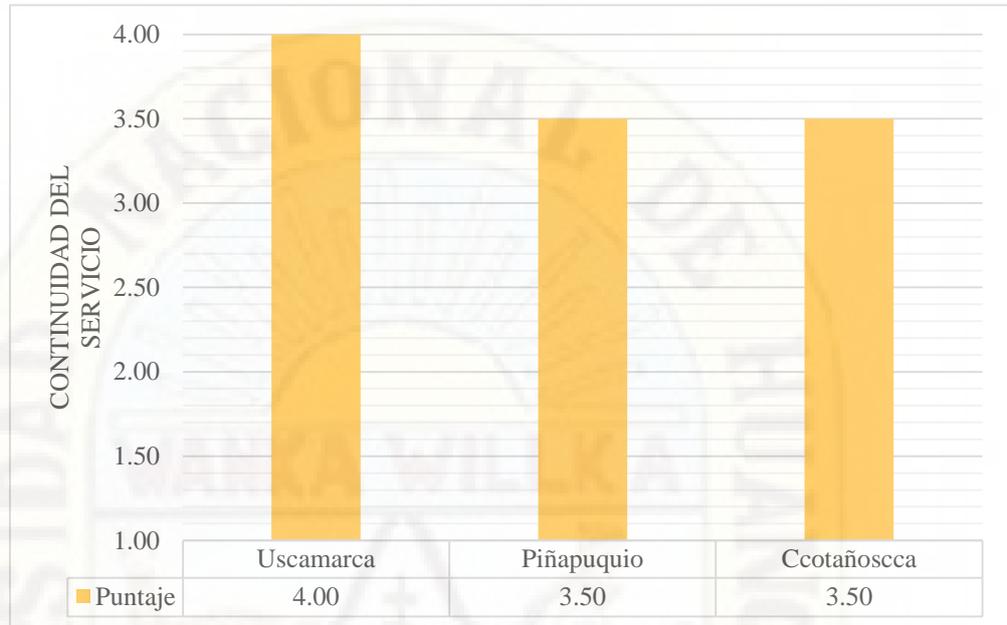
### Interpretación

La puntuación en la cantidad de agua de los tres subsistemas es de 4.00, siendo este el mayor puntaje. Esto refiere que la población del caserío Antacancha Castilla beneficiada con agua potable, cuenta con cantidad suficiente para diferentes usos, tales como: preparar alimentos, lavar ropa, higiene personal, higiene doméstica entre otros. Por tanto, la cantidad de agua del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla obtuvo puntaje de 4.00 siendo buena la cantidad de agua.

#### 4.1.1.3. Continuidad del servicio

**Figura 6**

*Puntaje de la continuidad del servicio de agua potable*



*Nota.* Elaboración propia.

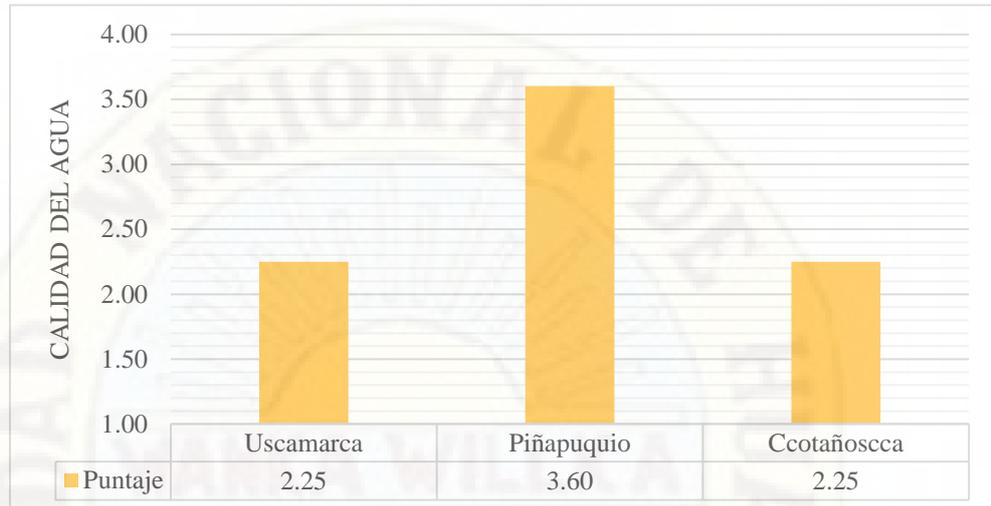
#### **Interpretación**

La continuidad del servicio de los subsistemas Uscamarca, Piñapuquio y Ccotañoscca obtuvieron los siguientes puntajes 4.00, 3.50 y 3.50. Por tanto, el subsistema Uscamarca cuenta con fuente de agua permanente y en el caso de los subsistemas Piñapuquio y Ccotañoscca cuentan con fuentes de agua de baja cantidad, pero no se seca, y el servicio de agua en los tres subsistemas son las 24 horas del día durante todo el año. Por tanto, la continuidad del servicio del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla obtuvo puntaje de 3.67 siendo buena la continuidad del servicio.

#### 4.1.1.4. Calidad del agua

**Figura 7**

*Puntaje de calidad del agua potable*



*Nota.* Elaboración propia.

#### **Interpretación**

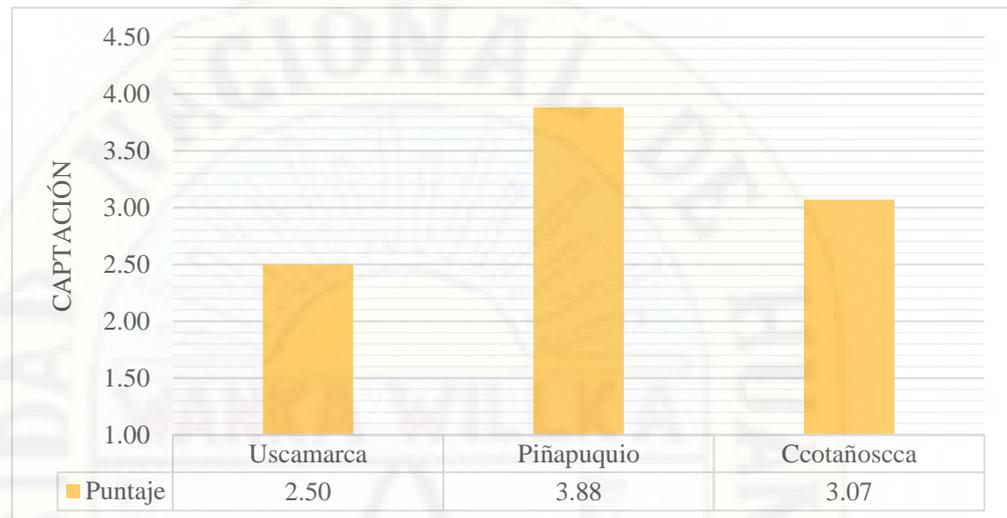
La calidad de agua de los subsistemas Uscamarca, Piñapuquio y Ccotañoscca obtuvieron los siguientes puntajes 2.25, 3.60 y 2.25. Esto debido a que en los subsistemas de Uscamarca y Ccotañoscca no se encontraron los sistemas de cloración y obviamente no realizaban la cloración del agua, asimismo no realizaron el análisis bacteriológico de la fuente, y en el caso del subsistema Piñapuquio se encontró un sistema de cloración por cada reservorio pero los tanques de almacenamiento de la solución madre se encontraron vacíos y al determinar el nivel de cloro residual en la parte alta, media y baja de las viviendas se obtuvo el valor de 0.00 mg/lit; en este sistema sí realizaron el análisis bacteriológico de la fuente. Por tanto, la calidad de agua del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla obtuvo puntaje de 2.70 siendo regular la calidad del agua.

#### 4.1.1.5. Estado de la Infraestructura

##### ❖ Captación

**Figura 8**

*Puntaje del componente captación*



*Nota.* Elaboración propia.

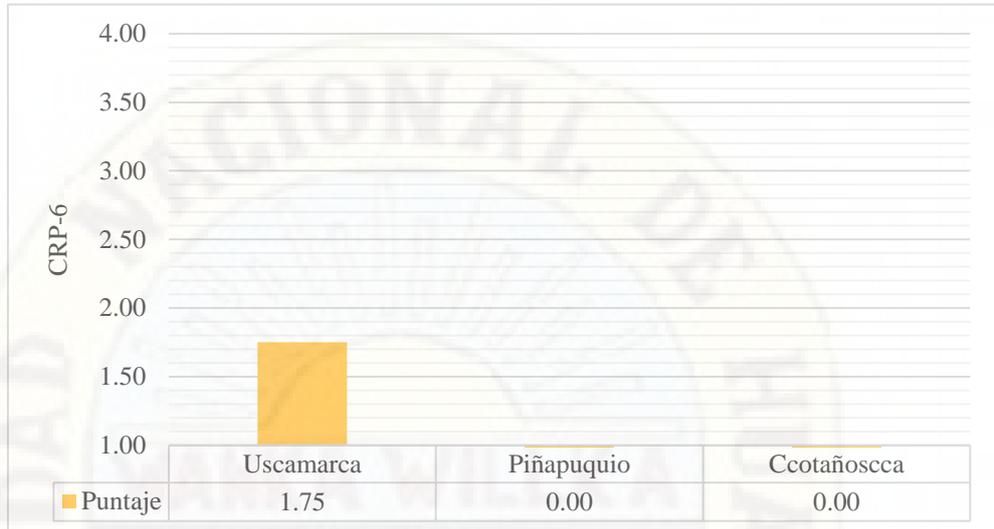
##### **Interpretación**

La captación del subsistema Uscamarca obtuvo puntaje de 2.50 debido a que las válvulas se encontraron oxidadas y en mal estado, el cerco perimétrico se encontró en mal estado, las tapas sanitarias de la cámara colectora y caja de válvulas se encontraron en estado regular, la estructura y canastilla se encontraron en mal estado y no contaba con tubería de limpia y rebose tampoco dado de protección. Referente a la captación del subsistema Piñapuquio obtuvo puntaje de 3.88 debido a que las válvulas, estructura y accesorios se encontraron en buen estado. Y en cuanto a la captación del subsistema Ccotañoscca obtuvo puntaje de 3.07 debido a que las válvulas se encontraron oxidadas y en mal estado, la tapa sanitaria de la cámara colectora se encontró en estado regular y de la caja de válvulas se encontró en estado malo, la estructura en estado regular y no se encontraron la tubería de limpia y rebose tampoco dado de protección.

## ❖ Cámara Rompe Presión CRP-6

**Figura 9**

*Puntaje del componente Cámara Rompe Presión CRP-6*



*Nota.* Elaboración propia.

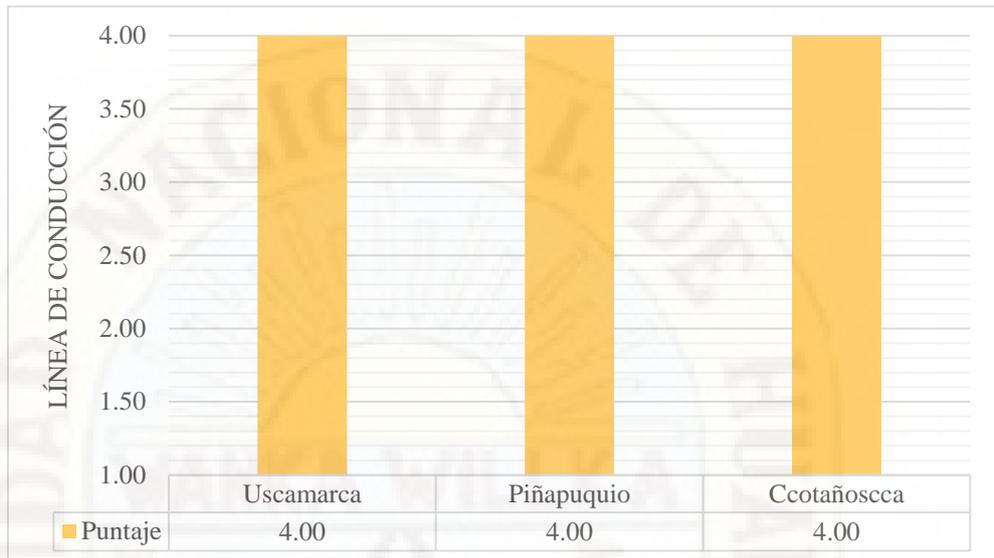
### **Interpretación**

La cámara rompe presión CRP-6 del subsistema Uscamarca obtuvo puntaje de 1.75 debido a que no se encontró el cerco perimétrico, la tapa sanitaria y estructura se encontraron en estado regular, asimismo no se encontraron la canastilla, tubería de limpia y rebose ni dado de protección. Por otro lado, los subsistemas Piñapuquio y Ccotañoscca no cuentan con cámara rompe presión CRP-6 debido a que no es necesaria para el funcionamiento de los sistemas.

## ❖ Línea de conducción

**Figura 10**

*Puntaje de la componente línea de conducción*



*Nota.* Elaboración propia.

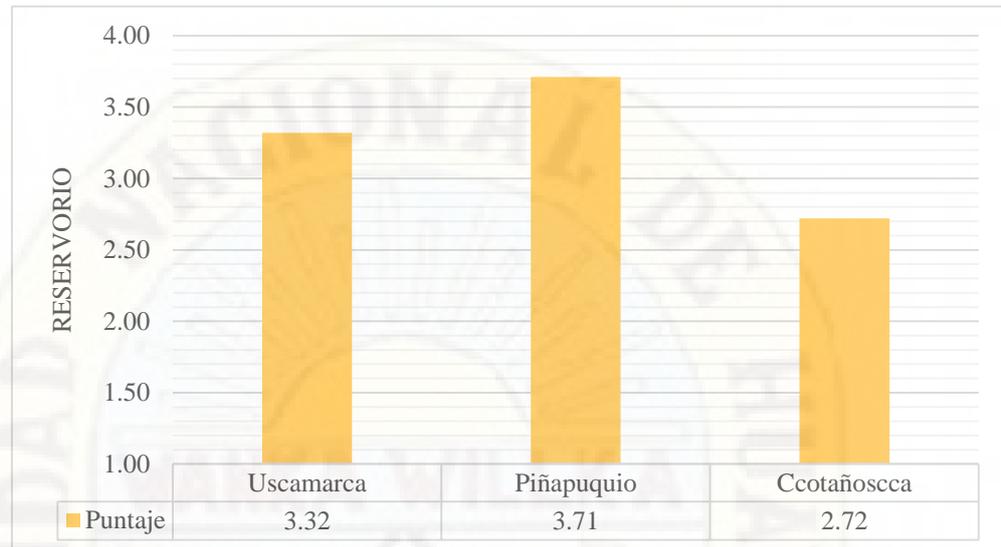
### **Interpretación**

Las líneas de conducción de los subsistemas Uscamarca, Piñapuquio y Ccotañoscca obtuvieron puntajes de 4.00, 4.00 y 4.00 debido a que las tuberías estaban totalmente enterradas y el pase aéreo del subsistema Piñapuquio se encontró en buen estado. Y de acuerdo a la identificación de peligros, sólo la línea de conducción del subsistema Piñapuquio presentó desprendimiento de rocas o árboles.

## ❖ Reservorio

**Figura 11**

*Puntaje del componente reservorio*



*Nota.* Elaboración propia.

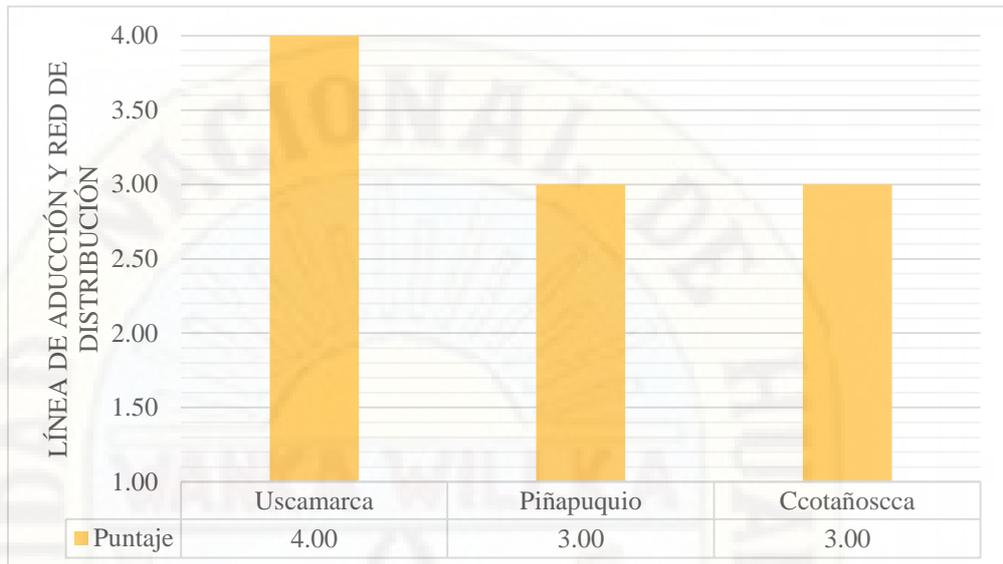
### **Interpretación**

El reservorio del subsistema Uscamarca obtuvo puntaje de 3.32 debido a que la tapa sanitaria del tanque de almacenamiento, tapa sanitaria de la caja de válvulas, la estructura del tanque de almacenamiento y caja de válvulas se encontraron en estado regular, mientras que no se encontraron la válvula flotadora, nivel estático, dado de protección, sistema de cloración y grifo de enjuague. Referente al reservorio del subsistema Piñapuquio obtuvo puntaje de 3.71 debido a que en el reservorio 1 la estructura del tanque de almacenamiento y la caja de válvulas se encontraron en estado regular y el sistema de cloración se encontró en mal estado, en caso del reservorio 2 el sistema de cloración se encontró en mal estado. Y en cuanto al reservorio del subsistema Ccotañoscca obtuvo puntaje de 2.72 debido a que el cerco perimétrico se encontró en mal estado, mientras que la tapa sanitaria del tanque de almacenamiento, la estructura del tanque de almacenamiento y caja de válvulas se encontraron en estado regular, la tapa sanitaria de la caja de válvulas en mal estado; y no se encontraron la válvula flotadora, nivel estático, dado de protección, sistema de cloración ni grifo de enjuague.

