



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**CIVIL**

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO**

**BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE PARIA**

**WILCAHUAIN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA,**

**PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE**

**ANCASH – 2019**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL**

**GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN**

**INGENIERÍA CIVIL**

AUTOR

**SERAFIN CASTRO, CARLOS ALBERTO**

**ORCID: 0000-0002-0101-4653**

ASESOR

**CHILÓN MUÑOZ, CARMEN**

**ORCID: 0000-0002-7644-4201**

HUARAZ – PERÚ

2020

## **1. Título de la tesis**

Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del Centro Poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019.

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Serafín Castro, Carlos Alberto

ORCID: 0000-0002-0101-4653

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Huaraz, Perú

### **ASESOR**

Chilón Muñoz, Carmen

ORCID: 0000-0002-7644-4201

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Huaraz, Perú

### **JURADO**

Cantu Prado, Víctor Hugo

ORCID: 0000-0002-6958-2956

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Vásquez León, Javier Enrique

ORCID: 0000-0002-0664-7783

### 3. Hoja de firma del jurado y asesor

---

Mgr. Cantu Prado Víctor Hugo  
Presidente

---

Mgr. Dolores Anaya Dante  
Miembro

---

Mgr. Vásquez León Javier Enrique  
Miembro

---

Mgr. Chilón Muñoz Carmen  
Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

##### **AGRADECIMIENTO**

**A Dios**, por darme la sabiduría y la fuerza para culminar esta etapa académica.

**A mi familia**, por su apoyo incondicional durante mi formación profesional.

**A mis docentes**, por su enseñanza, guía, comprensión, paciencia y valiosos consejos durante mi formación profesional.

**A mis amigos**, por brindarme su amistad y consejos de perseverancia y superación día a día.

## **DEDICATORIA**

A mi madre **Rosi Donata**, por su apoyo, motivación y comprensión durante esta etapa de mi vida y por inculcar la importancia de estudiar, los valores y el respeto hacia los demás.

## 5. Resumen y abstract

### RESUMEN

El presente trabajo de investigación se denominó “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash”, cuyo objetivo general era diagnosticar el sistema de saneamiento básico existente y su incidencia en la condición sanitaria de la población. La problemática planteada fue ¿La situación de los sistemas de saneamiento básico incide en la condición sanitaria del centro poblado de Paria Wilcahuain? La metodología fue de tipo de investigación cualitativo, descriptivo, de corte transversal o sincrónica, nivel de investigación exploratorio y el diseño de investigación fue no experimental, las variables de estudio fueron el sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria. La población y muestra estuvo conformada por el sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain. Para la recopilación de datos se realizó mediante la ficha técnica, observación, entrevista y la aplicación de una encuesta, para el plan de análisis se realizó en gabinete con la digitalización de la información, procesamiento y la documentación. Los resultados fueron la falta de cerco perimétrico en las tres captaciones, eflorescencia mínima en el reservorio, tapa sanitaria de los buzones con fisuras y grietas leves, falta de un PTAR, la condición sanitaria de la población es regular por falta de operación y mantenimiento al sistema. Se concluyó que se necesita de cerco perimétricos, desinfección continua del agua, reparar la tapa de los buzones, el diseño de un PTAR, para contribuir a la mejora de la condición sanitaria de la población.

**PALABRAS CLAVE:** Condición sanitaria, diagnóstico, saneamiento básico.

## **ABSTRACT**

This research work was called "Diagnosis of the basic sanitation system of the town of Paria Wilcahuain, district of Independencia, province of Huaraz, department of Ancash", whose general objective was to diagnose the existing basic sanitation system and its incidence in the health condition of the population. The problem raised was: Does the situation of the basic sanitation systems affect the sanitary condition of the town of Paria Wilcahuain? The methodology was qualitative, descriptive, cross-sectional or synchronous type of research, exploratory research level and the research design was non-experimental, the study variables were the basic sanitation system and the sanitary condition. The population and sample consisted of the basic sanitation system of the town of Paria Wilcahuain. For data collection, it was carried out through the technical sheet, observation, interview and the application of a survey, for the analysis plan it was carried out in the office with the digitization of the information, processing and documentation. The results were the lack of a perimeter fence in the three catchments, minimal efflorescence in the reservoir, sanitary cover of the mailboxes with cracks and slight cracks, lack of a WWTP, the sanitary condition of the population is regular due to lack of operation and maintenance at the system. It was concluded that a perimeter fence, continuous disinfection of the water, repair the lid of the mailboxes, the design of a WWTP, is needed to contribute to the improvement of the sanitary condition of the population.

**KEY WORDS:** Health condition, diagnosis, basic sanitation.



## 6. Contenido

|  |     |
|--|-----|
| 1. Título de la tesis.....   | ii  |
| 2. Equipo de trabajo.....  | iii |
| 3. Hoja de firma del jurado y asesor.....                            | iv  |
| 4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....                       | v   |
| 5. Resumen y abstract.....   | vii |
| 6. Contenido.....  | ix  |
| 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....                         | xi  |
| I. Introducción.....   | 1   |
| II. Revisión de literatura.....                                      | 4   |
| III. Metodología.....  | 46  |
| 3.1. Diseño de la investigación.....                                 | 46  |
| 3.2. Población y muestra.....  | 47  |
| 3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores..... | 48  |
| 3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....             | 51  |
| 3.5. Plan de análisis.....   | 52  |
| 3.6. Matriz de consistencia.....                                     | 54  |
| 3.7. Principios éticos.....  | 56  |
| IV. Resultados.....  | 59  |
| 4.1. Resultados.....   | 59  |
| 4.2. Análisis de resultados.....                                     | 93  |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| V. Conclusiones.....            | 100 |
| Aspectos complementarios .....  | 103 |
| Referencias bibliográficas..... | 104 |
| Anexos .....                    | 109 |

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Valoración de la condición sanitaria.....  | 39 |
| Tabla 2 Patologías del concreto según su tipología.....  | 42 |
| Tabla 3 Índice de valoración de la estructura .....  | 43 |
| Tabla 4 Características físicas y condición actual de la captación N° 01.....                              | 59 |
| Tabla 5 Características físicas y condición actual de la captación N° 02.....                              | 61 |
| Tabla 6 Características físicas y condición actual de la captación N° 03.....                              | 63 |
| Tabla 7 Características físicas y condición actual de la línea de conducción.....                          | 65 |
| Tabla 8 Características físicas y condición actual de la cámara rompe presión .....                        | 67 |
| Tabla 9 Características físicas y condición actual del reservorio. ....                                    | 68 |
| Tabla 10 Características físicas y condición actual de la cámara rompe presión CRP<br>Tipo 7.....          | 70 |
| Tabla 11 Características físicas y condición actual de la línea de aducción y red de<br>distribución ..... | 72 |
| Tabla 12 Características físicas y condición de las conexiones domiciliarias.....                          | 74 |
| Tabla 13 Características físicas y condición actual de los buzones.....                                    | 75 |
| Tabla 14 Características físicas y condición actual de la red principal. ....                              | 76 |
| Tabla 15 Valoración respecto a la pregunta 1.....  | 82 |
| Tabla 16 Valoración respecto a la pregunta 2.....  | 83 |
| Tabla 17 Valoración respecto a la pregunta 3.....  | 84 |
| Tabla 18 Valoración respecto a la pregunta 4.....  | 85 |
| Tabla 19 Valoración respecto a la pregunta 5.....  | 85 |
| Tabla 20 Valoración respecto a la pregunta 6.....  | 86 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 21 Valoración respecto a la pregunta 7.....                        | 87  |
| Tabla 22 Valoración respecto a la pregunta 8.....                        | 88  |
| Tabla 23 Valoración respecto a la pregunta 9.....                        | 89  |
| Tabla 24 Valoración respecto a la pregunta 10.....                       | 90  |
| Tabla 25 Reporte de enfermedades Puesto de Salud Paria, según caso. .... | 92  |
| Tabla 26 Presupuesto del proyecto. ....                                  | 111 |