## ❖ Línea de aducción y red de distribución

**Figura 12**

*Puntaje de la componente línea de aducción y red de distribución*



*Nota.* Elaboración propia.

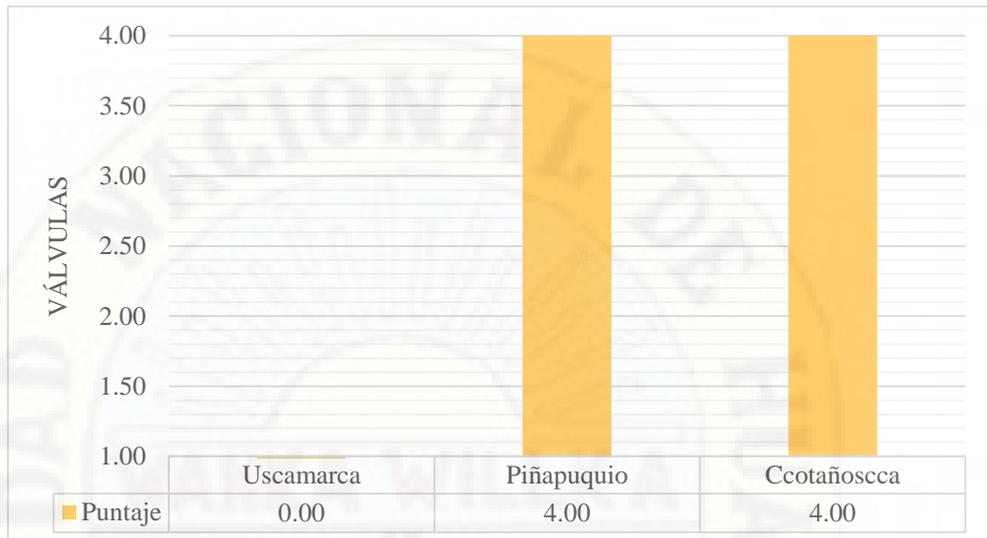
### **Interpretación**

La línea de aducción y red de distribución del subsistema Uscamarca obtuvo puntaje de 4.00 debido a que la tubería se encontró totalmente enterrada. Referente a la línea de aducción y red de distribución del subsistema Piñapuquio obtuvo puntaje de 3.00 debido a que la tubería se encontró cubierta de forma parcial. Y en cuanto a la línea de aducción y red de distribución del subsistema Ccotañoscca obtuvo puntaje de 3.00 debido a que la tubería se encontró cubierta de forma parcial y los pases aéreos se encontraron en estado regular.

## ❖ Válvulas

**Figura 13**

*Puntaje del componente válvulas*



*Nota.* Elaboración propia.

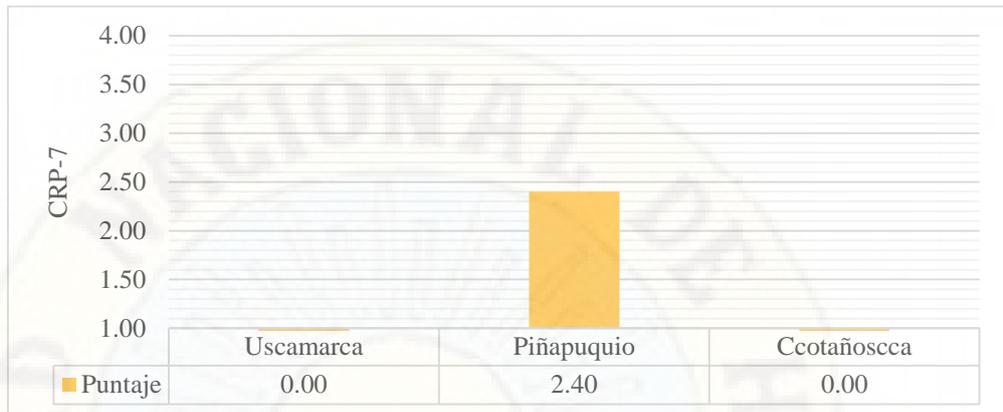
### **Interpretación**

El subsistema Uscamarca no contaba con válvulas (aire, purga o control) debido a que no era necesaria para el buen funcionamiento del sistema. Referente a los subsistemas Piñapuquio y Ccotañoscca obtuvieron puntajes de 4.00 y 4.00, debido a que se encontraron las válvulas de control en buen estado, asimismo los accesorios y la estructura. Con respecto a las válvulas de purga y aire, los tres subsistemas, no contaban con las válvulas antes mencionadas debido a que no es necesario para el buen funcionamiento de los sistemas.

### ❖ Cámara Rompe Presión CRP-7

**Figura 14**

*Puntaje del componente Cámara Rompe Presión CRP-7*



*Nota.* Elaboración propia.

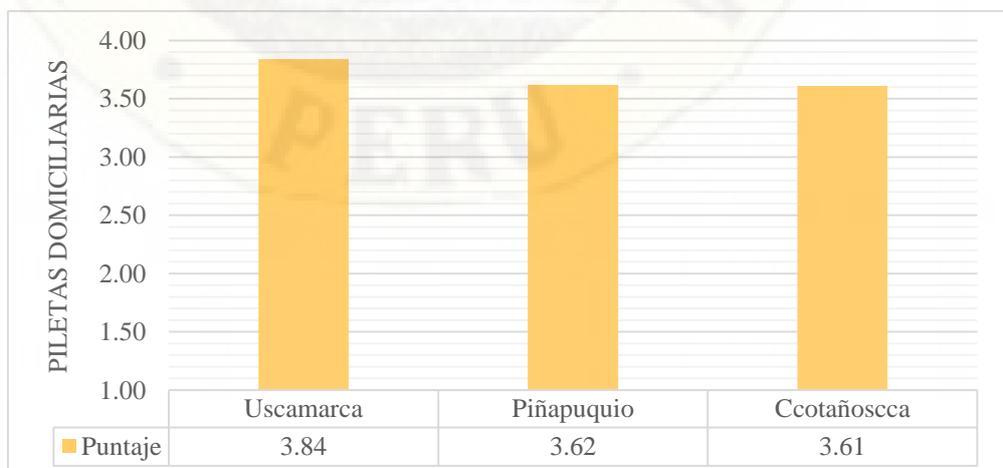
### Interpretación

Los subsistemas Uscamarca y Ccotañoscca no contaban con CRP-7 debido a que no eran necesarias para su funcionamiento. Referente a la CRP-7 del subsistema Piñapuquio obtuvo puntaje de 2.40 debido a que no se encontraron el cerco perimétrico y dado de protección.

### ❖ Piletas domiciliarias

**Figura 15**

*Puntaje del componente piletas domiciliarias*



*Nota.* Elaboración propia.

## Interpretación

Las piletas domiciliarias del subsistema Uscamarca obtuvo puntaje de 3.84 debido a que la estructura de una de ellas se encontró en estado regular, mientras que las válvulas de paso y grifo se encontraron en buen estado. Referente a las piletas domiciliarias del subsistema Piñapuquio obtuvo puntaje de 3.62 debido a que la estructura de tres piletas se encontró en estado regular y una en la que no se encontró estructura, dos piletas con grifo en mal estado, mientras que las válvulas de paso se encontraron en buen estado. Y en cuanto a las piletas domiciliarias del subsistema Ccotañoscca obtuvo puntaje de 3.61 debido a que la estructura de tres piletas se encontró en estado regular, una piletas con grifo en mal estado, mientras que las válvulas de paso se encontraron en buen estado.

**Tabla 3**

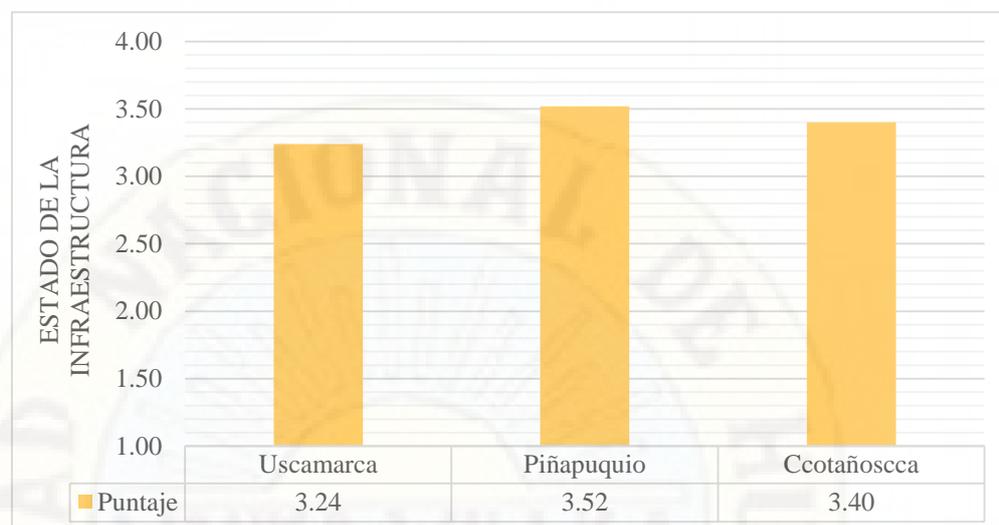
*Resumen del puntaje de cada componente del estado de la infraestructura*

	Estado de la infraestructura		
	Puntaje		
	Uscamarca	Piñapuquio	Ccotañoscca
Captación	2.50	3.88	3.07
Cámara Rompe Presión CRP-6	1.75	no tiene	no tiene
Línea de conducción	4.00	4.00	4.00
Reservorio	3.32	3.71	2.72
Línea de aducción y red de distribución	4.00	3.00	3.00
Válvula	no tiene	4.00	4.00
Cámara Rompe Presión CRP-7	no tiene	2.40	no tiene
Piletas domiciliarias	3.84	3.62	3.61
Promedio	3.24	3.52	3.40
		3.38	

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 16**

*Puntaje del estado de la infraestructura*



*Nota.* Elaboración propia.

### **Interpretación**

Los subsistemas Uscamarca, Piñapuquio y Ccotañoscca, en cuanto al estado de la infraestructura obtuvieron puntajes de 3.24, 3.52 y 3.40 debido al estado en la que se encontraron sus componentes y la ausencia de algunos. Por tanto, el estado de la infraestructura del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla obtuvo puntaje de 3.38 considerada en estado regular.

**Tabla 4**

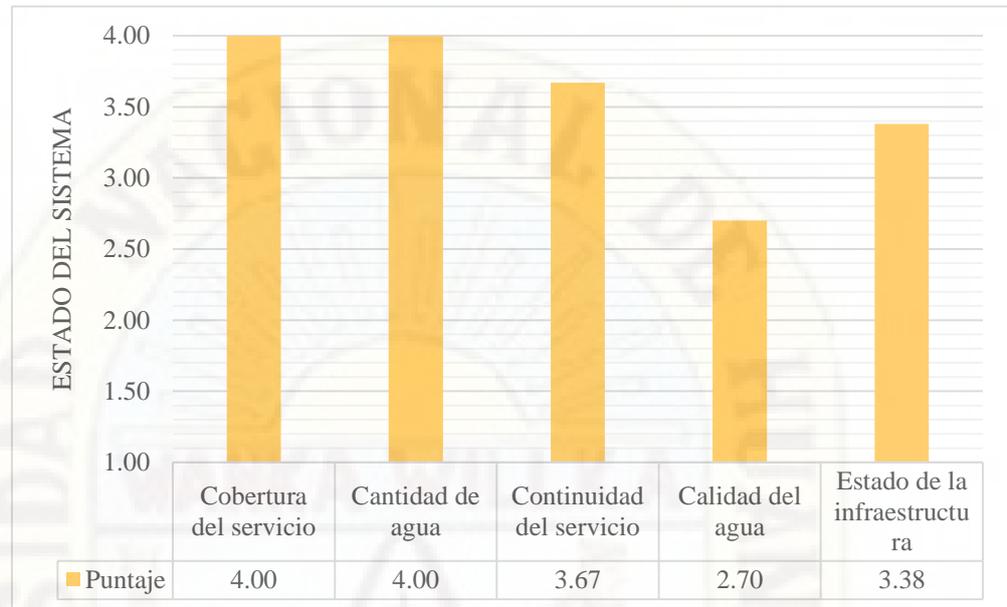
*Resumen del puntaje de los indicadores del Estado del Sistema (ES) del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla*

Estado del Sistema	
	Puntaje
Cobertura del servicio	4.00
Cantidad de agua	4.00
Continuidad del servicio	3.67
Calidad del agua	2.70
Estado de la infraestructura	3.38
Promedio	3.55

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 17**

*Puntaje de los indicadores del Estado del Sistema (ES) del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla*



*Nota.* Elaboración propia.

### **Interpretación**

La cobertura del servicio y cantidad de agua obtuvo puntaje de 4.00, continuidad del servicio 3.67, calidad del agua 2.70 y estado de la infraestructura 3.38. Por tanto, el estado del sistema (ES) del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla obtuvo puntaje de 3.55 debido a la regular calidad del agua y al estado en la que se encontraron los componentes de la infraestructura, así como la ausencia de algunos componentes y accesorios; según el puntaje se sitúa en el rango de 3.51 – 4.00, la cual se encuentra en estado bueno y cualificación sostenible.

#### **4.1.2. Gestión administrativa (G)**

Se evaluó la gestión administrativa de los servicios, de acuerdo a la entrevista realizada a los representantes de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) del caserío Antacancha Castilla, de la cual se obtuvo la siguiente información:

- ❖ El presidente de la JASS Antacancha Castilla mencionó que el responsable de la administración de los servicios de agua potable es la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) que fue reconocida mediante Resolución Gerencial N° 003-2021-GDE-MDY/HVCA emitida el 20 de mayo de 2021 (ver Figura 47).
- ❖ El presidente de la JASS Antacancha Castilla mencionó que el expediente técnico del proyecto “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación del saneamiento básico de la localidad de Antacancha Castilla, distrito de Yauli, provincia de Huancavelica-Huancavelica” se encuentra en la municipalidad distrital de Yauli.
- ❖ El presidente de la JASS Antacancha Castilla mencionó que cuenta con todos los instrumentos de gestión necesarios para la adecuada administración de la JASS y que en el padrón de asociados existe 78 asociados, que existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable siendo el monto de s/. 2.00 nuevos soles y existe 17 asociados que no pagaron la cuota familiar, la cual corresponde al 20.73 % del total de asociados.
- ❖ El presidente de la JASS Antacancha Castilla mencionó que se reúne la junta directiva con los usuarios 3 veces por año a más, el cambio de la junta directiva es cada dos años, el modelo de pileta fue escogido por el proyecto y cuenta con dos mujeres que participan de la junta directiva. Asimismo, la junta directiva recibió capacitación y realizaron nuevas inversiones después de haber sido entregado el sistema de agua potable al caserío.
- ❖ Por tanto, la gestión administrativa (G) del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla obtuvo puntaje de 3.39, según el puntaje se sitúa en el rango de 2.51 – 3.50, la cual se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible.

#### **4.1.3. Operación y Mantenimiento (O y M)**

Se evaluó la operación y mantenimiento del sistema, de acuerdo a la entrevista realizada a los representantes de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) del caserío Antacancha Castilla, de la cual se obtuvo la siguiente información:

- ❖ El secretario de la JASS Antacancha Castilla mencionó que no existe plan de mantenimiento, realizan limpieza y desinfección del sistema dos veces al año, cloran el agua entre 15 y 30 días en el subsistema Piñapuquio y nunca en los subsistemas Uscamarca y Ccotañoscca, no existe prácticas de conservación de las fuentes de agua en las áreas de influencia de los manantiales.
- ❖ El secretario de la JASS Antacancha Castilla mencionó que cuentan con un gasfitero encargado de los servicios de gasfitería, el cual es remunerado. Asimismo, cuentan con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento del sistema.
- ❖ Por tanto, la operación y mantenimiento (O y M) del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla obtuvo puntaje de 2.44, según el puntaje se sitúa en el rango de 1.51 – 2.50, la cual se encuentra en estado malo y cualificación no sostenible.

#### **4.1.4. Índice de Sostenibilidad (IS)**

La determinación del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla se realizó en referencia a las dimensiones (estado del sistema, gestión administrativa y operación y mantenimiento) evaluadas del sistema antes mencionado, por consiguiente, se aplicó la fórmula establecida en el compendio del SIRAS 2010 (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú, 2010).

**Tabla 5**

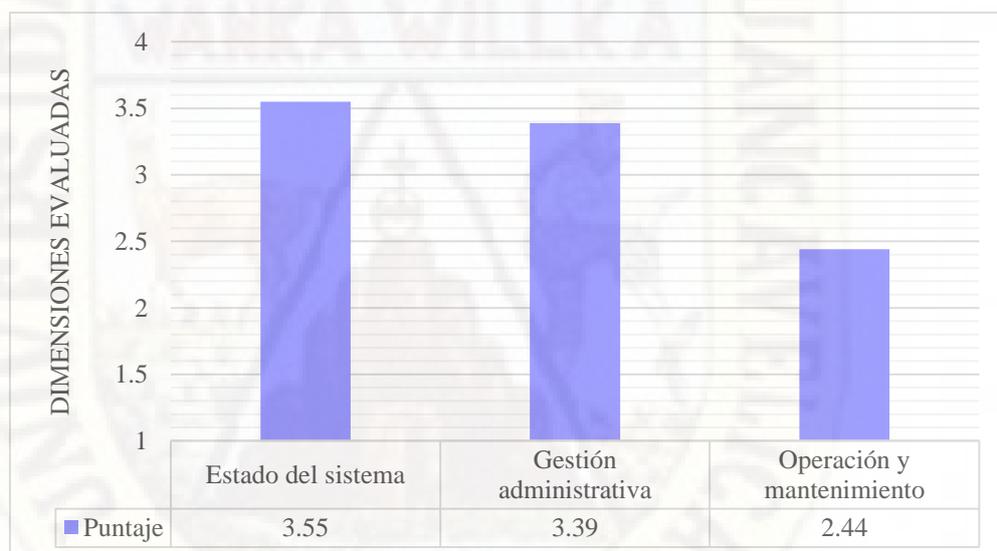
*Puntaje de las dimensiones evaluadas del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla*

Dimensiones evaluadas	Puntaje
Estado del Sistema	3.55
Gestión administrativa	3.39
Operación y Mantenimiento	2.44

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 18**

*Puntaje de las dimensiones evaluadas del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla*



*Nota.* Elaboración propia.

### **Interpretación**

De acuerdo a la evaluación que se realizó al estado del sistema (ES) del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla se obtuvo puntaje de 3.55 considerándose en estado bueno. Referente a la gestión administrativa (G) obtuvo puntaje de 3.39 considerándose en estado regular. En cuando a la operación y mantenimiento (O y M) del sistema obtuvo puntaje de 2.44 considerándose en estado malo.

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

$$\text{ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(ES \times 2) + G + OyM}{4}$$

Donde:

ES = Estado del Sistema

G = Gestión administrativa

O y M = Operación y Mantenimiento

$$\text{ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(3.55 \times 2) + 3.39 + 2.44}{4}$$

$$\text{ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD} = 3.23$$

### **Interpretación**

El índice de sostenibilidad (IS) del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Antacancha Castilla según su puntaje se sitúa en el rango de 2.51 – 3.50, la cual se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible debido a que el estado del sistema se encontró en estado bueno considerándose sostenible, pero la gestión administrativa se encontró en estado regular considerándose medianamente sostenible y la operación y mantenimiento en mal estado considerándose no sostenible.

## **4.2. Discusión**

En la investigación al evaluar la sostenibilidad del estado del sistema, del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021, los resultados reflejan que el estado del sistema (ES) obtuvo puntaje de 3.55. Esto quiere decir que de acuerdo a la calificación de sus indicadores: cobertura del servicio y cantidad de agua (4.00 puntos), continuidad del servicio (3.67 puntos), calidad del agua (2.70 puntos) y estado de la infraestructura (3.38 puntos); la calidad de agua es regular debido a la ausencia de cloro residual en los grifos domiciliarios y el estado de la

infraestructura se encuentra en estado regular debido a la ausencia y estado en que se encuentran algunos componentes y accesorios mientras que la cobertura, cantidad y continuidad del servicio son buenas. Por tanto, el estado del sistema (ES) se sitúa en el rango de 3.51 - 4.00, la cual se encuentra en estado bueno y cualificación sostenible. Estos resultados son respaldados por Delgado y Falcon (2019), quienes en su investigación llegan a concluir que el estado del sistema (ES) obtuvo puntaje de 3.24 debido a que la calidad del agua es regular por la alta concentración de cloro residual (1.00 - 1.50 mg/lit) en los grifos domiciliarios y el estado de la infraestructura se encuentra en estado regular debido a la ausencia de elementos estructurales y el mal estado en que se encuentra la captación y caja de reunión. Por tanto, el estado del sistema (ES) se sitúa en el rango de 2.51 - 3.50, la cual se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible. Así también, Enciso (2019), refiere que el estado del sistema (ES) obtuvo puntaje de 3.84 debido a que la calidad del agua es buena pero la concentración de cloro residual en los grifos domiciliarios es baja (0.00 - 0.04 mg/lit) y el estado de la infraestructura se encuentra en estado regular debido a la ausencia de accesorios de seguridad, dados de protección, cerco perimétrico y tuberías expuestas a la intemperie. Por tanto, el estado del sistema (ES) se sitúa en el rango de 3.51 - 4.00, la cual se encuentra en estado bueno y cualificación sostenible. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y analizar estos resultados, se evidencia que la sostenibilidad del estado del sistema (ES) es calificada como sostenible en caso de que el puntaje obtenido se encuentre dentro del rango de calificación 3.51 - 4.00 y el promedio de los indicadores se encuentren en estado regular.

En la investigación al evaluar la sostenibilidad de la gestión administrativa del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021, los resultados reflejan que la gestión administrativa (G) obtuvo puntaje de 3.39. Esto quiere decir que, de acuerdo a la evaluación, el administrador de los servicios es la JASS; la cual está reconocida mediante resolución, cuenta con los instrumentos de gestión necesarios donde en padrón de asociados está conformado por 78 asociados,

pagan una cuota familiar mensual de s/. 2.00 nuevos soles por el servicio, aunque existe un porcentaje de morosidad (20.73 %), la junta directiva realiza reuniones y reciben capacitaciones, cuenta con dos mujeres en su junta y realizaron nuevas inversiones después de haber sido entregada el proyecto al caserío. Por tanto, la gestión administrativa (G) se sitúa en el rango de 2.51 - 3.50, la cual se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible. Estos resultados son respaldados por Romero y Aijarí (2018), quienes en su investigación llegan a concluir que la gestión administrativa (G) obtuvo puntaje de 3.50 debido a que el responsable de la administración es la JASS, cuenta con algunos libros de gestión y libro de caja desactualizado, existe cuota familiar que se paga mensual el monto de s/ 8.00 nuevos soles y menor del 50 % de la población es morosa, no realizan inversiones a falta de ingresos económicos, la junta directiva realiza reuniones con los usuarios y recibe capacitaciones, asimismo la junta directiva en su conformación cuenta con tres mujeres. Por tanto, la gestión administrativa (G) se sitúa en el rango de 2.51 - 3.50, la cual se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible. Así también, Mijahuanca (2019), refiere que la gestión administrativa (G) se encuentra en estado regular a causa de la débil administración y gestión del servicio a cargo de la JASS, el manejo contable es inadecuado, cuenta con algunos instrumentos de gestión necesarios, el pago de la cuota familiar mensual es entre s/. 1.00 y s/. 2.00 soles la cual es por debajo de lo establecido y la mayor parte de la población es morosa. Por tanto, la gestión administrativa (G) se sitúa en el rango de 2.51 - 3.50, la cual se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y analizar estos resultados, se evidencia que la sostenibilidad de la gestión administrativa (G) es calificada como medianamente sostenible en caso de que el puntaje obtenido se encuentre dentro del rango de calificación 3.51 - 4.00.

En la investigación al evaluar la sostenibilidad de la operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021, los resultados reflejan que la

operación y mantenimiento (O y M) obtuvo puntaje de 2.44. Esto quiere decir que de acuerdo a la evaluación, la JASS no cuenta con un plan de mantenimiento, la limpieza y desinfección del sistema se realiza dos veces al año, la cloración se realiza entre 15 y 30 día en el subsistema Piñapuquio y en los subsistemas Uscamarca y Ccotañoscca nunca realizaron la cloración debido a que no cuenta con sistema de cloración, no realizan prácticas de conservación de la fuente de agua aunque cuentan con un gasfitero que es remunerado con lo recaudado de la cuota familiar y la JASS cuenta con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento del sistema. Por tanto, la operación y mantenimiento (O y M) se sitúa en el rango de 1.51 - 2.50, la cual se encuentra en estado malo y cualificación no sostenible. Estos resultados son respaldados por Flores y Huisa (2020), quienes en su investigación llegan a concluir que la operación y mantenimiento (O y M) obtuvo puntaje de 2.50 debido a que la JASS no tiene plan de mantenimiento correctivo ni preventivo, la limpieza y desinfección del sistema se realiza al año y sólo en emergencias, la cloración se realiza entre 15 y 30 días, no realizan prácticas de conservación de las fuentes, el encargado del servicio de gasfitería es el operador que es remunerado y cuenta con algunas herramientas para la operación y mantenimiento del sistema. Por tanto, la operación y mantenimiento (O y M) se sitúa en el rango de 1.51 - 2.50, la cual se encuentra en estado malo y cualificación no sostenible. Así también, Mijahuanca (2019), refiere que la operación y mantenimiento (O y M) se encuentra en estado malo a causa de que no cuenta con plan de mantenimiento, el mantenimiento del sistema se realiza de manera periódica en la que los usuarios participan en el mantenimiento, no realizan limpieza y desinfección del sistema y no tienen herramientas en stock por lo que son prestadas por los beneficiarios. Por tanto, la operación y mantenimiento (O y M) se sitúa en el rango de 1.51 - 2.50, la cual se encuentra en estado malo y cualificación no sostenible. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y analizar estos resultados, se evidencia que la sostenibilidad de la operación y mantenimiento (O y M) es calificada como no sostenible en caso de que el puntaje obtenido se encuentre dentro del rango de calificación 1.51 - 2.50.

En la investigación al determinar el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica - 2021, los resultados reflejan que el índice de sostenibilidad (IS) obtuvo puntaje de 3.23. Esto debido a que las dimensiones: estado del sistema es sostenible, gestión administrativa es medianamente sostenible y operación y mantenimiento no sostenible; de ahí que se determina el índice de sostenibilidad aplicando la fórmula establecida en el compendio del SIRAS 2010. Por tanto, el índice de sostenibilidad (IS) se sitúa en el rango de 2.51 - 3.50, la cual se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible. Este resultado es respaldado por Vásquez (2019), quién en su investigación llega a concluir que el índice de sostenibilidad (IS) obtuvo puntaje de 3.19, por tanto, se sitúa en el rango de 2.51 - 3.50, la cual se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible. Así también, Flores y Huisa (2020), refieren que el índice de sostenibilidad (IS) obtuvo puntaje de 3.06, por tanto, se sitúa en el rango de 2.51 - 3.50, la cual se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible. Así también Mijahuanca (2019), refiere que el índice de sostenibilidad (IS) se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible. De igual forma este resultado es similar a lo encontrado por Delgado y Falcon (2019), quiénes refieren que el índice de sostenibilidad (IS) obtuvo puntaje de 2.98, por tanto, se sitúa en el rango de 2.51 - 3.50, la cual se encuentra en estado regular y cualificación medianamente sostenible. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y analizar estos resultados, se evidencia que el índice de sostenibilidad (IS) es calificada como medianamente sostenible en caso de que el puntaje obtenido se encuentre dentro del rango de calificación 2.51 - 3.50.

## Conclusiones

Desarrollada la investigación de acuerdo a la secuencia lógica de una investigación científica, se arribaron a las siguientes conclusiones:

- a) En esta investigación se determinó el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021, cuyo sistema se encontró en estado regular con un índice de sostenibilidad de 3.23 considerándose como medianamente sostenible.
- b) En esta investigación se evaluó la sostenibilidad del estado del sistema, del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021, cuyo estado del sistema se encontró en estado bueno considerándose como sostenible debido a la calificación de 3.55 puntos.
- c) En esta investigación se evaluó la sostenibilidad de la gestión administrativa del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021, cuya gestión administrativa se encontró en estado regular considerándose como medianamente sostenible debido a la calificación de 3.39 puntos.
- d) En esta investigación se evaluó la sostenibilidad de la operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica – 2021, cuya operación y mantenimiento se encontró en estado malo considerándose como no sostenible debido a la calificación de 2.44 puntos.

## Recomendaciones

- a) A los organismos competentes a realizar la instalación, reemplazo, mantenimiento preventivo y/o mantenimiento correctivo de componentes y accesorios (mencionados en los resultados) del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica.
- b) A los organismos competentes a implementar sistemas de cloración en los subsistemas de Uscamarca y Ccotañoscca del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Antacancha Castilla con la finalidad de que los usuarios consuman agua de calidad.
- c) A la Municipalidad Distrital de Yauli mediante el Área Técnica Municipal (ATM) a sensibilizar, a los asociados de la JASS Antacancha Castilla referente a temas de pago de cuota, cloración del agua, implementación de plan de mantenimiento y su participación en ello.
- d) A la JASS Antacancha Castilla a suministrar agua clorada, en el subsistema Piñapuquio, con la concentración de cloro residual establecida en el artículo 66° del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (mayor o igual a 0.05 mg/l en la red de distribución), asimismo a tomar medidas estrictas para reducir el porcentaje de morosidad, en caso persista el retraso en los pagos de la cuota familiar. Y realizar prácticas de conservación de la fuente de agua en el área de influencia de los manantiales existentes.
- e) Se recomienda realizar investigaciones en otros sistemas de agua potable para determinar si requiere alguna intervención para así mejorar la calidad del agua de consumo humano y garantizar un buen servicio.

## Referencias bibliográficas

- Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). (2015). *Sostenibilidad y modelos de gestión de los sistemas rurales de agua potable. Orientaciones para la realización de planes de sostenibilidad de los proyectos de agua en medio rural*. España. Obtenido de <https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Publicaciones%20AECID/Sostenibilidad%20y%20M-G%2020161102.pdf>
- Alfaro, C. (2012). *Metodología de investigación científica aplicado a la ingeniería*. Universidad Nacional de Callao, Lima. Obtenido de [https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes\\_Finales\\_Investigacion/IF\\_ABRIL\\_2012/IF\\_ALFARO%20RODRIGUEZ\\_FIEE.pdf](https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/IF_ABRIL_2012/IF_ALFARO%20RODRIGUEZ_FIEE.pdf)
- Arias, F. (2006). *El proyecto de la investigación. Introducción a la metodología científica* (Quinta ed.). Caracas: EPISTEME, C.A.
- Asociación SER. (2005). *Manual de Organización y Gestión de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento* (Segunda ed.). Lima.
- Barrera, J., & Vicuña, E. (2019). *Evaluación de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento*. Repositorio Institucional de la Universidad de Cuenca, Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32519>
- Carmona, N. (2014). *Sostenibilidad de los sistemas de agua potable del centro poblado Otuzo-districto de los Baños del Inca*. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/73>
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima, Perú: San Marcos.
- Castillo, L. (2005). *Análisis documental*.
- Castro, R., & Perez, R. (2009). *Saneamiento rural y salud. Guía para acciones a nivel local*. Guatemala. Obtenido de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Sanemiento-Con-Pro-Intro.pdf>
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). (2002). *Desinfección del agua*. Lima.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). (2004a). *Guía para el diseño y construcción de captaciones y manantiales*. Lima.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). (2004b). *Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural*. Lima.
- Cerda, H. (1993). *Los elementos de la investigación* (Segunda ed.). Quito: EDITORIAL EL BUHO LTDA.

- Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú. (2007). *Diagnóstico provincial de agua y saneamiento provincia de Jaén*. Jaén.
- Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Perú. (2010). *Compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS)*. Cajamarca.
- De Garoti, E. (1979). *Introducción a la lógica dialéctica*. México: Grijalbo.
- Delgado, C., & Falcon, J. (2019). *Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú*. Repositorio Académico USMP, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12727/5195>
- Enciso, S. (2019). *Sistema de agua potable, saneamiento básico y su influencia en el nivel de sostenibilidad de la localidad de Concacha-distrito de Carahuasi-Abancay-Apurimac, 2019*. Repositorio Institucional UTEA, Apurimac. Obtenido de <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/235>
- Flores, M., & Huisa, M. (2020). *Sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado de Ayacocha del distrito de Acoria-Huancavelica, 2019*. Repositorio Institucional UNH, Huancavelica. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3320>
- Fundación AGUATUYA. (2012). *Operación y mantenimiento de sistemas de distribución de agua*. Cochabamba. Obtenido de <https://www.aguatuya.org/docs/hrbB9uGPF8g1MKQmwoqHW1e2T7MZaZDj.pdf>
- GEO GPS PERÚ. (s.f). *Base de datos Perú - Shapefile -\*.shp - MINAM - IGN - Límites Políticos*. Obtenido de <https://www.geogpsperu.com/2014/03/base-de-datos-peru-shapefile-shp-minam.html>
- Gomez, S. (2012). *Metodología de la investigación* (Primera ed.). México: Red Tercer Molenio S.C.
- Gonzales, A., Oseda, D., Ramirez, F., & Gave, J. (2011). *¿Cómo aprender y enseñar investigación científica?* (Primera ed.). Huancavelica.
- Henández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). México: McGRAW-WILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.S.DE C.V.
- Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y Conservación de Recursos Hídricos (CINARA), International Water and Sanitation Centre (IRC) y Programa de Agua y Saneamiento (PNUD). (1997). *Evaluación participativa de 15 sistemas de agua y saneamiento en la República de Bolivia*. La Paz.
- Marcó, L. (4 de marzo de 2010). Agua y salud. Una perspectiva ciudadana [conferencia]. *Seminario Latinoamericano de Defensoría del Pueblo*. Neuquén, Uruguay. Obtenido de <http://www.fcs.uner.edu.ar/saludparatodos/wp-content/uploads/2014/08/Agua-y-Salud.Una-perspectiva-ciudadana..pdf>

- Martínez, H. (2012). *Metodología de la investigación*. México, México: Cengage Learning Editores.
- Mejía, M. (1 de Enero de 2014). El Flexómetro. *Historia del flexómetro*.
- Mijahuanca, K. (2019). *La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en las zonas altoandinas: caso caserío de Ayacate, distrito de Sallique-provincia de Jaén-Cajamarca*. Repositorio Institucional UNPRG, Lambayeque. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12893/4447>
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2019). *Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. Lima. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/Metodologias\\_Generales\\_PIG\\_UIA\\_EX\\_ANTE\\_InviertePe.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Metodologias_Generales_PIG_UIA_EX_ANTE_InviertePe.pdf)
- Ministerio de Salud (MINSA). (24 de Setiembre de 2010). Decreto Supremo N° 031-2010-SA que Aprueban el “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”. *Diario Oficial El Peruano*.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2010 de diciembre de 2010). R.M. N° 205-2010-VIVIENDA que Aprueban “Modelo de Estatuto para el funcionamiento de las Organizaciones Comunales que prestan los servicios de saneamiento en los Centros Poblados Rurales y el Modelo de Reglamento de Prestación de los S.S. *Diario Oficial El Peruano*.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (19 de julio de 2016). Resolución Ministerial N° 173-2016-VIVIENDA que aprueba la “Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural”. *Diario Oficial El Peruano*.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (26 de junio de 2017a). Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la “Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento”. *Diario Oficial El Peruano N° 14121*.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (25 de junio de 2017b). Decreto Supremo N° 018-2017-VIVIENDA que aprueba el “Plan Nacional de Saneamiento 2017 – 2021”. *Diario Oficial El Peruano N° 14120*.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2018a). *Manual de instrucciones para el entrevistador. Actualizado. Cuestionario sobre en abastecimiento de agua y disposición de excretas en el ámbito rural*. Lima.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2018b). *DATASS: Modelo para la toma de decisiones en Saneamiento. Sistema de Diagnóstico sobre Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el Ámbito Rural* (Primera ed.). Lima.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural (PRONASAR) y Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). (2003). *Estudios de base para la implementación de proyectos de agua y saneamiento en el área rural. Problemas, cobertura y*

*sostenibilidad de los servicios. Estudio de la sostenibilidad de 104 sistemas de agua rural.* Lima.

Niño, V. (2011). *Metodología de la investigación. Diseño y ejecución* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2004). *Guías para la calidad de agua potable* (Tercera ed., Vol. I). Ginebra. Obtenido de [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3sp.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3sp.pdf)

Organizacion mundial de la salud (OMS). (2011). *Calidad del agua.* Maferro.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). *Guías para la calidad del agua de consumo humano* (Cuarta que incorpora la primera adenda [Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating first addendum] ed.). Ginebra. Obtenido de <http://apps.who.int/iris>.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2011). *Fortalecimiento de las juntas de saneamiento: Alternativas tecnológicas. Agua y saneamiento para zona rural.* Asunción.

Osejos, A., Merino, J., Ponce, O., & Cañarte, T. (2018). Análisis del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jipijapa (Manabí-Ecuador) año 2015. *Sathiri - Sembrador*, 13(2), 152-155. doi:<https://doi.org/10.32645/13906925.762>

Peña, K. (2019). *Desarrollo de una metodología para la evaluación del desempeño y la sostenibilidad ambiental en la gestión del agua potable Caso de Estudio: Aguas de Mérida C.A. (Venezuela).* RiuNet Repositorio Institucional UPV, Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/122313>

Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de la UNESCO (WWAP). (2019). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019. No dejar a nadie atrás.* París: EDITORIAL GRAO. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367304>

Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR). (2012). *Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural* (Primera ed.). Perú.

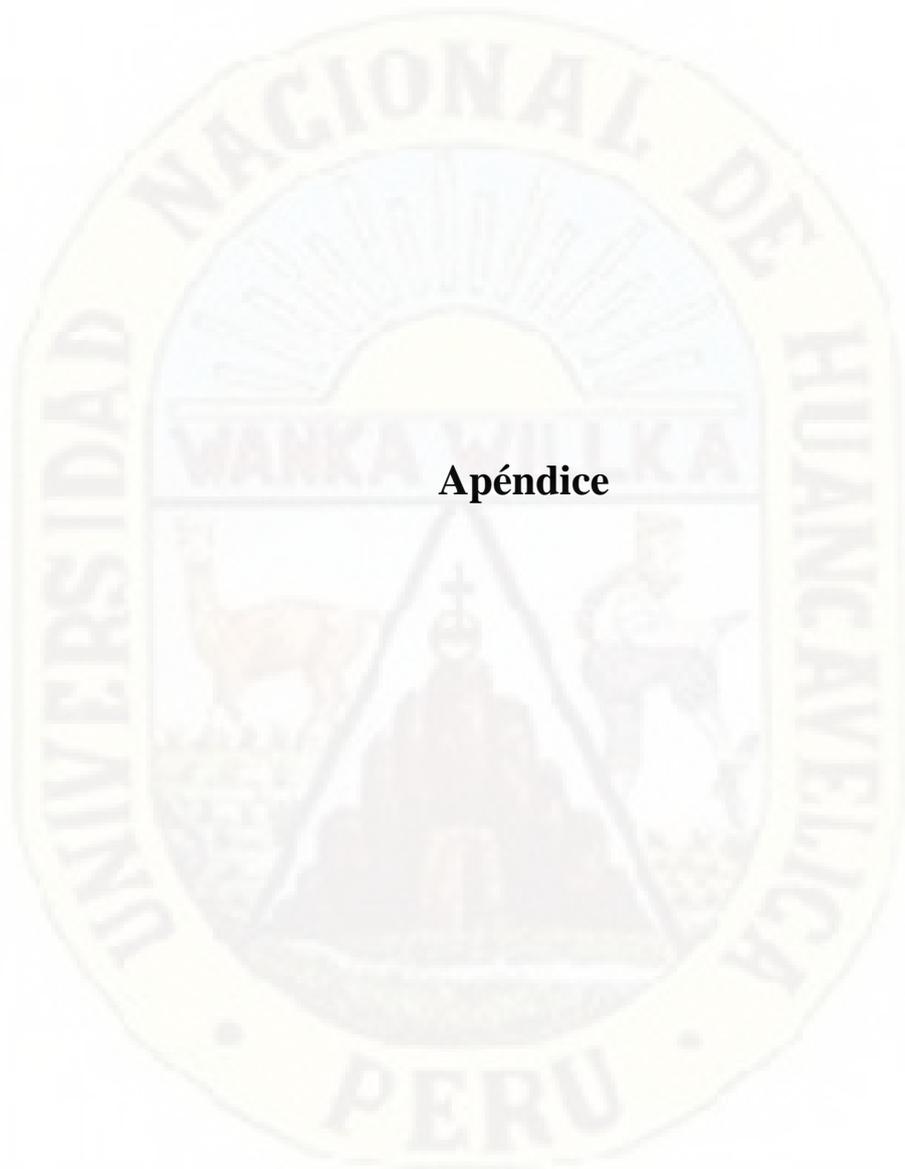
Quiliche, J. (2013). *Diagnóstico del sistema de agua potable de la ciudad de Cospán-Cajamarca.* Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/671>

Rodríguez, E. (2005). *Metodología de la investigación. La creatividad, el rigor del estudio y la integridad son factores que transforman al estudiante en un profesionalista de éxito.* México.

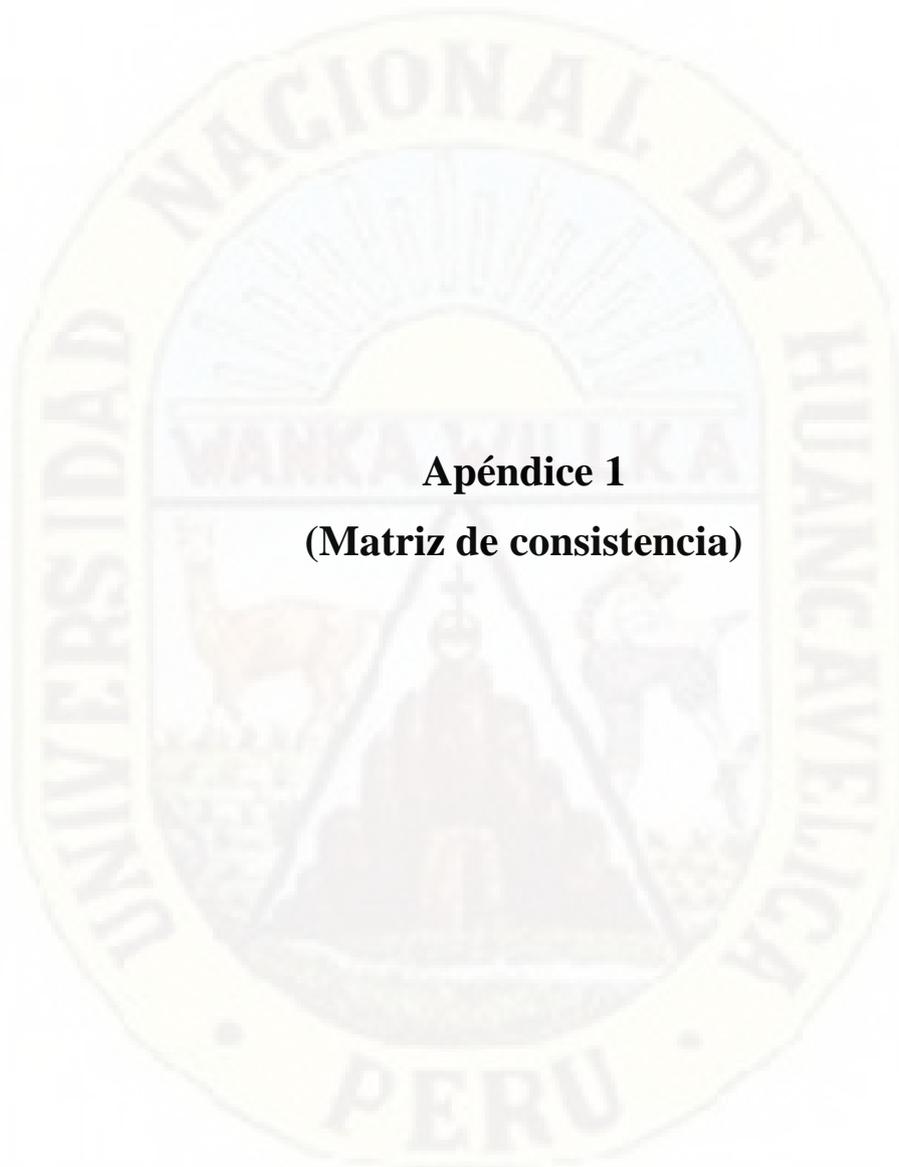
Romero, K., & Aijarí, H. (2018). *Determinacion de la sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo Calientes, distrito de Pachia, ciudad de Tacna, 2018.* Repositorio Institucional de la Universidad Privada de Tacna, Tacna. Obtenido de <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1056>

Sabino, C. (1992). *El proceso de la investigación.* Venezuela: Panapo.

- Salinas, P. (2007). *Metodología de la investigación científica*. Mérida, Venezuela.
- Santi, L. (2016). *Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín-El Cenepa-Condorcanqui-Amazonas*. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2234>
- Smits, S., Tamayo, S., Ibarra, V., Rojas, J., Benavides, A., & Bey, V. (2012). *Gobernaza y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento rurales en Colombia*. Colombia: Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/gobernanza-y-sostenibilidad-de-los-sistemas-de-agua-potable-y-saneamiento-rurales-en-colombia>
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). (2000). *Glosario de términos en gestión de los servicios de saneamiento*. Lima.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). (29 de mayo de 2020a). Resolución de Consejo Directivo N° 015-2020-SUNASS-CD que aprueba el Reglamento de “Calidad de la Prestación de Servicios de Saneamiento brindados por Organizaciones Comunales en el Ámbito Rural”. *Diario Oficial El Peruano*.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). (2020b). *Guía para calcular la cuota familiar de los servicios de saneamiento en organizaciones comunales* (Primera ed.). Lima. Obtenido de [https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2021/08/guia\\_cuota\\_familiar.pdf](https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2021/08/guia_cuota_familiar.pdf)
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica. Incluye evaluación y administración de proyectos de investigación* (Cuarta ed.). México: Milusa, S.A. de C.V.
- Tipula, P., & Osorio, M. (2006). *Manual de uso GPS*. Lima.
- Ulloa, S. (2017). *Evaluación del sistema de agua potable Monjas-Gordeleg, Parroquia Zhidmad, Cantón Gualaceo, provincia de Azuay*. Repositorio Institucional de la Universidad de Cuenca, Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27352>
- Vásquez, M. (2019). *Índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el distrito de Sucre, provincia de Celendín-Cajamarca, 2018*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Villacis, K. (2018). *Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui*. Repositorio Digital EPN, Quito. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19455>



**Apéndice**



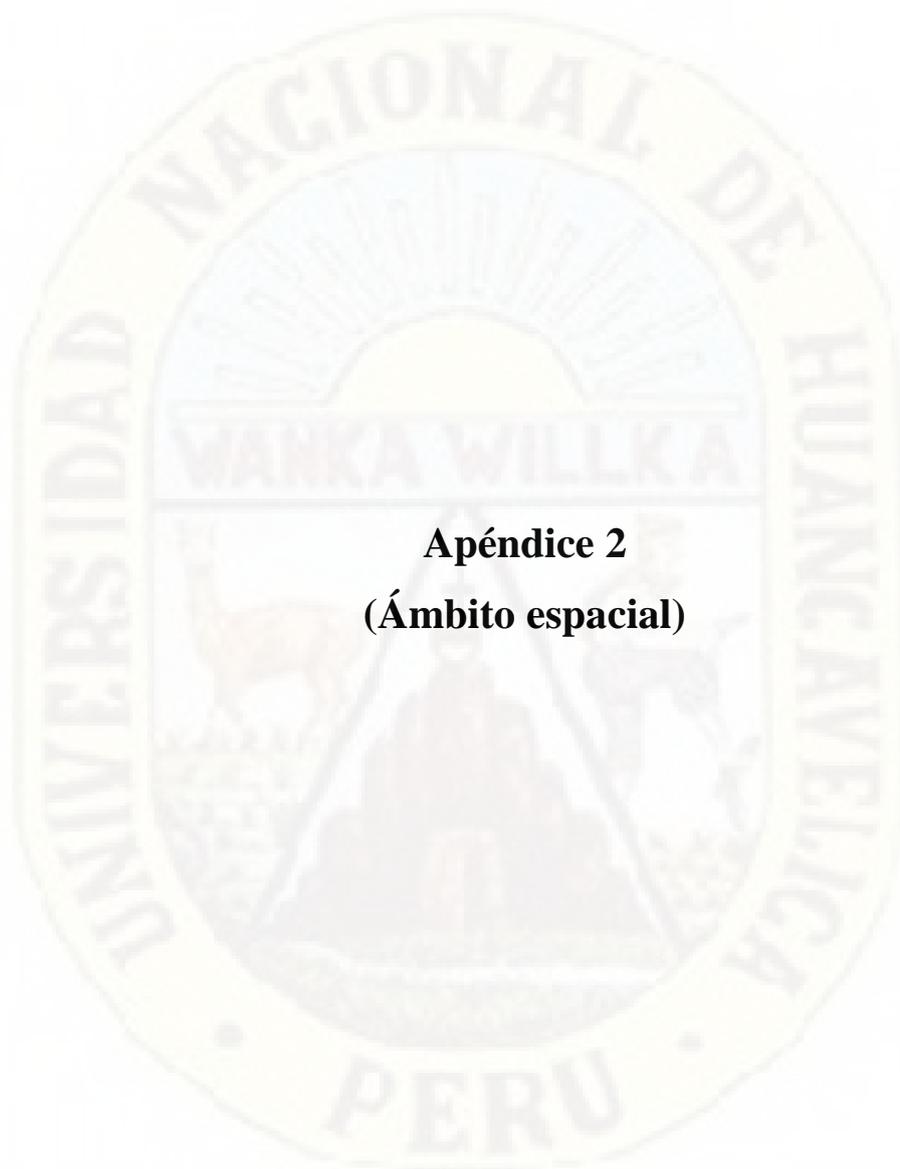
**Apéndice 1**  
**(Matriz de consistencia)**