## Índice de cuadros

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 1 Clasificación de los contaminantes presentes en el agua.....            | 36 |
| Cuadro 2 Clasificación de las enfermedades infecciosas relacionadas al agua..... | 38 |
| Cuadro 3: Operalización de variables .....                                       | 50 |
| Cuadro 4: Matriz de consistencia.....  | 54 |
| Cuadro 5 Resumen del diagnóstico del sistema de saneamiento básico.....          | 78 |

## Índice de gráficos

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1. Cobertura del agua potable. ....  | 82 |
| Gráfico 2. Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario. ....                                      | 83 |
| Gráfico 3. Continuidad del servicio de abastecimiento de agua potable. ....                              | 84 |
| Gráfico 4. Índice de satisfacción del agua que consumen. ....  | 85 |
| Gráfico 5. Índice de satisfacción del servicio de desagüe. ....  | 86 |
| Gráfico 6. Desinfección del agua que consumen. ....  | 87 |
| Gráfico 7. Incidencias en la condición sanitaria de .....  | 88 |
| Gráfico 8. Cultura de agua y educación sanitaria en el centro poblado de Paria<br>Wilcahuain. ....       | 89 |
| Gráfico 9. Operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico. ....                             | 90 |
| Gráfico 10. Costo del servicio de agua potable. ....   | 91 |
| Gráfico 11. Resumen de las principales enfermedades de origen hídrico del Puesto de<br>Salud Paria. .... | 92 |

## **I. Introducción**

El servicio básico adecuado de agua potable y de alcantarillado permite reducir las enfermedades de origen hídrico y sanitario; así elevar las condiciones de calidad de vida de la población. En la actualidad existe una deficiencia en los servicios de cobertura y calidad que se brinda en las zonas rurales de nuestro entorno, y por qué no mencionar del país, por lo que se requiere mayor énfasis en la toma de decisiones de parte del estado en invertir y priorizar en la mejora de la calidad de vida de las localidades o centros poblados de las zonas rurales con los servicios de saneamiento básicos. En vista a lo descrito con anterioridad, se realizó el “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash”. La localidad cuenta con el servicio de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario, las acciones tomada por la JASS Wilcahuain siempre eran reactivas y no preventivas, tal es el caso, que no se preocupaban por la cantidad y la calidad de agua que se consumían, como también la operación y mantenimiento del sistema saneamiento básico existente, a su vez el recurso económico con la que se contaba no era suficiente para dar solución al problema, por lo cual se planteó la siguiente pregunta de investigación ¿La situación de los sistemas de saneamiento básico incide en la condición sanitaria en el centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Ancash? El objetivo general de la investigación era diagnosticar los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, y como objetivos específicos eran caracterizar y establecer el estado de los sistemas de saneamiento

básico y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. El presente estudio de investigación se justificó por las deficiencias que existen en la gestión del JASS Wilcahuain al no priorizar la operación y los mantenimientos correspondientes al sistema de saneamiento básico, pues con lo poco recurso recaudado no es suficiente para dar solución a los problemas como la cloración del agua, y dejar en un segundo plano el sistema de alcantarillado sanitario, pues desde su instalación no se ha realizado ningún mantenimiento correspondiente, el gran reto era lograr que los servicios de saneamiento básico estén en óptimas condiciones y eficientes en su funcionalidad, para satisfacer las necesidades de la población, para que de esta manera se reduzca los índices de casos por enfermedades hídricas y mejorar la calidad de vida, así mismo concientizar a la población la importancia de un uso adecuado de los servicios de saneamiento básico.

La metodología tuvo las siguientes características, tipo de investigación cualitativo, descriptivo, de corte transversal o sincrónica, nivel de investigación exploratorio y el diseño de la investigación fue no experimental. La población y muestra estaba conformada por el sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, las variables de estudio fueron el sistema de saneamiento básico (conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable y el sistema de alcantarillado sanitario), y la condición sanitaria de la población, para la recolección de datos se realizó a través de la técnica de la observación visual y la encuesta; como instrumentos de recolección de datos fueron la ficha técnica de diagnóstico, la encuesta y el reporte estadístico de la posta médica.



Los resultados obtenidos fueron que las captaciones no tuvieron cerco perimétrico de protección, presencia de eflorescencia mínima en las captaciones y el reservorio, falta de mallas de protección en las tuberías de ventilación, tapas de los buzones con grietas y fisuras con un nivel de severidad leve, el diámetro de la tubería de la red principal de sistema de alcantarillado sanitario insuficiente para discurrir aguas servidas y la falta de una planta de tratamiento de aguas residuales; con respecto a la condición sanitaria de la población de Paria Wilcahuain es regular, debido que ésta, no solo involucra a que el agua este clorada, sino también, a tener una disposición de excretas y la recolección de residuos sólidos. Se concluyó que era fundamental proteger a las 03 captaciones con cercos perimétricos respectivamente para evitar la contaminación del agua, realizar la operación y mantenimiento a las estructuras, desinfectar el agua de acuerdo a lo que estipula la norma para que el agua sea potable para el consumo humano, reparar la tapa de los buzones para evitar la filtración de aguas pluviales, cambiar la red principal de desagüe con una tubería de mayor diámetro para que de esta manera pudiera discurrir las aguas residuales sin generar obstrucción en los buzones, se planteó realizar el estudio técnico y la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR y finalmente para mejorar la condición sanitaria de la población se sugiere realizar las gestiones correspondientes para la cloración periódica del agua, que la totalidad de la población tenga acceso al servicio de desagüe y que la operación y mantenimiento del sistema sea preventiva y no reactiva.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

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

##### **a) Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de castro**

Según Valenzuela (1) “El objetivo de la investigación era elaborar un diagnóstico de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de Castro, a través de la recopilación de datos en terreno”. “La problemática era evacuación de las aguas servidas en la comuna de Castro, es un tema que, tal cual como del agua potable, debe considerarse de una manera separada entre ambos lugares urbano y el rural”. (1) En tanto dichos lugares mencionados no cuentan con una planta de tratamiento, la causa de esto es porque el sistema de desagüe no es considerado primordial como lo es el agua potable, por ende, la población no cuenta con dicho sistema de eliminación de excretas y su correspondiente tratamiento de aguas residuales, por lo que conlleva a que los pobladores estén expuestos a la infección de la salud.