**TÍTULO : “LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO ANTACANCHA CASTILLA, DISTRITO DE YAULI, HUANCVELICA - 2021”**

**INVESTIGADOR:** Bach. QUISPE HILARIO, Elva

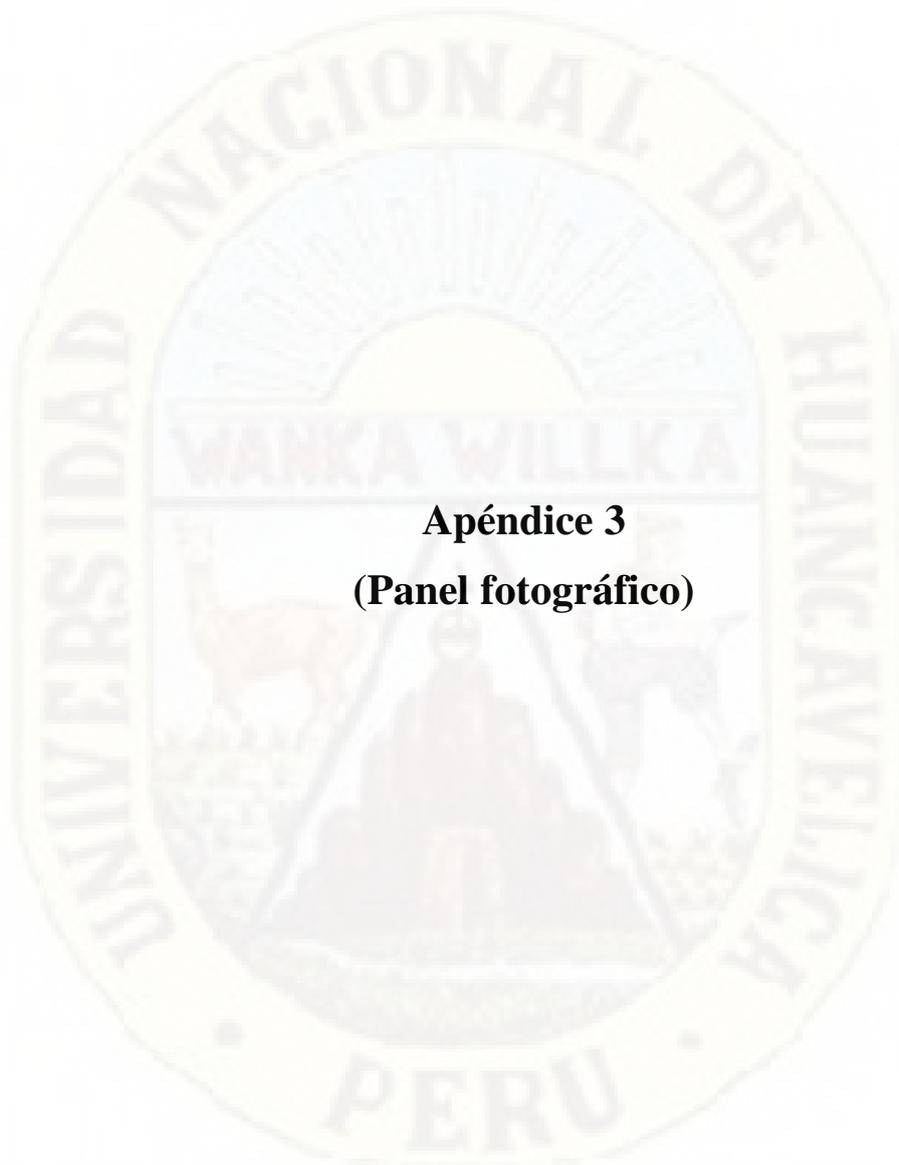
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿Cuál es el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica - 2021?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es la sostenibilidad del estado del sistema, del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito de Yauli, Huancavelica – 2021?</li> <li>• ¿Cuál es la sostenibilidad de la gestión administrativa del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito de Yauli, Huancavelica – 2021?</li> </ul>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar el índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito Yauli, Huancavelica - 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la sostenibilidad del estado del sistema, del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito de Yauli, Huancavelica - 2021.</li> <li>• Evaluar la sostenibilidad de la gestión administrativa del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito de Yauli, Huancavelica – 2021.</li> </ul>	<p><b>Antecedentes internacionales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barrera y Vicuña (2019); <i>Evaluación de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua del sector rural del cantón Cuenca</i>, Universidad de Cuenca.</li> <li>• Osejos et al. (2018); <i>Análisis del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jipijapa (Manabí - Ecuador) año 2015</i>, Universidad Estatal del Sur de Manabí.</li> <li>• Ulloa (2017); <i>Evaluación del sistema de agua potable Monjas – Gordeleg, Parroquia Zhidmad, Cantón Gualaceo, provincia del Azuay</i>, Universidad de Cuenca.</li> </ul> <p><b>Antecedentes nacionales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delgado y Falcon (2019); <i>Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo</i>,</li> </ul>	<p><b>Variable independiente:</b></p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado del Sistema.</li> <li>• Gestión administrativa.</li> <li>• Operación y Mantenimiento.</li> </ul> <p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Índice de Sostenibilidad.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostenible.</li> <li>• Medianamente sostenible.</li> <li>• No sostenible.</li> <li>• Colapsado.</li> </ul>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada.</p> <p><b>Nivel:</b> Descriptivo.</p> <p><b>Método:</b> Científico</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental - transversal</p> <p><b>Esquema:</b> Descriptivo simple.</p> <p><b>Población y muestra</b></p> <p><b>Población:</b></p> <p>En esta investigación la población es el Sistema de abastecimiento de agua potable y la JASS del caserío Antacancha Castilla, distrito de Yauli, Huancavelica – 2021.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>Se trabajará con toda la población:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Antacancha Castilla.</li> <li>• La Junta Administradora de servicios de Saneamiento (JASS) del caserío Antacancha Castilla.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es la sostenibilidad de la operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito de Yauli, Huancavelica - 2021?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la sostenibilidad de la operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Antacancha Castilla, distrito de Yauli, Huancavelica - 2021.</li> </ul>	<p><i>Lambayeque, Perú</i>, Universidad San Martín de Porres.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enciso (2019); <i>Sistema de agua potable, saneamiento básico y su influencia en el nivel de sostenibilidad de la localidad de Concacha - distrito de Carahuasi-Abancay-Apurímac</i>, 2019, Universidad Tecnológica de los Andes.</li> <li>• Vásquez (2019); <i>Índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el distrito de Sucre, provincia de Celendín-Cajamarca</i>, 2018, Universidad Nacional de Cajamarca.</li> </ul> <p><b>Antecedente local:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flores y Huisa (2020); <i>Sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado de Ayacocha del distrito de Acoria-Huancavelica</i>, 2019, Universidad Nacional de Huancavelica.</li> </ul>	<p><b>Técnicas e instrumentos</b></p> <p><b>Técnica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación.</li> <li>• Entrevista.</li> <li>• Encuesta.</li> <li>• Aforo de manantiales.</li> <li>• Determinación de cloro residual</li> <li>• Análisis documental</li> </ul> <p><b>Instrumento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario.</li> <li>• GPS.</li> <li>• Flexómetro.</li> <li>• Cámara fotográfica.</li> <li>• Comparador de cloro.</li> </ul> <p><b>Técnicas de procesamiento y análisis de datos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización, clasificación, codificación, registro, tabulación y graficación.</li> <li>• Análisis cuantitativo.</li> <li>• Análisis descriptivo.</li> </ul> <p><b>Procesamiento de datos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadística descriptiva (tablas y gráficos).</li> </ul> <p><b>Software computacional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Office (Hoja de Cálculo Excel).</li> <li>• Google Heart Pro.</li> </ul>
---	--	---	---



**Apéndice 2**  
**(Ámbito espacial)**





**Apéndice 3**  
**(Panel fotográfico)**

**Figura 20**

*Vista panorámica del caserío Antacancha Castilla*



## **SUBSISTEMA USCAMARCA**

**Figura 21**

*Captación con rajaduras en la estructura y tapas sanitarias oxidadas*



**Figura 22**

*Captación con rebose de agua en la caja de válvulas y válvulas oxidadas*



**Figura 23**

*Cámara Rompe Presión CRP6 con rajaduras en la estructura y tapa sanitaria*



**Figura 24**

*Línea de conducción cubierta totalmente*



**Figura 25**

*Reservorio de forma circular*



**Figura 26**

*Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento con presencia de óxido*



**Figura 27**

*Estructura interna de la caja de válvulas presenta deterioro y tapa sanitaria oxidada*



**Figura 28**

*Pileta domiciliaria*



**Figura 29**

*Pileta domiciliaria con deterioro en el pedestal*



## SUBSISTEMA PIÑAPUQUIO

**Figura 30**

*Captación con estructura y tapas sanitarias en buen estado*



**Figura 31**

*Cámara colectora con accesorios en buen estado*



**Figura 32**

*Pase aéreo en línea de conducción*



**Figura 33**

*Reservorio 1 de forma rectangular*



**Figura 34**

*Estructura externa del tanque de almacenamiento presenta deterioro*



**Figura 35**

*Estructura externa de la caja de válvulas presenta deterioro*



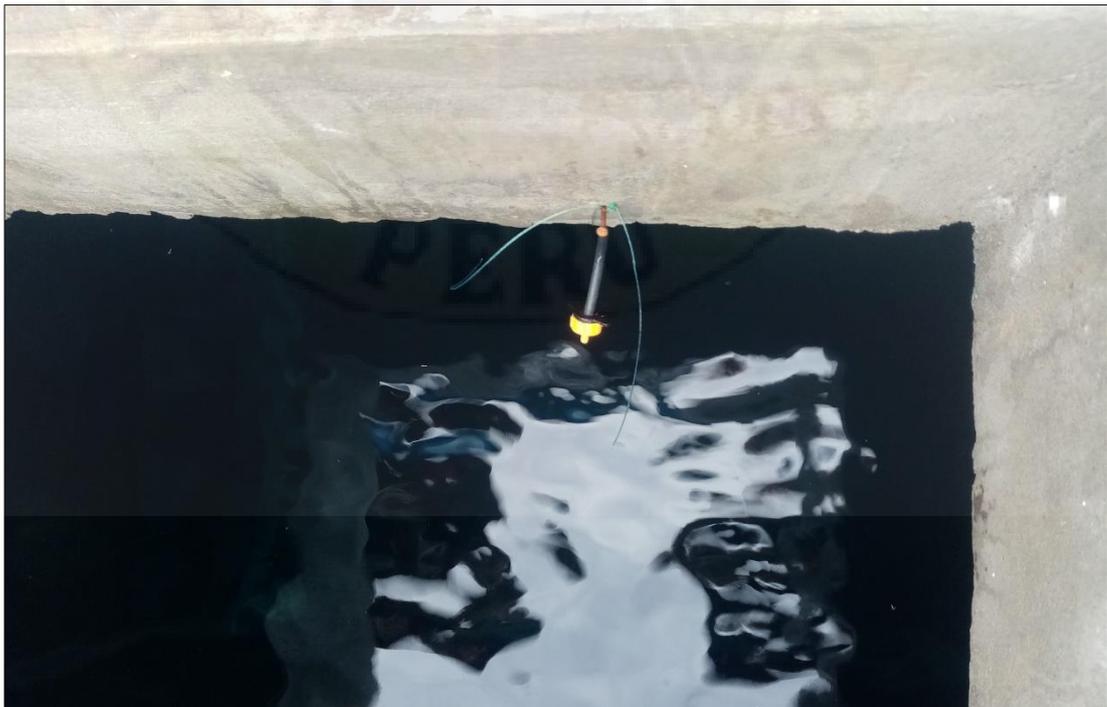
**Figura 36**

*Sistema de cloración de 600 lts*



**Figura 37**

*Gotero sin funcionalidad sujeta aun clavo*



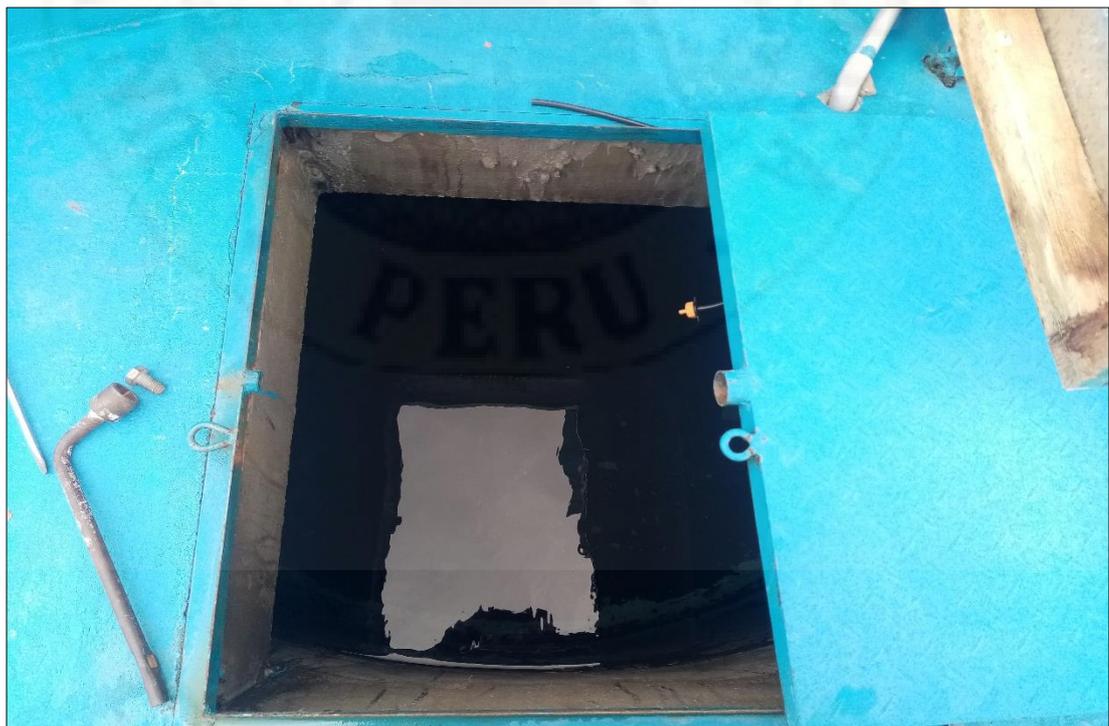
**Figura 38**

*Reservorio 2 de forma rectangular*



**Figura 39**

*Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento en buen estado y con seguro*