La metodología es del tipo aplicado con nivel exploratorio, para la recopilación de información se basó en la aplicación de una encuesta, la entrevista y el trabajo empleado de un proceso en elaborar un plan de muestreo de calidad de agua potable, dicho labor fue conjuntamente con el municipio de Castro, a través de su área de medioambiente. (1)

Las conclusiones de la investigación es que el 95% de la población cuenta con un acceso adecuado al consumo de agua potable, además confían que

la calidad de agua que consume es lo adecuado debido a la potabilización que se realiza, en cuanto a las enfermedades, es un porcentaje bajo de que la población que sufra de enfermedades originadas por el agua, dicha comuna de Castro, no cuenta con el sistema de alcantarillado sanitario, por lo que los mismos pobladores buscan sus propias soluciones para evacuar las aguas servidas.

**b) Diagnóstico de un sistema de abastecimiento de agua potable por fuente subterránea en una zona de expansión del Valle del Cauca**

Según Caicedo (2) “El presente estudio tuvo como objetivo realizar un diagnóstico en esta expansión del valle con el propósito de determinar si el agua que se abastece a dicha comuna, cumple con los parámetros estipulados en la norma colombiana para agua potable, y a la vez prevenir a futuro, enfermedades que puedan afectar la salud de los consumidores”. “La metodología empleada es tipo cualitativo observacional nivel exploratorio experimental y se realizó la comparación de estos resultados con las normas vigentes de calidad de agua para consumo humano”. (2)

Como resultado de la investigación fue que un 87% de la población considera que la población cuenta con la suficiente fuente de agua para su almacenamiento y la distribución dentro del casco urbano y un 13% manifestó que no, entre las conclusiones se detalla que el diagnóstico realizado a la fuente de abastecimiento que es un pozo, se realizó el estudio fisicoquímico y bacteriológico; la cual, se encuentra dentro de

los parámetros establecidos para el suministro y tratamiento del caudal asignado de acuerdo a las normas establecidas para agua potable, pues la prueba en el laboratorio del agua, muestra como resultado que es apta para el consumo humano, reflejado a una correcta potabilización y que los componentes del sistema se encuentran en condiciones regulares, la falta de operación y mantenimiento repercute en la condición actual. (2)

**c) Diagnóstico y formulación de propuestas de saneamiento básico para el mejoramiento del bienestar y salud de los pobladores del municipio de ubaque – Cundinamarca**

Según Medrano y Rodríguez (3) “El presente estudio tuvo como objetivo realizar un diagnóstico de las fortalezas y debilidades que se presentan actualmente en el municipio de Ubaque – Cundinamarca con enfoque al saneamiento básico, partiendo de la realidad problemática de sus habitantes con la calidad de vida, continuidad del servicio básico domiciliario”.

La metodología empleada es del tipo mixto, con nivel exploratorio, para la recolección de datos se visitó a campo, uso de encuesta y la observación directa de la realidad. Como resultado de la investigación fue la carencia del sistema de tratamiento de agua potable en el área rural y la disposición de las aguas residuales, incidiendo en la salud de la población.(3)

Llegando a las siguientes conclusiones, pues al ser las acequias como fuente principal de abastecimiento de agua, se presenta enfermedades

tales como: EDAS (Enfermedades diarreicas agudas), IRAS (Infecciones respiratorias agudas), EPAS (Enfermedades poli parasitarias), brotes y salpullidos, motivos que muchas veces al tener el concepto que el agua en el campo es limpia y de alta pureza, desconociendo de esta manera la contaminación de la misma. Con respecto al vertimiento de las aguas residuales, no se cumplen las normas técnicas para el manejo de dichas aguas, pues la población en su mayoría desconoce, pero, es necesaria contribuir en el mejoramiento de la salud y el bienestar de todos.

**d) Diagnóstico y diseño de soluciones individuales de agua potable y saneamiento básico en el área rural dispersa bocas del Ele Vereda Cañas bravas municipio de Araucanía departamento de Arauca**

Según Valencia y Niño (4) “El objetivo de la investigación era diagnosticar y diseñar sistema de acueductos y alcantarillado sanitario como solución al saneamiento básico para viviendas rural dispersa de Bocas del Ele vereda cañas”.

La metodología empleada es un tipo aplicado, de nivel exploratorio - experimental, para la recolección de datos se visitó a campo, recolección de muestra de agua, un total de 10 muestras, para su posterior análisis físico, químico y bacteriológico, un sondeo a 36 personas de la comunidad para conocer la presencia de sintomatología de enfermedades de origen hídrico, para finalmente analizar mediante información primaria y secundaria los sistemas de abastecimiento de agua y la disposición de excretas. (4)

Como resultado de la investigación fue que el agua no cumple con los criterios de calidad para el consumo humano, así mismo no existe una correcta disposición final de excretas. Entre las conclusiones se determinó que el servicio de saneamiento básico se encuentra deteriorado, el caudal brindado por la fuente es insuficiente para abastecer a la población, se incumple las normativas establecidas para saneamiento básico; así como las normas ambientales que protegen la cuenca de recursos hídricos, proponiendo la implementación de métodos caseros de tratamiento de agua para consumo y la adecuación de acueductos y estructuras a un mediano plazo.

#### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

##### **a) Diagnóstico del saneamiento básico en el distrito de imperial, 2005-2006**

Según Rojas, Oré, Candela, et al (5) “El objetivo principal fue determinar el diagnóstico del saneamiento básico en el distrito de Imperial, provincia de Cañete, en el periodo comprendido entre junio 2005 y junio 2006”. “La metodología empleada, es de tipo epidemiológico, observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo”.

(5)

Resultados obtenidos en la investigación: Mediante el uso de una matriz PEIR (Presión, Estado, Impacto, Resultado), se pudo evaluar el impacto que tiene las aguas para la disposición al consumo humano, dichas variables fueron medidas a través de los indicadores, del mismo modo fue para la disposición de excretas bajo los indicadores de presión, entre

las conclusiones, el Imperial registra una prevalencia de las enfermedades diarreicas agudas - EDA, afectando a toda la población con 918 casos siendo la tercera causa de morbilidad, la falta de cerco perimétrico de protección en la captación, planta de tratamiento de agua potable y el reservorio, con respecto al servicio de saneamiento básico, 8 de cada 10 cuentan con servicio de agua la cual no es continua durante las 24 horas del día, a su vez, no cuentan con cerco perimétrico de protección en las fuentes de abastecimiento de agua, con respecto al alcantarillado sanitario la población no tiene acceso, pues utilizan pozos sépticos, letrinas o defecan al aire libre, generándose de esta manera una contaminación ambiental y riesgo para la salud.