**Figura 40**

*Estructura externa de la caja de válvulas*



**Figura 41**

*Sistema de cloración con ausencia de solución clorada*



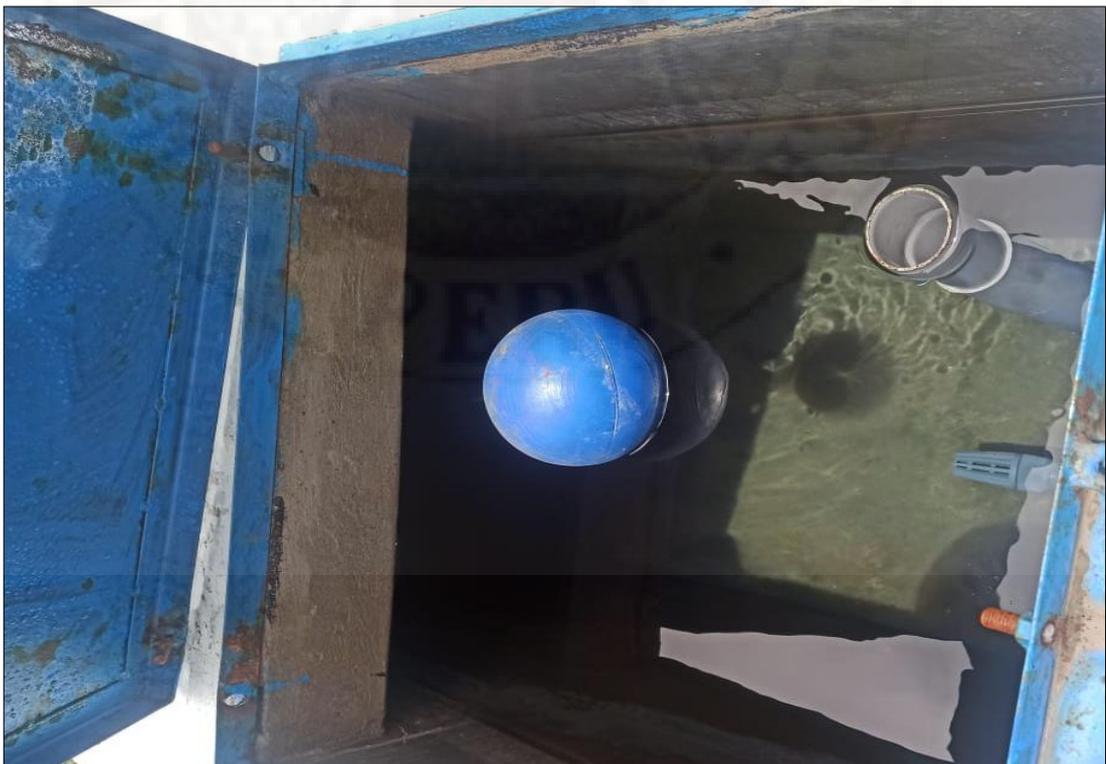
**Figura 42**

*Cámara Rompe Presión CRP7*



**Figura 43**

*Cámara húmeda de la CRP7*



**Figura 44**

*Tubería expuesta en la red de distribución*



**Figura 45**

*Válvula de control en la red de distribución*



**Figura 46**

*Pileta domiciliar con grifo malogrado*



**Figura 47**

*Pileta domiciliar sin estructura*



**Figura 48**

*Determinación de cloro residual en el agua*



**Figura 49**

*Ausencia de cloro residual en el agua*



## SUBSISTEMA CCOTAÑOSCCA

**Figura 50**

*Captación con tapas sanitarias oxidadas*



**Figura 51**

*Caja de válvula con estructura interna corroída y válvula oxidada*



**Figura 52**

*Reservorio de forma circular con tapa sanitaria oxidada*



**Figura 53**

*Tanque de almacenamiento*



**Figura 54**

*Tubería expuesta en la red de distribución*



**Figura 55**

*Pase aéreo con péndolas de acero rotos*



**Figura 56**

*Pileta domiciliar con fisuras en la estructura*



**Figura 57**

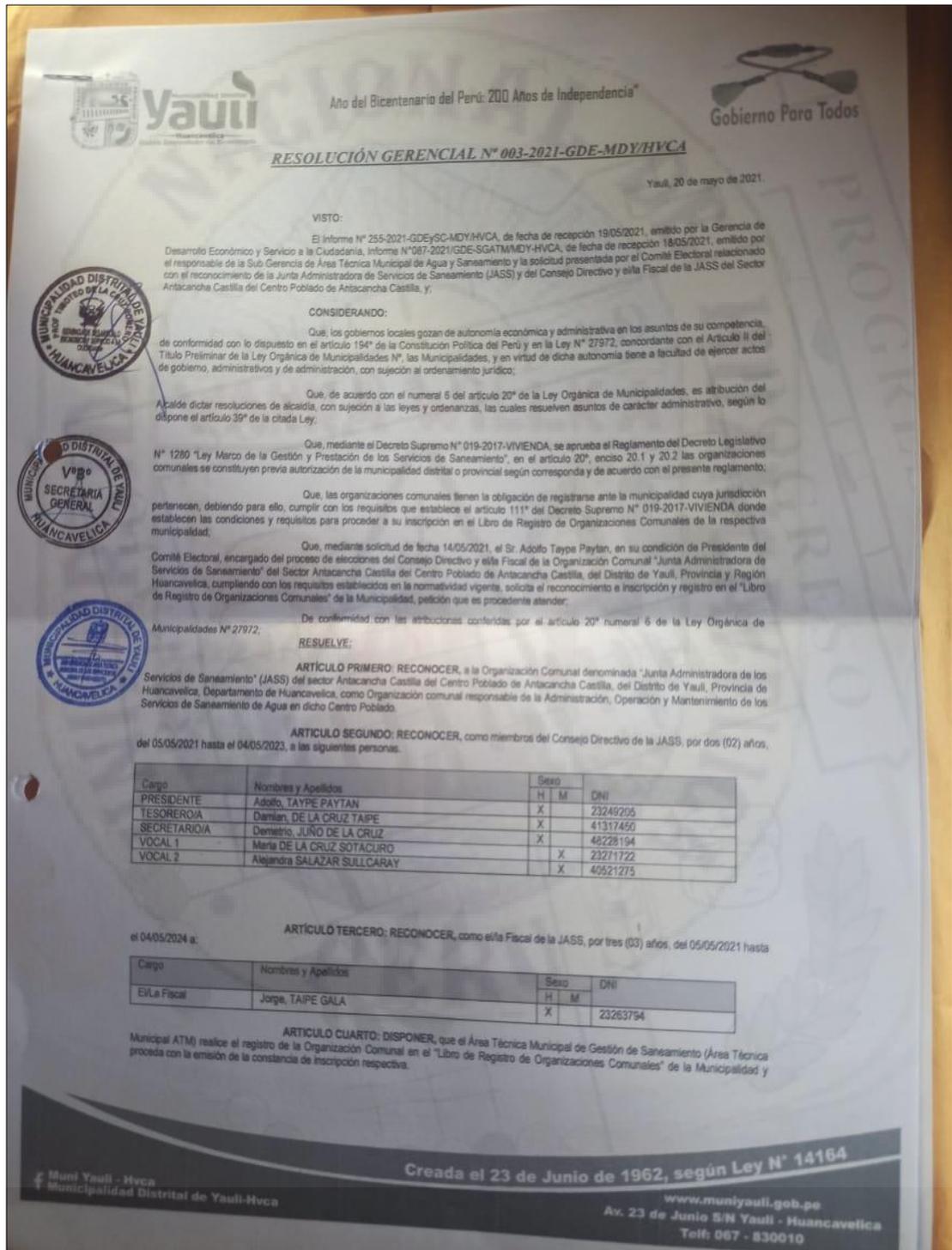
*Pileta domiciliar con grifo roto*



# JASS ANTACANCHA CASTILLA

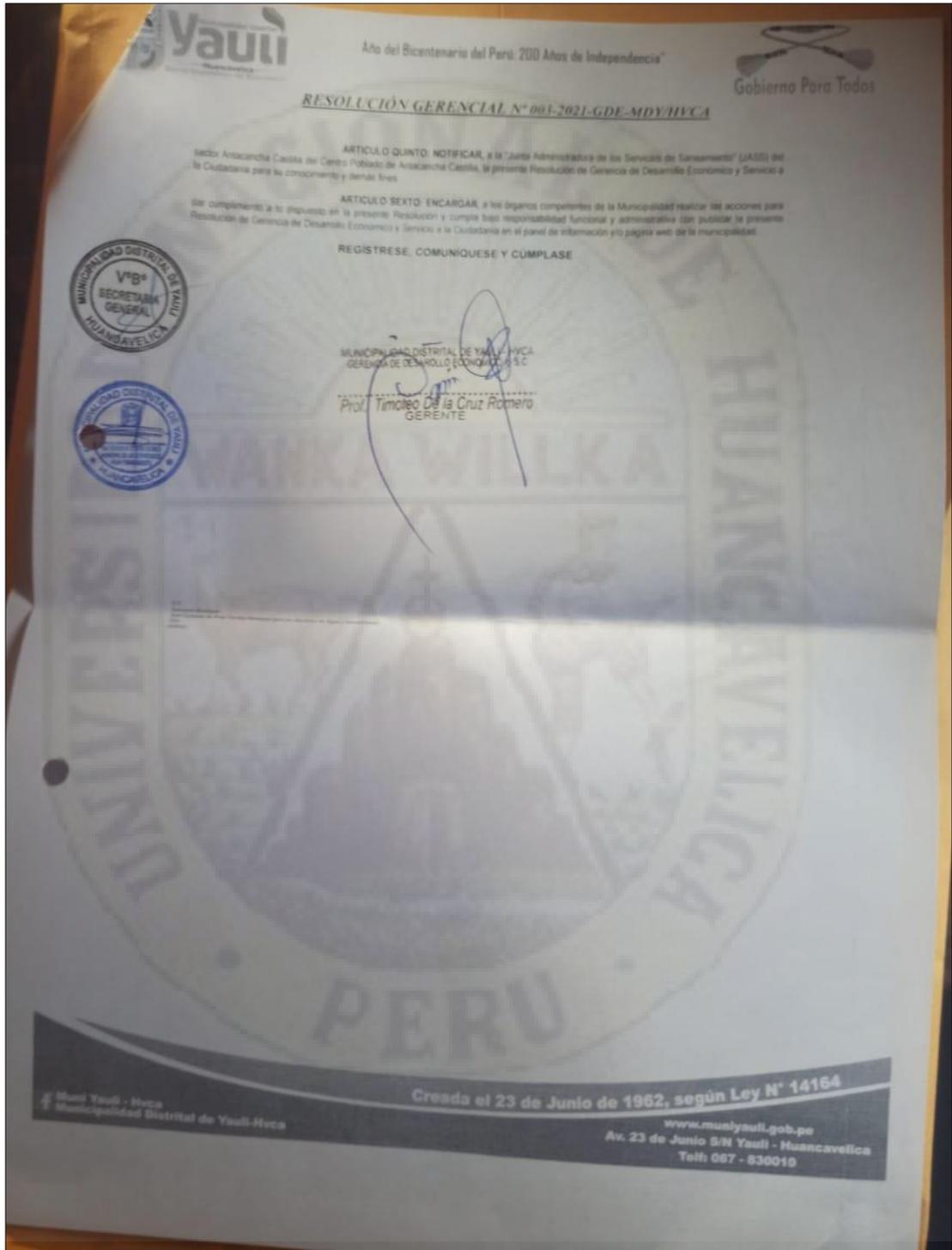
Figura 58

Resolución de reconocimiento de JASS – parte 1



**Figura 59**

*Resolución de reconocimiento de JASS – parte 2*



**Figura 60**

*Licencia de asignación de recurso hídrico – parte 1*



**Resolución Administrativa**  
**N° 171-2017 ANA-AAA X MANTARO -ALA-HUANCAVELICA**  
 AUTORIZACIÓN PARA EJECUCIÓN DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO SUPERFICIAL  
 Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI

Huancavelica, 06 de junio de 2017

CUT	77917-2017	Fecha Solicitud	06/06/2017
Sancionado	PROCOES		

De conformidad con el Informe Técnico N°287-2017 MINAGRI-ANA-AAA X MANTARO-ALA-HVCA/JYAC la certificación ambiental sectorial según FTA y de lo establecido en el artículo 3° del Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI y del expediente que queda registrado con CUT 77917-2017

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.-** Autorizar la ejecución de obras de aprovechamiento hídrico, para el desarrollo del proyecto Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable e Instalación del Saneamiento Básico de la Localidad de Antacancha Castilla-Distrito de Yauli-Huancavelica-Huancavelica., por un periodo de dos (02) años, conforme al detalle siguiente:

Fuente de Agua	Manantial USCUMARCA					
Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM)	ZONA:18 / Este: 515977.0000 / Norte: 8571963.0000					
Acreditación para Proyecto (m)						
Ene :348.192	Feb :314.496	Mar :348.192	Abr :336.960	May :348.192	Jun :336.960	Jul :348.192
Ago :348.192	Set :336.960	Oct :348.192	Nov :336.960	Dic :348.192	Total :4099.680	

Fuente de Agua	Manantial PIÑAPUQUIO					
Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM)	ZONA:18 / Este: 517112.0000 / Norte: 8571882.0000					
Acreditación para Proyecto (m)						
Ene :642.816	Feb :580.608	Mar :642.816	Abr :622.080	May :642.816	Jun :622.080	Jul :642.816
Ago :642.816	Set :622.080	Oct :642.816	Nov :622.080	Dic :642.816	Total :7568.640	

Fuente de Agua	Manantial CCOTAÑOSCCA					
Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM)	ZONA:18 / Este: 517565.0000 / Norte: 8571181.0000					
Acreditación para Proyecto (m)						
Ene :830.304	Feb :749.952	Mar :830.304	Abr :803.520	May :830.304	Jun :803.520	Jul :830.304
Ago :830.304	Set :803.520	Oct :830.304	Nov :803.520	Dic :830.304	Total :9776.160	

**Artículo 2°.-** Los datos del objeto de la autorización de ejecución de obras de aprovechamiento hídrico, corresponde al detalle siguiente.

Titular	PROCOES
---------	---------

**Figura 61**

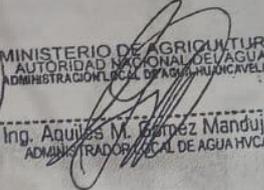
*Licencia de asignación de recurso hídrico – parte 2*

  
**Resolución Administrativa**  
**N° 171-2017 ANA-AAA X MANTARO -ALA-HUANCAVELICA**  
AUTORIZACIÓN PARA EJECUCIÓN DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HÍDRICO SUPERFICIAL  
Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI

Huancavelica, 06 de junio de 2017

Tipo de Uso	Poblacional
Nombre del Proyecto	Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable e Instalación del Saneamiento Básico de la Localidad de Antacancha Castilla-Distrito de Yauli-Huancavelica-Huancavelica.
Tipo de Proyecto	Mejoramiento y ampliación del servicio de saneamiento, ámbito rural
Ubicación Política del Proyecto	Dep: Huancavelica, Pro: Huancavelica, Dis: Ascension

  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA HUANCavelica

  
Ing. Aquiles M. Gomez Mandujano  
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA HVCA

**ANA** Autoridad Nacional del Agua  
Administración Local del Agua Huancavelica  
El Fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL y el cual me remito en caso necesario de lo que doy fe  
Huancavelica, 06-06-17  
Lic. Vilma Huamani Fernández  
FEDATARIO

**Figura 62**

*Padrón de asociados – parte 1*

21

**PADRÓN DE ASOCIADOS**

ORGANIZACIÓN COMUNAL PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO "JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (JASS) DEL CP. Antacancha Castilla"

REGIÓN : Huanavelica  
 PROVINCIA : Huanavelica  
 DISTRITO : Yauli  
 CENTRO POBLADO : Antacancha Castilla FECHA:    /    / 2021

N° Viv.	Nombres y Apellidos (Titular de familia y cónyuge)	N° DNI	N° Miembros			Firma
			H	M	Total	
1	Adolfo Taype Puyton	23249205	3	2	5	<i>[Firma]</i>
	Teresa Sedano Avicpe de Taype	23253978				
2	Jorge Taipe Gala	23263794	4	2	6	<i>[Firma]</i>
	Lorenza Taipe Conde	23467877				
	Antonio Taipe paitán	23464270	4	1	5	<i>[Firma]</i>
	Anatolia Vargas Gonzales	23264037				
	Arcadio Soranque Taipe	23263060	1	1	2	<i>[Firma]</i>
	Felicita Sedano Sotacuro	23253965				
	Nicolas Taipe Fernandez	23250619	3	2	5	<i>[Firma]</i>
	Feliciana Peñares Taipe	23267324				
	Martin Quispe Taipe	23202988	1	1	2	<i>[Firma]</i>
	Maxila Delacruz de Quispe	23202168				
	Victor Sotacuro Taype	23252862	2	2	4	<i>[Firma]</i>
	Claudia Sedano Otane	23250222				
	Octavio Taype Ccama	23464368	1	1	2	<i>[Firma]</i>
	Juana Ichpas perez	23468021				
	Felix Taipe Sedano	23265078	4	3	7	
	Marcelina Sedano Sotacuro	40218254				<i>[Firma]</i>
	Juan Sulcaray Sotacuro	40375398	3	5	8	<i>[Firma]</i>
	Felicita Crispin Sedano	40722852				



Figura 64

Padrón de asociados – parte 3

The image shows a handwritten register of associates on a page from a book. The page is numbered 23 in the top right corner. The register is a table with columns for names, identification numbers, and numerical data. There are several official stamps and signatures on the left side of the page, including a circular stamp of the 'JUEZ DE PAZ DE MINGANÁ CASTILLA' and a rectangular stamp of the 'MUNICIPALIDAD DE MINGANÁ'. The names are written in cursive, and some entries have handwritten initials or signatures in the rightmost column.