**b) Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima - 2018**

Según Ariza (6) “El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de diagnosticar y plantear propuestas de mejora al sistema de agua potable de la población en estudio”.

La metodología empleada es de tipo cualitativo aplicado, con un nivel exploratorio – no experimental, como población y muestra estaba conformado por las unidades de sistema de agua potable, para la recolección de la información se utilizaron técnicas de la observación y la metodología de las 6M de Ishikawa, se encontró ausencia de personal calificado de mantenimiento y el buen funcionamiento del sistema, a su vez, sin controles de la calidad de agua. (6)

Se concluyó que los componentes del sistema de agua potable se encuentran en mal estado como: “la captación de agua, la línea de conducción, el reservorio y las conexiones domiciliarias, presentando muchas fallas, para la cual se propone el mejoramiento de cada una de los componentes, garantizando un adecuado servicio a la localidad de Maray”. (6)

**c) La Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, Distrito de Huallay Grande, Provincia de Angaraes, Departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población**

Según Alvizuri (7) “El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar y mejorar el sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, Distrito de Huallay Grande, Provincia de Angaraes, Departamento de Huancavelica y valorar su incidencia en la condición sanitaria de la población”.

“La metodología empleada es de tipo cualitativo aplicado, con un nivel exploratorio – no experimental, para la recolección de la información se utilizaron técnicas de evaluación visual, entrevistas y la aplicación de una encuesta”. (7)

Las conclusiones de la investigación es que el sistema de saneamiento básico de Allpaccocha presenta serias deficiencias a nivel de infraestructura, gestión y operación y mantenimiento, evidenciándose que ésta, incide negativamente sobre la condición sanitaria, el mejoramiento propuesto no solo involucra la parte infraestructura, sino



también, se requiere una intervención a nivel de gestión, educación sanitaria, cultura ambiental y sobre todo la operación y mantenimiento, la cual será de resultado e impacto positivo sobre la condición sanitaria de la población, la condición sanitaria de la población se encuentra en óptimas condiciones porque no se han presentado ninguna incidencia.  
(7)

**d) Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fé del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población**

Según Gálvez (8) “Este presente trabajo de investigación tuvo como objetivo el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fé, centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, La Convención Cusco”.

La metodología empleada es de tipo cualitativo, con un nivel exploratorio – no experimental, para la recolección de la información se utilizaron técnicas de evaluación visual, entrevistas y la aplicación de una encuesta, el diseño metodológico empleado en la investigación es B-A-D-E (Búsqueda de antecedentes- Análisis de criterios- Diseño de instrumentos – Elaboración de los instrumentos). (8)

“Como parte de los resultados obtenidos menciona que los sistemas de saneamiento básico se encuentran en estado de deterioro, evaluado a través de las fichas de recolección de datos, después de su

procesamiento respectivo”. (8) Concluyó que el sistema de saneamiento básico de la comunidad en estudio (Santa Fé), se encuentra en condición regular, tanto en la parte infraestructura, operación y mantenimiento misma que debe ser potenciada con suma urgencia, con respecto a la condición sanitaria de la población necesita reforzarse con la implementación de un plan de gestión, supervisada y monitoreada por la municipalidad distrital de Kimbiri.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

#### **a) Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2019**

Según Cervantes (9) “Esta investigación tuvo como objetivo evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario existente”.

La metodología aplicada en la presente investigación es de tipo descriptiva, cualitativa, observacional – no experimental, para la recopilación de la información se obtuvo mediante fichas técnicas complementando con la encuesta para su posterior análisis y procesamiento de datos, aplicada a la población y muestra conformada por el sistema de saneamiento básico del lugar en estudio. (9)

“Como parte de los resultados se obtuvo que el sistema saneamiento básico se encuentran en estado de deterioro, en la medida que ya cumplió su vida útil, además los elementos estructurales presentan

patologías (fisuras leves); las válvulas están oxidadas”. (9) Finalmente concluyó que el sistema de saneamiento básico de la comunidad en estudio (Yanamito), se encuentra en deterioro porque ya superaron su vida útil, en parte de infraestructura presenta micro fisuras y en lo operativo se requiere reparaciones constantes, a nivel hidráulico y mecánico no es eficiente porque los accesorios y válvulas se encuentran en oxidación, a la vez, el agua captada del manantial abastece a toda la población, pues la tasa de crecimiento poblacional es menor en términos porcentuales, respecto a la calidad del agua captada es buena, porque las concentraciones de iones metálicos se encuentran por debajo del valor estándar de la norma vigente, por ende, no se requiere de una planta de tratamiento de agua potable, pues basta con una desinfección para eliminar las bacterias.

Con respecto a la planta de tratamiento de aguas residuales superó los 20 años de vida, encontrándose en una condición mala, por ello, se requiere construir un nuevo PTAR adecuado para la zona, en cual propuso el diseño de un nuevo sistema de saneamiento básico para el pueblo de Yanamito.

**b) Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del barrio de santa rosa en la localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2019**

Según Laurentt (10) “Esta investigación tuvo como objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento el sistema de saneamiento básico en el

Barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2019”.

La metodología aplicada en la presente investigación es de tipo cualitativa, descriptiva, observacional, de nivel exploratorio – no experimental, para la recopilación de la información se obtuvo encuestas, entrevistas y la observación directa. Como parte de los resultados se obtuvo la valoración del estado de cada uno de los componentes del sistema saneamiento básico, encontrándose, que dichos componentes ya superaron su vida útil de vida, evidenciándose a la vez que no existe un sistema de cloración. (10)

Entre sus principales conclusiones fueron que el sistema de saneamiento básico se encuentra en un mal estado, a nivel de infraestructura, hidráulico y calidad de agua, la muestra de agua analizada arrojó un alto contenido de carga microbiana, por tanto, la condición sanitaria de la población es grave debido al agua contaminada, se propuso el diseño del sistema de saneamiento básico, para que de esta manera evitar las enfermedades de origen hídrico por consumo de un agua no tratada, en la cual, con respecto al sistema de alcantarillado sanitario será para el 60% de la población y el 40% contará con unidades básicas de saneamiento UBS, incluyendo una planta de tratamiento de aguas residuales PTAR.

**c) Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Curhuaz, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2019**

Según Lázaro (11) “Esta investigación tuvo como objetivo evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y el sistema de alcantarillado sanitario”.

La metodología aplicada en la presente investigación es de tipo cualitativa, descriptiva, observacional, de nivel exploratorio – no experimental, para la recopilación de la información se usó instrumentos de campo como la ficha técnica, entrevistas y ficha de valoración. Como parte de los resultados se obtuvo que el sistema de saneamiento básico no se encuentra en óptimas condiciones, pues el caudal de agua es insuficiente para abastecer a la población actual y no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales. (11)

Finalmente concluyó que el sistema de abastecimiento de agua potable a nivel de infraestructura se encuentra en buen estado, en lo hidráulico el caudal de oferta es menor que el caudal de demanda actual, el sistema de alcantarillado sanitario a nivel de infraestructura se encuentra en estado regular, pues la tapa de los buzones se encuentran con fisuras o grietas y no cuenta con un PTAR, la muestra de agua analizada es buena, por lo tanto, no requiere una planta de tratamiento de agua potable - PTAP.

**d) Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Áncash - 2019**

Según Henostroza (12) “La presente investigación tiene por objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Áncash”. “(12)Con estos estudios se podría determinar el nivel de deterioro que tiene este sistema, la calidad del agua que se distribuye, así como también aumentar la calidad de vida de los habitantes de este centro poblado, eliminando los focos infecciosos y mermando el incide de enfermedades gastrointestinales que aquejan a los habitantes de dicha zona”. (12)

La metodología empleada es de tipo cualitativo con un nivel de investigación exploratorio, para la recopilación de información fue mediante la encuesta. La investigación menciona que se realizó la evaluación de la calidad del agua mediante un ensayo microbiológico, parasitológico y físico químico en el laboratorio de la EPS Chavín de la ciudad de Huaraz. (12)

Llegando a las siguientes conclusiones, que el diagnóstico realizado a los sistemas de saneamiento básico, se evidenció fallas a nivel estructural, pues el pasar de los tiempos y la falta de mantenimiento

afecta a dicho componentes del sistema, incurriendo de esta manera enfermedades a la población, se observó también presencia de eflorescencia y la falta de limpieza en la cámara húmeda del tanque de almacenamiento.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Saneamiento básico**

Según Castro (13)

El saneamiento básico es definido como el conjunto de acciones, técnicas y medida de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental; comprendiendo el manejo del agua potable, residuos orgánicos como las excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos de la salud y previene la contaminación ambiental.

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

Según Jiménez “Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia”. (14)

El agua es potable cuando se dice que es apta para el consumo humano, la cual al ser ingerida no cause daño en el ser humano; la organización mundial de la salud - OMS establece las normas correspondientes la cual nos indica la cantidad de sales minerales que estarían disueltas en el agua para poder adquirir la calidad del agua para que sea potable; evitando así las

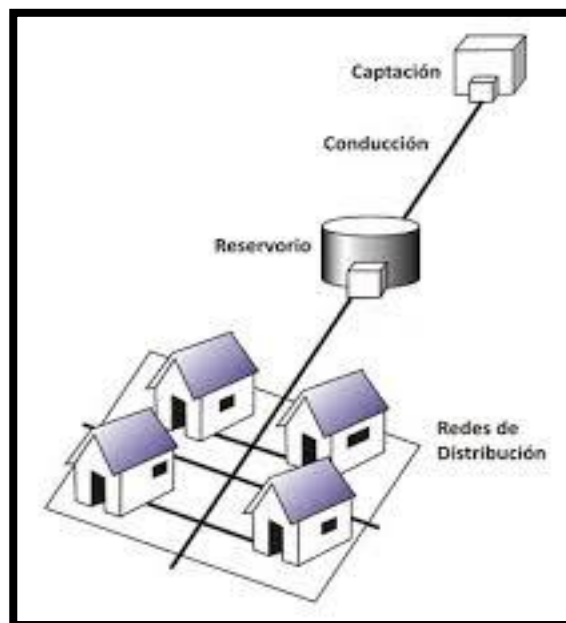
enfermedades o daños que ésta pueda ocasionar al ser ingerida. Por lo tanto, es indispensable conocer la calidad de agua que se va a distribuir a la población o abastecerlas de este líquido elemental para la vida.

**a) Captación**

Según Jiménez (14) “Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere”.

“Es de suma importancia tener definido cuál será la fuente de captación a emplearse, por lo tanto, el estudio del ciclo hidrológico que nos definirá los tipos de agua según su forma que encontrarse en nuestro entorno”.

(15)



*Figura 1.* Sistema de abastecimiento de agua potable, sin tratamiento.

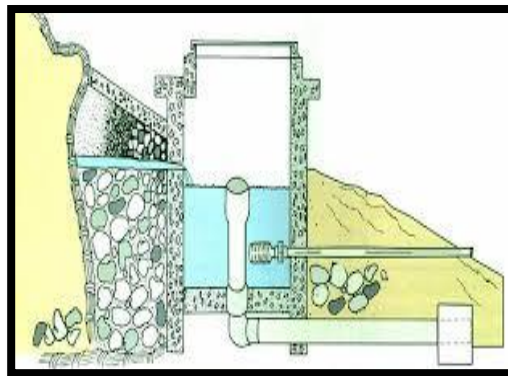
Fuente: Agua potable en zonas rurales.



- **Aguas superficiales:** Según Rodríguez (16) “Dependiendo de las características hidrológicas de la corriente las obras pueden agruparse en los siguientes 4 tipos”:
  - “Captaciones cuando existen grandes variaciones en los niveles de la superficie libre. ríos, arroyos, lagos, presas, etc”. (16)
  - “Captaciones cuando existe pequeñas oscilaciones en los niveles de la superficie libre, como estaciones de bombeo fijas con tima directa en el río o un cárcamo”. (16)
  - “Captaciones para escurrimiento con pequeños tirantes”. (16)
  - “Captación directa por gravedad o bombeo”. (16)
- **Aguas subterráneas:** Según Rodríguez (16) “El agua del subsuelo es uno de los recursos naturales más valiosos de la tierra, el agua que se almacena en los poros, hendiduras y aberturas de material rocoso del subsuelo se le conoce como agua subterránea”.
 

Según Salvador, Realp , Basteiro , et al. (5) “Habitualmente la calidad de las aguas subterráneas es superior a la del agua superficial debido a la menor influencia del hombre sobre ella”.

- **Aguas meteóricas (atmosférica):** “La captación de estas aguas puede hacerse en los tejados o áreas especiales debidamente dispuestas, en estas condiciones el agua arrastra las impurezas de dichas superficies, por lo que para hacerla potable es preciso filtrarla, y la filtración se consigue mediante la instalación de un filtro en la misma cisterna; estas pueden ser de lluvias, nieves y granizos”. (5)



*Figura 2.* Captación de manantial tipo ladera  
Fuente: Guía de orientación en saneamiento básico