24	Santiago Taipe Sanchez	47433848	3	2	5	<i>[Signature]</i>
	Isidora Sedano Delacruz	47498385				
25	Pamián Delacruz Taipe	41317450	3	3	6	<i>[Signature]</i>
	Carmina Ccama Ichpas	44014041				
26	Clementina Taipe Lucas	23264077	1	2	3	<i>[Signature]</i>
27	Tomasa Nuispe De Delacruz	23455098	1	1	2	<i>[Signature]</i>
28	Luis Gala Taipe	45653593	3	3	6	<i>[Signature]</i>
	Vilma Silvestre Taype	46467736				
	Felix Taype Sotacuro	23204213	1	2	3	<i>[Signature]</i>
	Irene Mallzai de Taype	23276315				
	Dionizio Taipe Sotacuro	23249621	1	1	2	
	Adela Sanchez de Taipe	23264928				
	Inocencio Taipe Sedano	40410394				<i>[Signature]</i>
	Sabina Delacruz Quispe	41097443	3	2	5	
	Estebán Taype Ccama	23263140	3	3	6	<i>[Signature]</i>
	Teresa Quispe Taype	23468012				
	Juan Carlos Sotacuro Taipe	43511069	2	3	5	<i>[Signature]</i>
	Fernandina Silvestre Delacruz	46117114	2	3	5	<i>[Signature]</i>
	Victoriano Delacruz Gala	41245160				
	Modesta Sorongae Sedano de Delacruz	46554202				<i>[Signature]</i>
35	Vidal Taipe Vargas	72032155	3	2	5	<i>[Signature]</i>
	Margarita Quinto Tiellasuca	75054513				
	Rodrigo Taype Sedano	43605710				
	Sonia Jurado Montes	44312528	2	3	5	



**Figura 66**

*Padrón de asociados – parte 5*

The image shows a handwritten membership register on a page numbered 25. The register is organized into columns for names, identification numbers, and numerical counts. It includes several official stamps: a circular stamp for 'JUEZ DE PAZ PARTICIPACION CASTILLA DEL HUANCA' in the top right; a circular stamp for 'MUNICIPIO DEL CENTRO REGISTRADO' on the left; and several rectangular stamps for 'COMITE DE PARTICIPACION' and 'COMITE DE ASISTENCIA' on the left side. The register lists members from row 50 to 62, with names such as Feliciano Mallqui Delacruz, Juana Sotacuro Taipe, and Encarnación Quispe Tarpe. Each entry includes a numerical ID and three columns of numbers. Some entries have handwritten signatures or initials in the rightmost column.

Row	Name	ID	Col 1	Col 2	Col 3	Signature
50	Feliciano Mallqui Delacruz	23263288	3	4	7	Felicit
	Alexandra Sedano Unoc	23468344				
51	Juana Sotacuro Taipe	23468098		1	1	Juanas
52	Carlos Delacruz Taype	23205037	1	3	4	Carlos
	Epitania Sotacuro Taipe	23210293				
53	Clemente Quispe Delacruz	23274286				
	Martha Taype paytan	23271903	4	3	7	Martha
	Hector Taype Quispe	47959387				
	Anabela Libertad Castro Marte	71917043	1	3	4	Anabela
	Dominga Taype Quichea	23252624		1	1	Dominga
	Tomas Delacruz Taype	23253992	4	3	7	Tomas
	Marcos Gala Taipe	23263997				Marcos
	Amancio Gala Guzman	23263303	3	1	4	
	Severina Taipe Huanca	23469701				Severina
	Mario Gala Taipe	23202234				
	Bernardina Guzman de Gala	23201985	1	1	2	Bernadina
60	Pedro Taype Solier	23264458	3	2	5	Pedro
	Marcelo Vargas Sedano	40809905	2	4	6	Marcelo
	Virginia Delacruz Ccama	40760250				Virginia
	Encarnación Quispe Tarpe	23251375		1	1	Encarnación



**Figura 68**

*Padrón de asociados – parte 7*

The image shows a handwritten record of associates on a grid. The grid has columns for names, identification numbers, and numerical data. There are three rows of data. The first row contains 'ANDREA MELCHOR HUANCA' with ID '71379205'. The second row contains 'Cirilo Sedano Delacruz' with ID '72806753' and numerical values '3', '3', '6'. The third row contains 'José Meneses Contreras' with ID '44607459' and numerical values '4', '3', '7'. The document includes several official stamps: a blue circular stamp on the left, a circular stamp at the top right for 'JUEZ DE PAZ C.P. ANTACANCHA CASTILLA', and a stamp at the bottom left for 'VICE PRESIDENTE'. There are also handwritten signatures in the rightmost column.

ANDREA MELCHOR HUANCA	71379205					
Cirilo Sedano Delacruz	72806753	3	3	6		
José Meneses Contreras	44607459	4	3	7		

**Figura 69**

*Libros de gestión*



**Figura 70**

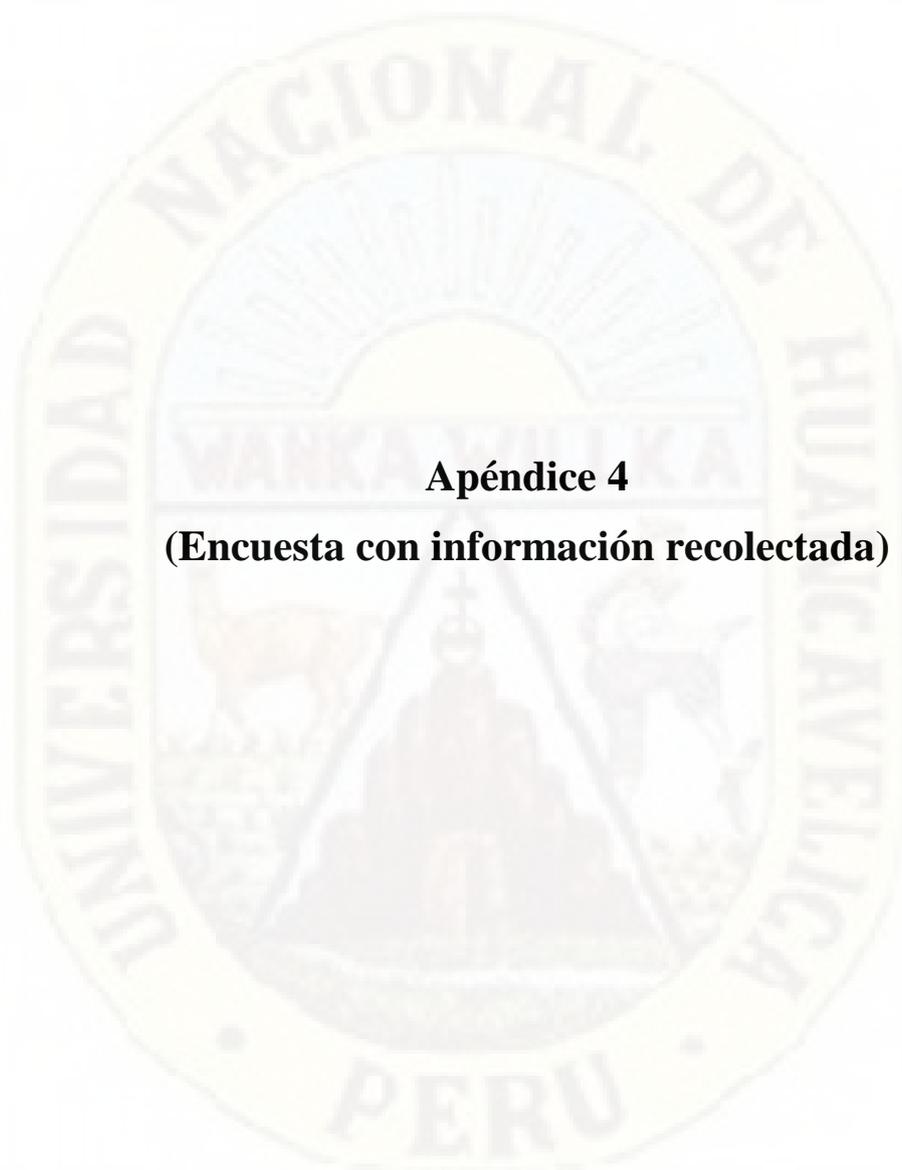
*Libro de recaudos*



**Figura 71**

*JASS Wasi*





#### **Apéndice 4**

**(Encuesta con información recolectada)**

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

**FORMATO N° 01**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

A. **Ubicación:**

1. Comunidad / Caserío: Antacancha Castilla 2. Código del lugar (no llenar):
- Centro Poblado
3. Anexo /sector: Pucallpa - Uscamarca 4. Distrito: Yauli
5. Provincia: Huancavelica 6. Departamento: Huancavelica
7. Altura (m.s.n.m.):  X:  Y:
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: 17
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Yauli	Pucallpa	hacha carrozable	vehículo	34	2.13

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- > 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: 30 / 11 / 2016  
dd / mmm / aaaa
13. Institución ejecutora: PNSR - PROCES
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X
- 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)   
 Numero comunidades que tienen acceso al SAP

**C. Cantidad de Agua:**

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)

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 LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
F 1: ... <u>Lascahuas</u> .....	<input checked="" type="checkbox"/>			1.4	1.5	1.7	1.3	1.6	1.5
F 2: .....									
F 3: .....									
F 4: .....									
F 5: .....									
:									

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

- Todo el día durante todo el año   
 Por horas sólo 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  (Pasar a la pgta. 25)

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

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			



*Adolfo Taysse Paytan*  
 DNI: 23040205  
 PRESIDENTE  
 JASS

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

Agua clara  Agua turbia  Agua con elementos extraños

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

SI  NO

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad  MINSA  JASS

Otro  (nombrarlo)..... Nadie

**F. Estado de la Infraestructura:**

o **Captación.** Altitud: 4421 msnm X: 515987 Y: 8571959

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 Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1		X		X		4421	515987	8571959
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
⋮								

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

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

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

B = Bueno  
R = Regular  
M = Malo


  
 PRESIDENTE
   
*Alfonso Paytan*
  
 DNI 23246205
   
 PRESIDENTE
   
 JASS

o **Piletas públicas.**

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

DES CRIP CION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1										
P 2										
P 3										
P 4										
P 5										
P 6										
P 7										
P 8										
P 9										
P 10										
:										

o **Piletas domiciliarias.**

59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X  
(muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

DES CRIP CION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa 1	X				X			X		
Casa 2		X			X			X		
Casa 3										
Casa 4										
Casa 5										
Casa 6										
Casa 7										
Casa 8										
Casa 9										
Casa 10										
Casa 11										
Casa 12										
Casa 13										
Casa 14										
Casa 15										
Casa 16										
Casa 17										
Casa 18										
Casa 19										
Casa 20										

Fecha: ..... / ..... / .....

Nombre del encuestador: ..... Elva Quispe Hilario .....



*Adolfo Taype Paytan*  
DNI 23249205  
PRESIDENTE  
JASS

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

**FORMATO N° 01**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.**

**A. Ubicación:**

1. Comunidad / Caserío: Antacancha Castilla 2. Código del lugar (no llenar):
- Centro Poblado
3. Anexo /sector: Antacancha - Piñapoguis 4. Distrito: Yauli
5. Provincia: Huancavelica 6. Departamento: Huancavelica
7. Altura (m.s.n.m.):  X:  Y:
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: 54
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Yauli	Antacancha	traza carrozable	Vehículo	29	2

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- > 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: 30 / 11 / 2016  
dd / mmm / aaaa
13. Institución ejecutora: PNR-PROCES
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X
- Manantial  Pozo  Agua Superficial
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X
- Por gravedad  Por bombeo


  
 PRESIDENTE  
Adelito Payte Paytan  
 DNI 23249205  
 PRESIDENTE  
 JASS

**B. Cobertura del Servicio:**

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)   
 Numero comunidades que tienen acceso al SAP

**C. Cantidad de Agua:**

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)

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 LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
F 1: .....Pirapayia.....		X		0.8	1.0	0.9	1.1	0.7	0.9
F 2: .....									
F 3: .....									
F 4: .....									
F 5: .....									
:									

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

Todo el día durante todo el año

Por horas sólo 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  (Pasar a la pgta. 25)

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

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
Parte alta	0.00		
Parte media	0.00		
Parte baja	0.00		

  
 PRESIDENTE  
 Adolfo Taype Paytan  
 DNI 23248705  
 PRESIDENTE  
 JASL

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

Agua clara  Agua turbia  Agua con elementos extraños

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

SI  NO

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad  MINSA  JASS

Otro  (nombrarlo)..... Nadie

**F. Estado de la Infraestructura:**

o **Captación.** Altitud: 4308 msnm X: 517129 Y: 2571880

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 Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1	X			X		4308	517129	2571880
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
⋮								

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

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

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

- B = Bueno
- R = Regular
- M = Malo



o **Piletas públicas.**

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

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1										
P 2										
P 3										
P 4										
P 5										
P 6										
P 7										
P 8										
P 9										
P 10										
:										

o **Piletas domiciliarias.**

59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X  
(muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	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										
Casa 9										
Casa 10										
Casa 11										
Casa 12										
Casa 13										
Casa 14										
Casa 15										
Casa 16										
Casa 17										
Casa 18										
Casa 19										
Casa 20										

Fecha: ..... / ..... / .....

Nombre del encuestador: ..... Elva Qúspe Mlano .....



*Atalfo Laype Paytan*  
DNI 23/49206  
PRESIDENTE  
JASS

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

**FORMATO N° 01**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.**

**A. Ubicación:**

1. Comunidad / Caserío: Antacancha Castilla 2. Código del lugar (no llenar):
- Centro Poblado
3. Anexo /sector: Castilla - Cotanoscca 4. Distrito: Yauli
5. Provincia: Huancavelica 6. Departamento: Huancavelica
7. Altura (m.s.n.m.):  X:  Y:
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: 32
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Yauli	Castilla	hacha carrozable	vehículo	31.4	2.05

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- > 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: 30 / 11 / 2016  
dd / mmm / aaaa
13. Institución ejecutora: PNSE- PROCES
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X
- Manantial  Pozo  Agua Superficial
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X
- Por gravedad  Por bombeo

PRESIDENTE
   
Adolfo Taype Paytan
  
 DNI 82248205
   
 PRESIDENTE
   
 JASS

**B. Cobertura del Servicio:**

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)   
 Numero comunidades que tienen acceso al SAP

**C. Cantidad de Agua:**

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)

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 LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1°	2°	3°	4°	5°	
F 1: <u>Cochanoscca</u>		<input checked="" type="checkbox"/>		0.6	0.7	0.9	0.8	0.5	0.7
F 2: .....									
F 3: .....									
F 4: .....									
F 5: .....									
:									

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

- Todo el día durante todo el año   
 Por horas sólo 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  (Pasar a la pgta. 25)

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

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 - 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 - 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 - 1.5 mg/lit)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

  
 PRESIDENTE  
 Adolfo Taype Paytan  
 DNI 23749205  
 PRESIDENTE  
 JASS

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

Agua clara  Agua turbia  Agua con elementos extraños

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

SI  NO

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad  MINSA  JASS

Otro  (nombrarlo)..... Nadie

**F. Estado de la Infraestructura:**

o **Captación.** Altitud: 4276 msnm X: 517567 Y: 8571179

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 Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1	X			X		5276	517567	8571179
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
⋮								

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

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

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

B = Bueno  
R = Regular  
M = Malo



o **Piletas públicas.**

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

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1										
P 2										
P 3										
P 4										
P 5										
P 6										
P 7										
P 8										
P 9										
P 10										
:										

o **Piletas domiciliarias.**

59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X  
(muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	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										
Casa 7										
Casa 8										
Casa 9										
Casa 10										
Casa 11										
Casa 12										
Casa 13										
Casa 14										
Casa 15										
Casa 16										
Casa 17										
Casa 18										
Casa 19										
Casa 20										

Fecha: ..... / ..... / .....