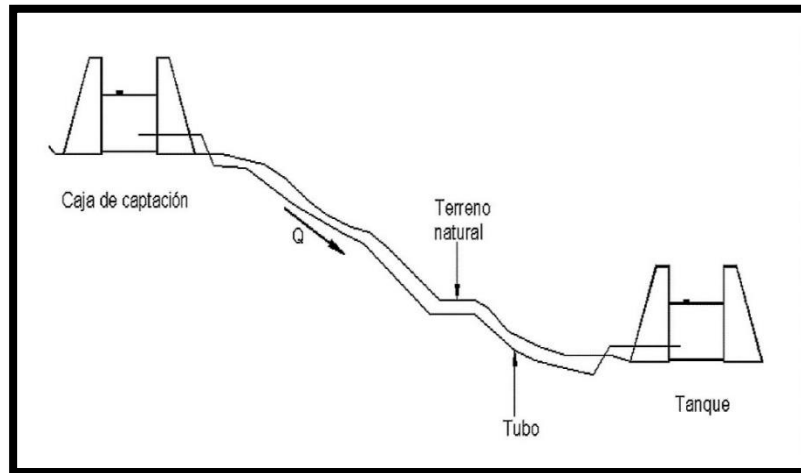
## b) Líneas de conducción

“Es el conjunto integrado por tuberías, estaciones de bombeo y accesorios cuyo objetivo es transportar el agua, procedente de la fuente de abastecimiento, a partir de la obra de captación, hasta el sitio donde se localiza el tanque de regularización, planta potabilizadora o directamente a la red de distribución”. (16)

“No todas las poblaciones disponen de manantiales o pozos cercanos en condiciones sanitarias adecuadas para el consumo humano. Por ello se hace necesario transportar y distribuir el agua”. (5)

Según Rodríguez P, clasifica las líneas de conducción en los siguientes grupos:

- 1. Línea de conducción por gravedad:** “Se presenta cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es mayor a la altura piezométrica requerida o existente en el punto de entrega del agua, el transporte del fluido se logra por la diferencia de energías disponibles”. (16)



*Figura 3.* Línea de conducción por gravedad.  
Fuente: Guía de orientación en saneamiento básico

Un sistema de gravedad generalmente consta de los siguientes elementos principales que a continuación se detalla:

- ❖ Captación
- ❖ Tubería
- ❖ Depósito
- ❖ Tanque de rompe presión
- ❖ Tuberías de distribución
- ❖ Puntos de consumo: domiciliar o público

**Cámaras rompe presión - CRP:** “En lugares de mucha pendiente (más de 50 m. de desnivel), se instalan dichas cámaras o tanques, que sirven para regular la presión del agua para que no ocasione problemas en la tubería y la estructura”. (17)

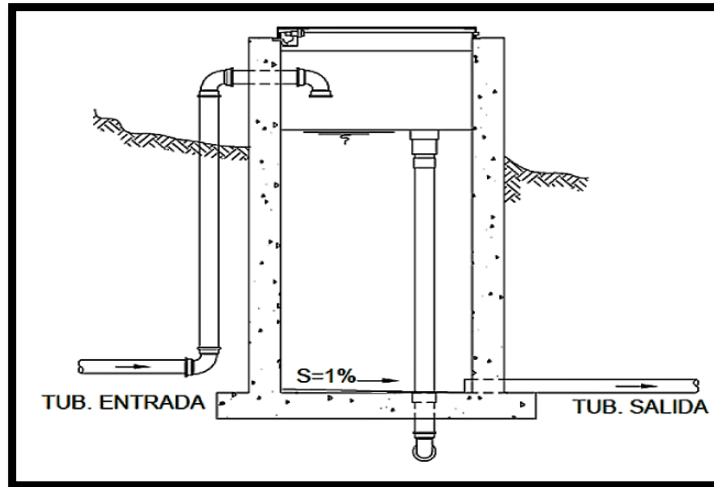
Existen 2 tipos:

- **CRP Tipo 6:** Este tipo cámara son empleadas en la línea de conducción, cuya función única es de reducir la presión en la tubería.
- **CRP Tipo 7:** Este tipo de cámara es empleada en la red de distribución, pues además de reducir la presión en las tuberías, reduce el abastecimiento de agua, mediante la acción de una válvula flotadora.

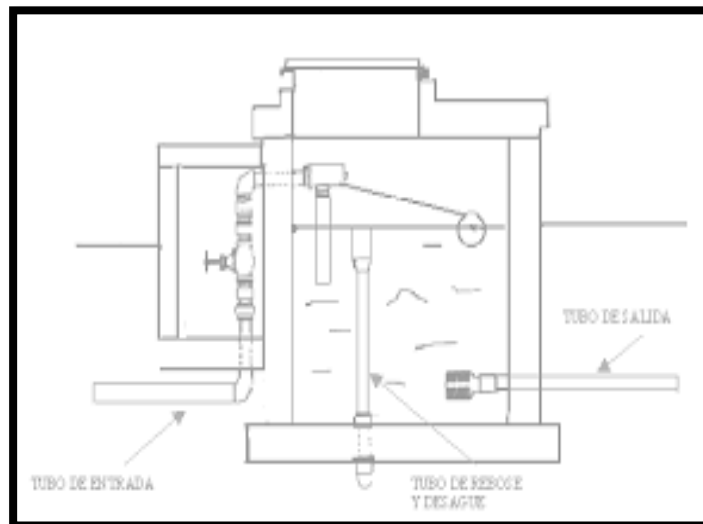
Los principales accesorios que la componen son las siguientes:

- ❖ Tubería de entrada con una válvula de compuerta y una válvula flotadora.
- ❖ Tubería de salida y una canastilla.
- ❖ Tubería de ventilación.

❖ Tapa sanitaria.



*Figura 4.* Cámara rompe presión CRP Tipo 6.  
Fuente: Guía de orientación en saneamiento básico

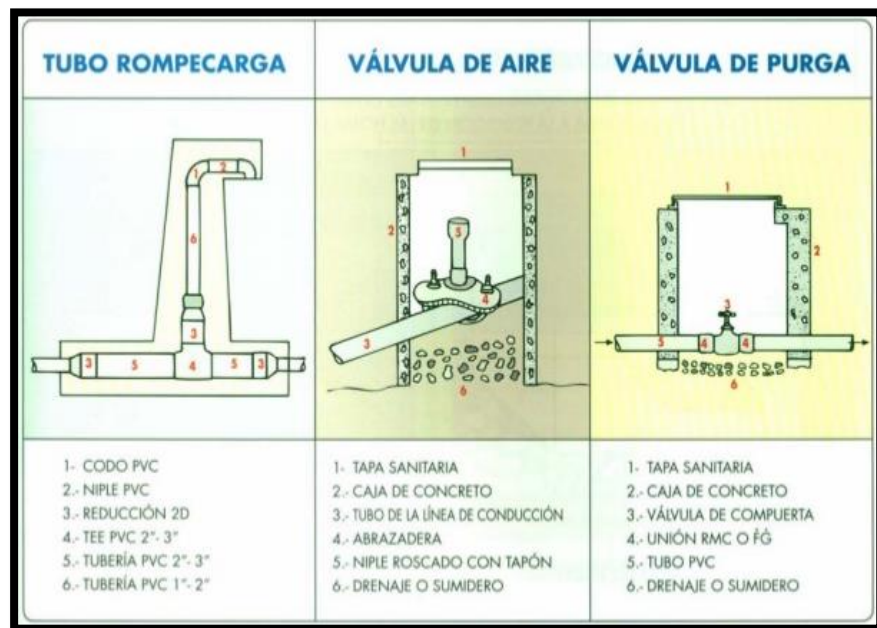


*Figura 5.* Cámara rompe presión CRP Tipo 7.  
Fuente: Guía de orientación en saneamiento básico

**Válvula de aire:** “Sirve para sacar el aire atrapado en la tubería y son colocadas en las partes altas de la línea de conducción”. (17)

**Válvula de purga:** “Se colocan en los puntos más bajos del terreno que sigue la línea de conducción. Sirve para eliminar el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería”.

(17)



*Figura 6.* Tubo rompe carga, válvula de aire y purga.

Fuente: Guía de orientación en saneamiento básico

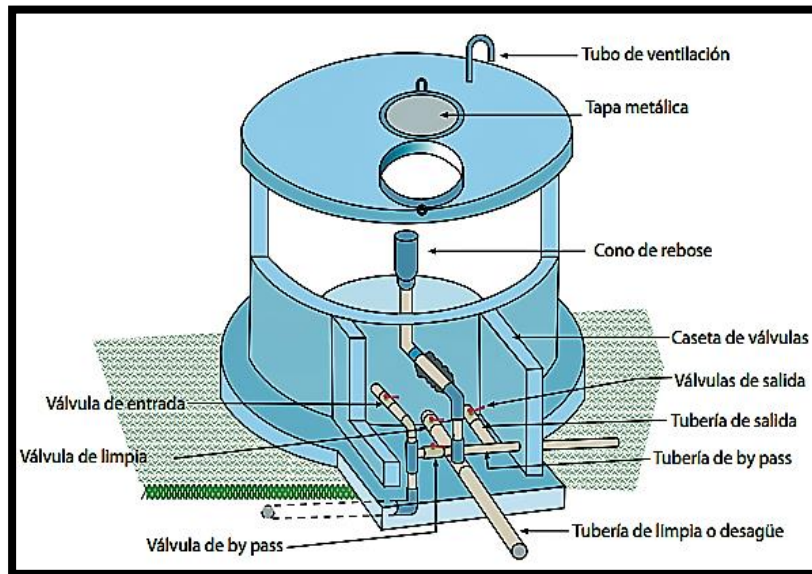
**2. Línea de conducción por bombeo:** “Se le conoce como planta de bombeo, al conjunto de estructuras utilizadas para capta y elevar, por bombeo, en aguas superficiales o subterráneas destinadas al consumo humano o para riego”. (16)

Uno de los factores o criterios a considerar para poder elegir este tipo de sistema de abastecimiento de agua potable son: caudal requerido, distancia de bombeo, distancia de la distribución, durabilidad de los componentes, el presupuesto y finalmente la operación y el mantenimiento.

**c) Reservorio de almacenamiento**

“Los tanques de almacenamiento son estructuras civiles destinadas al almacenamiento de agua. Tienen como función mantener un volumen adicional como reserva y garantizar las presiones de servicio en la red de distribución para satisfacer la demanda de agua”. (18)

La principal función de esta estructura es de almacenar agua para cubrir situaciones de emergencia que se pudiera presentar de muchas índoles como son: mantenimientos en el sistema de abastecimiento, variación en el consumo, mantener las presiones adecuadas para la red de distribución, incendios, etc. Para la cual se debe hacer el diseño correspondiente teniendo como premisas lo que se mencionó anteriormente. (19)



*Figura 7.* Reservorio de almacenamiento y sus elementos.  
Fuente: Guía de orientación en saneamiento básico.

**d) Redes de distribución**

“La red de distribución es un conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de agua a los consumidores de

forma constante, con presión apropiada, en cantidad suficiente y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades domésticas, comerciales, industriales y otros usos”. (18)

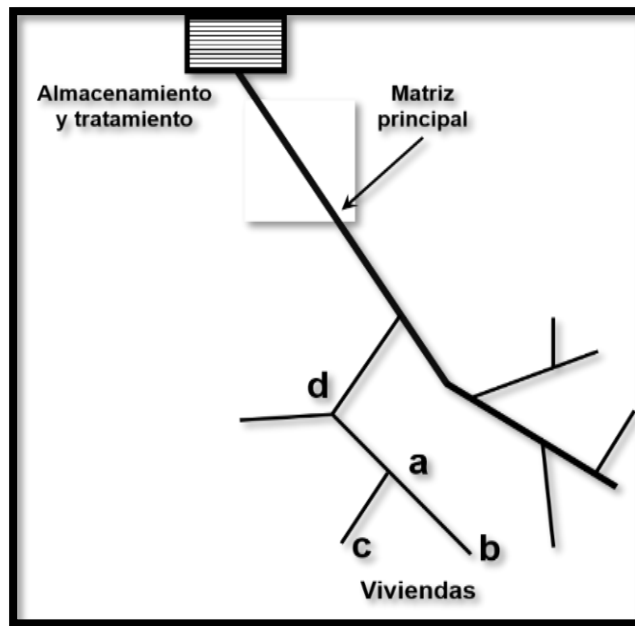
En esta parte se consideran como parte del diseño fundamental las presiones máximas y mínimas. La primera debe limitarse para que no provoquen daños en las conexiones en las partes bajas de la población y la segunda para mantener dichas presiones y llevar agua hasta las viviendas de la parte alta de la población, para ello se instalan a la vez válvulas que ayuden a racionar el agua, controlar las presiones y así satisfacer las necesidades de los beneficiarios sin mayores inconvenientes. (20)

Entre los tipos de redes de distribución tenemos:

- **Red ramificada:** Este tipo de red consiste en una tubería principal de las cuales se derivan sub tuberías secundarias, y de éstas, parten otras sub tuberías terciarias, y así sucesivamente cada vez menores y en forma análoga como si fuesen los nervios de una hoja. En esta red cada punto recibe el agua solo por un camino o tubería, siendo en consecuencia los diámetros cada vez más reducidos, la principal desventaja de este tipo de red, es que cuando se presenta una avería



En cualquier punto de la red, dejaría seca a toda la red a causa de ésta.



*Figura 8.* Red de distribución ramificada.  
Fuente: Manual agua para todos.

- **Red reticulada o malla:** Este tipo de red consiste en que los ramales de la red se unen formando mallas o retículos, pues permite que el agua pueda llegar a un punto determinado de la red a través de varios caminos o tuberías. La ventaja es que, si existe una avería en un punto determinado de la red, el agua llega a los demás por otras tuberías sin la necesidad de afectar a los demás, esta se debe por el uso de las válvulas que forman pequeños polígonos cerrados.