Nombre del encuestador: Elva Quispe Hilario



*Adolfo Taype Paytan*  
 DMU 25319205  
 PRESIDENTE  
 JASS

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

**FORMATO N° 03**

**ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS  
(CONCEJO DIRECTIVO)**

Comunidad / Caserío: Antacancha Castilla Anexo /sector: .....  
Centro Poblado .....  
Distrito: Yauli Provincia: Huancavelica Departamento: Huancavelica

81. ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X

- |   |  |
|---|--|
| - Municipalidad ..... <input type="checkbox"/>              | - Autoridades ..... <input type="checkbox"/> |
| - Núcleo ejecutor / Comité..... <input type="checkbox"/>    | - Nadie ..... <input type="checkbox"/>       |
| - Junta Administradora ..... <input type="checkbox"/>       | - EPS ..... <input type="checkbox"/>         |
| - JASS reconocida ..... <input checked="" type="checkbox"/> |  |

82. ¿Identificar a cada uno de los integrantes del Concejo Directivo? Marque con una X si fue entrevistado

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entrevistado
<u>Adolfo Taype Paytan</u>	<u>23249205</u>	<u>Presidente</u>	<input checked="" type="checkbox"/>
<u>Damian De La Cruz Taipe</u>	<u>41317450</u>	<u>Tesorero</u>	<input checked="" type="checkbox"/>
<u>Demetrio Juño De La Cruz</u>	<u>48228194</u>	<u>Secretario</u>	<input checked="" type="checkbox"/>
<u>María De La Cruz Sotacuro</u>	<u>23271722</u>	<u>Vocal 1</u>	
<u>Mejandra Salazar Sulcauray</u>	<u>40521275</u>	<u>Vocal 2</u>	
<u>Jorge Taipe Gala</u>	<u>23263794</u>	<u>Fiscal</u>	

83. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X

- |   |  |   |
|---|--|---|
| - Municipalidad ..... <input checked="" type="checkbox"/> | - JASS ..... <input type="checkbox"/>      | - EPS ..... <input type="checkbox"/>              |
| - Comunidad ..... <input type="checkbox"/>                | - No existe ..... <input type="checkbox"/> | - Entidad ejecutora..... <input type="checkbox"/> |
| - Núcleo ejecutor ... <input type="checkbox"/>            | - No sabe ..... <input type="checkbox"/>   |   |

84. ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X

- |  |   |
|--|---|
| - Reglamento y Estatutos ..... <input checked="" type="checkbox"/>                                   | - Padrón de asociados y ..... <input checked="" type="checkbox"/> |
|  | control de recaudos   |
| - Libro de actas..... <input checked="" type="checkbox"/>  | - Libro caja ..... <input checked="" type="checkbox"/>            |
| - Recibos de pago de cuota familiar..... <input checked="" type="checkbox"/>                         | - Otros: <input type="checkbox"/> (Especificar) .....             |
| - Asignación del recurso agua: <input checked="" type="checkbox"/> (Licencia, Permiso, Autorización) |   |
| - No usan ninguna de las anteriores .... <input type="checkbox"/>                                    |   |


  
Adolfo Taype Paytan  
 DNI 2349205  
 PRESIDENTE  
 JASS

85. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema? (Indicar número) 48

86. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable? Marque con una X.

SI  NO  (Pasará a la pgta. 89)

87. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua? S/. 2.00 (Indicar en Nuevos Soles)

88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar? 17 (Indicar el número)

89. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X

- Mensual.....
- 3 veces por año ó más .....
- 1 ó 2 veces por año.....
- Sólo cuando es necesario .....
- No se reúnen.....

90. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X

- Al año.....
- A los dos años .....
- A los tres años.....
- Mas de tres años.....

91. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X

- La esposa.....
- El esposo.....
- La familia.....
- El proyecto.....

92. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X

- De 2 mujeres a más .....
- 1 mujer.....
- Ninguna .....

93. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X

SI  NO  Charlas a veces

94. ¿Qué tipo de cursos han recibido?

Marque con una X; cuando se trate de los directivos.

Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron.

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema.	Manejo administrativo
<b>A Directivos:</b>			
Presidente	x	x	x
Secretario	x	x	
Tesorero	x	x	x
Vocal 1			
Vocal 2			
Fiscal	x	x	
<b>A Usuarios:</b>			

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

SI  NO

96. ¿En que se ha invertido? Marque con una X

Reparación... Mejoramiento... Ampliación... Capacitación...

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

97. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI, y se cumple..... - SI, pero no se cumple.....  
- SI, se cumple a veces ..... - NO existe .....

98. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI..... A veces algunos.....  
- NO..... Solo la Junta .....

99. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?. Marque con una X

- 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 .....

100. ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marque con una X

- Entre 15 y 30 días..... - Mas de 3 meses .....  
- Cada 3 meses..... - Nunca .....

101. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque con una X

- Zanjas de infiltración..... - Conservación de la vegetación natural.....  
- Forestación ..... - No existe .....

102. ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- Gasfitero / operador..... - Los usuarios.....  
- Los directivos..... - Nadie .....

103. ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque con una X

SI  NO

104. ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento? .... Marque con una X

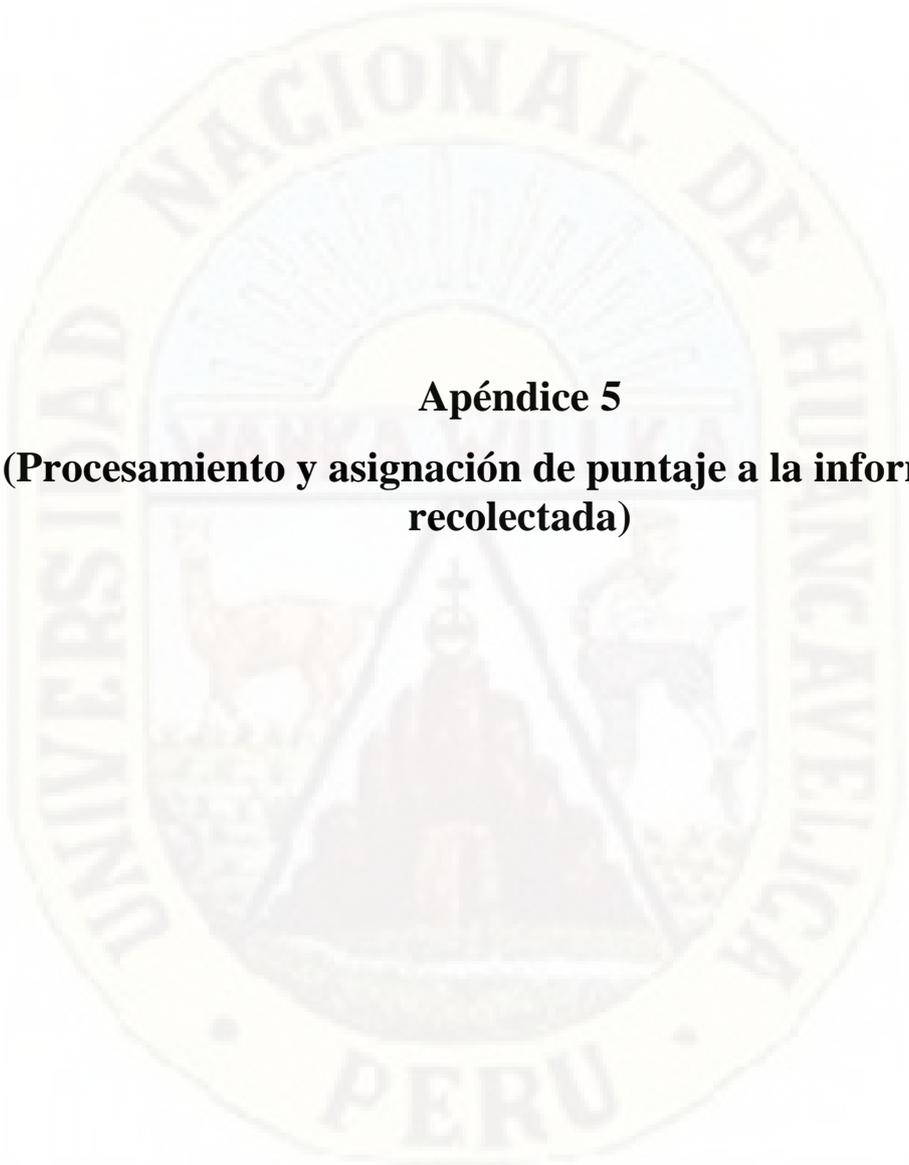
- SI..... - Algunas .....  
- NO..... - Son del gasfitero.....

Fecha: ..... / ..... / 20 ..

Nombre del encuestador: ..... Elva Quispe Hilario .....



*Adolfo Faype Paytan*  
PRESIDENTE  
DNI 23248205  
PRESIDENTE  
JASS



**Apéndice 5**  
**(Procesamiento y asignación de puntaje a la información recolectada)**

**Tabla 6***Información general del caserío Antacancha Castilla*

N° de pregunta	UBICACIÓN		
	Subsistema Uscamarca	Subsistema Piñapuquio	Subsistema Ccotañoscca
	Respuestas (sin puntaje)		
P-001	Antacancha Castilla	Antacancha Castilla	Antacancha Castilla
P-002	0901170062	0901170062	0901170062
P-003	Pucacorrall-Uscamarca	Antacancha - Piñapuquio	Castilla-Ccotañoscca
P-004	Yauli	Yauli	Yauli
P-005	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica
P-006	Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica
P-007	altitud: 4262 m.s.n.m, x: 517849, y: 8573011	altitud: 4153 m.s.n.m, x: 518538, y: 8573614	altitud: 4128 m.s.n.m, x: 519011, y: 8573507
P-008	17	54	32
P-009	3.4	3.4	3.4
P-010	desde: Yauli hasta: Pucacorrall tipo de vía: trocha carrozable medio de transporte: vehículo distancia (km): 34 tiempo (horas): 2.13	desde: Yauli hasta: Antacancha tipo de vía: trocha carrozable medio de transporte: vehículo distancia (km): 29 tiempo (horas): 2	desde: Yauli hasta: Castilla tipo de vía: trocha carrozable medio de transporte: vehículo distancia (km): 31.4 tiempo (horas): 2.05
P-011	establecimiento de salud: no centro educativo: no energía eléctrica: si	establecimiento de salud: no centro educativo: si energía eléctrica: si	establecimiento de salud: no centro educativo: no energía eléctrica: si
P-012	30/11/2016	30/11/2016	30/11/2016
P-013	PNSR-PROCOES	PNSR-PROCOES	PNSR-PROCOES
P-014	manantial	manantial	manantial
P-015	por gravedad	por gravedad	por gravedad

*Nota.* Elaboración propia.

## DIMENSIÓN DE ESTADO DEL SISTEMA (ES)

**Tabla 7**

*Indicador de cobertura del servicio*

COBERTURA DEL SERVICIO						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Ccotañoscca	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-016	2592>34	4.00	155.2>146.2	4.00	1209.60>98.6	4.00

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 8**

*Indicador de cantidad de agua*

CANTIDAD DE AGUA						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Ccotañoscca	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-017 al P-019	129600>2210	4.00	77760>9503	4.00	60480>6409	4.00

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 9**

*Indicador de continuidad del servicio*

CONTINUIDAD DEL SERVICIO						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Ccotañoscca	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-021	permanente	4.00	baja cantidad pero no se seca	3.00	baja cantidad pero no se seca	3.00
P-022	todo el día durante todo el año	4.00	todo el día durante todo el año	4.00	todo el día durante todo el año	4.00

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 10**

*Indicador de calidad del agua*

CALIDAD DEL AGUA						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Ccotañoscca	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-023	no	1.00	si	4.00	no	1.00
P-024	no tiene	sin puntaje	0.00	3.00	no tiene	sin puntaje
P-025	agua clara	4.00	agua clara	4.00	agua clara	4.00
P-026	no	1.00	si	4.00	no	1.00
P-027	municipio	3.00	municipio	3.00	municipio	3.00

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 11***Indicador de estado de la infraestructura – captación*

CAPTACIÓN						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Ccotañoscca	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-028	1	sin puntaje	1	sin puntaje	1	sin puntaje
P-029	en mal estado	3.00	en buen estado	4.00	en buen estado	4.00
P-030	en mal estado	1.75	en estado regular	3.00	en mal estado	1.88
válvula	mal estado	2.00	buen estado	4.00	mal estado	2.00
tapas	estado regular	2.67	estado regular	3.00	estado muy malo	1.50
estructura	mal estado	2.00	buen estado	4.00	estado regular	3.00
accesorios	estado muy malo	1.33	buen estado	4.00	estado malo	2.00

*Nota.* Elaboración propia.**Tabla 12***Indicador de estado de la infraestructura – Cámara Rompe Presión CRP6*

CÁMARA ROMPE PRESIÓN CRP-6						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Ccotañoscca	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-034	si	sin puntaje	no	sin puntaje	no	sin puntaje
P-035	1	sin puntaje	-	-	-	-
P-036	no tiene	1.00	-	-	-	-
P-037	en estado malo	2.50	-	-	-	-
tapa	estado regular	3.50	-	-	-	-
estructura	estado regular	3.00	-	-	-	-
accesorios	estado muy malo	1.00	-	-	-	-
P-038	no	sin puntaje	-	-	-	-

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 13***Indicador de estado de la infraestructura - línea de conducción*

LÍNEA DE CONDUCCIÓN						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Ccotañoscca	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-040	si	sin puntaje	si	sin puntaje	si	sin puntaje
P-041	enterrada totalmente	4.00	enterrada totalmente	4.00	enterrada totalmente	4.00
P-042	no	sin puntaje	si	sin puntaje	no	sin puntaje
P-043	-	-	estado bueno	4.00	-	-

*Nota.* Elaboración propia.**Tabla 14***Indicador de estado de la infraestructura - reservorio*

RESERVORIO								
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio				Subsistema Ccotañoscca	
	Reservorio N° 1		Reservorio N° 1		Reservorio N° 2		Reservorio N° 1	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-047	si	sin puntaje	si	sin puntaje	si	sin puntaje	si	sin puntaje
P-048	en buen estado	4.00	en buen estado	4.00	en buen estado	4.00	en mal estado	3.00
P-049	en buen estado	2.63	en estado bueno	3.33	en estado bueno	3.47	en mal estado	2.43
tapas	estado regular	3.50	estado bueno	4.00	estado bueno	4.00	mal estado	2.50
estructura	estado regular	2.57	estado regular	3.28	estado regular	3.43	mal estado	2.43

*Nota.* Elaboración propia.**Tabla 15***Indicador de estado de la infraestructura – línea de conducción y red de distribución*

LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Ccotañoscca	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-050	cubierta totalmente	4.00	cubierta en forma parcial	3.00	cubierta en forma parcial	3.00
P-051	no	sin puntaje	no	sin puntaje	si	sin puntaje
P-052	-	-	-	-	en estado regular	3.00

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 16***Indicador de estado de la infraestructura – válvulas*

VÁLVULAS						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Piñapuquio	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-053	-	-	4 válvulas de control en estado bueno	4.00	1 válvula de control en estado bueno	4.00

*Nota.* Elaboración propia.**Tabla 17***Indicador de estado de la infraestructura – Cámara Rompe Presión CRP7*

CÁMARA ROMPE PRESIÓN CRP-7						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Ccotañoscca	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-054	no	sin puntaje	si	sin puntaje	no	sin puntaje
P-055	-	-	1	sin puntaje	-	-
P-056	-	-	no tiene	1.00	-	-
P-057	-	-	en buen estado	3.80	-	-
tapa	-	-	buen estado	4.00	-	-
estructura	-	-	buen estado	4.00	-	-
accesorios	-	-	estado regular	3.40	-	-

*Nota.* Elaboración propia.**Tabla 18***Indicador de estado de la infraestructura – piletas domiciliarias*

PILETAS DOMICILIARIAS						
N° de pregunta	Subsistema Uscamarca		Subsistema Piñapuquio		Subsistema Piñapuquio	
	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje	Respuesta	Puntaje
P-059	en buen estado	3.84	en buen estado	3.62	en buen estado	3.60
pedestal	estado regular	3.50	estado regular	3.14	estado regular	3.14
válvula	buen estado	4.00	buen estado	4.00	buen estado	4.00
grifo	buen estado	4.00	buen estado	3.71	estado regular	3.40

*Nota.* Elaboración propia.

## DIMENSIÓN DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA (G)

**Tabla 19**

*Dimensión de gestión administrativa del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla*

GESTIÓN ADMINISTRATIVA		
Sistema Antacancha Castilla		
N° de pregunta	Respuesta	Puntaje
P-081	JASS reconocida	4.00
P-083	Municipio	2.00
P-084	reglamento y estatutos, libro de actas, recibo de pago de cuota familiar, padrón de asociados, libro de caja, control de recaudos y licencia de uso de agua.	4.00
P-085	78	2.00
P-086	si	4.00
P-087	S/. 2.00	3.00
P-088	17	3.00
P-089	tres veces por año o más	4.00
P-090	a los dos años	4.00
P-091	el proyecto	2.00
P-092	de dos mujeres a más	4.00
P-093	si	4.00
P-094	presidente y tesorero en tres temas secretario y fiscal en dos temas	3.50
P-095	si	4.00
P-096	reparación	sin puntaje

*Nota.* Elaboración propia.

## DIMENSIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O y M)

**Tabla 20**

*Dimensión de operación y mantenimiento del sistema de agua potable del caserío Antacancha Castilla*

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Sistema Antacancha Castilla		
N° de pregunta	Respuesta	Puntaje
P-097	no existe	1.00
P-098	no	1.00
P-099	dos veces al año	2.00
P-100	entre 15 y 30 días, nunca	2.50
P-101	no existe	1.00
P-102	gasfitero/operador	4.00
P-103	si	4.00
P-104	si	4.00

*Nota.* Elaboración propia.