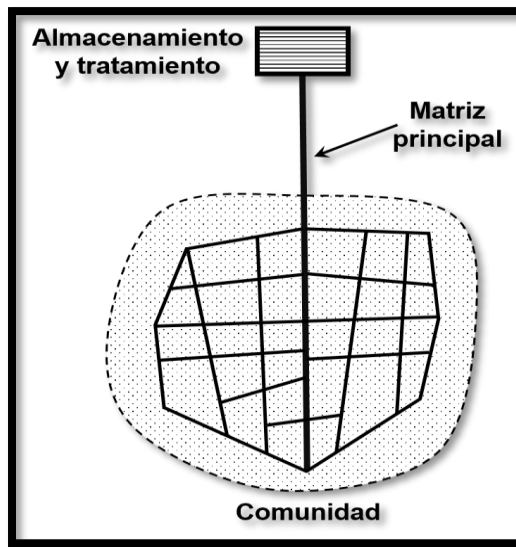


Figura 9. Red de distribución reticulada o malla.  
Fuente: Manual agua para todos

- **Red mixta:** Es la combinación de ambas redes antes mencionadas, donde las ventajas e inconvenientes son participes.

e) **Conexiones domiciliarias**

“Según el Ministerio de vivienda y saneamiento, la conexión domiciliaria de agua potable tiene como fin regular el ingreso de agua potable a una vivienda. Esta ubicará entre la tubería de la red de distribución de agua y la caja de registro”. (21)

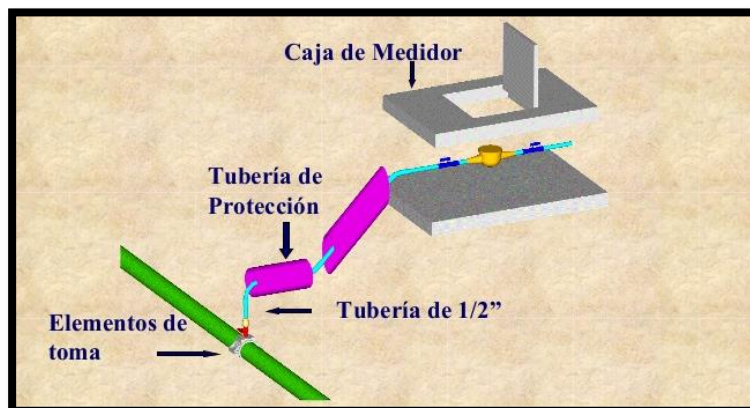


Figura 10. Conexión domiciliaria.  
Fuente: Manual agua para todos.

### **2.2.3. Sistema de Alcantarillado**

Este sistema también se le conoce como red de alcantarillado, red saneamiento o red de drenaje. Consiste en un sistema de tuberías y construcciones complementarias empleadas con el fin de recibir, conducir y evacuar las aguas residuales y escurrimientos superficiales. (22)

Estas estructuras hidráulicas son de sección circular, oval o compuesta y funcionan a gravedad o presión atmosférica, entre su clasificación tenemos:

- Sistemas convencionales
- Sistemas no convencionales

### **2.2.4. Sistema convencional**

También llamado sistemas tradicionales que son utilizados para la recolección y transporte de aguas residuales o lluvias hasta los sitios de disposición final, entre estas tenemos:

#### **a) Alcantarillado combinado**

consiste en que las aguas residuales y pluviales son recolectadas y transportadas por el mismo sistema.

b) **Alcantarillado separado** Consiste en que las aguas residuales y pluviales, son recolectadas y transportadas mediante sistemas independientes; es decir, existe alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial.



Figura 11. Sistema convencional de alcantarillado  
Fuente: Manual abastecimiento sanitario.

### 2.2.5. Sistema no convencional

Son sistemas de menor costo, es alternativo al sistema convencional sanitario, basado en diseños adicionales con enfoque a su construcción, operación y mantenimiento. Estas alternativas de saneamiento se construyen en zonas rurales debido a la lejanía de una red pública.

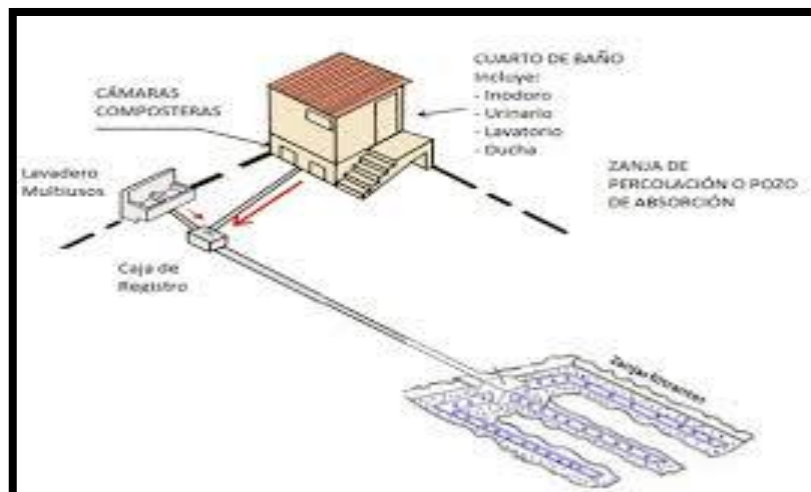


Figura 12. Sistema no convencional de alcantarillado sanitario  
Fuente: Manual de saneamiento básico en zona rural.

### 2.2.6. Clasificación de las tuberías

“El sistema de desagüe está compuesto por un conjunto de tubos y accesorios de PVC conectados sistemáticamente. Permite unir todos los puntos de los ambientes de la vivienda que generan el desagüe (cocina, baño, lavandería, etc.) hacia una caja colectora o registro; esta caja de registro está conectada a la red pública de desagüe”. (22)

Entre estas tenemos:

- a) **Laterales o iniciales:** Recibe únicamente de los desagües provenientes de los domicilios
- b) **Secundarias:** Reciben el caudal de dos o más tuberías iniciales.
- c) **Colector secundario:** Recibe el desagüe de dos o más tuberías secundarias.
- d) **Colector principal:** Capta el caudal de dos o más colectores secundarios.
- e) **Emisario final:** Conduce todo el caudal de aguas residuales o lluvias a su punto de entrega, que puede ser una planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua, siendo esta un lago, río o el mar.
- f) **Interceptor:** Es un colector colocado paralelamente a un río o canal.

### 2.2.7. Elementos de alcantarillado sanitario

Para el correcto funcionamiento del sistema, a parte de los colectores y tuberías, consta de otras estructuras hidráulicas que a continuación se detalla:

- a) **Cajas de inspección:** se ubican en los trazos de los ramales colectores, destinadas al manteniendo y operación del mismo, cada lote consta de una caja de inspección.
- b) **Buzonetas:** “Se utilizan las tuberías principales en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1.0 m sobre la clave de tubo. Se proyectará solo en tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro y el diámetro de las buzonetas será de 0.60 m”. (23)
- c) **Buzones de inspección:** Se usarán cuando la profundidad sea mayor a 1.0 m sobre la clave de la tubería. “Según el O.S. 070 redes de aguas residuales el diámetro interior de los buzones será de 1.20 m para tubería de hasta 800 mm de diámetro. Y de 1.50 para la tubería de hasta 1200 mm de diámetro; finalmente para tubería de mayor diámetro el diseño será especial. El techo de los buzones contará con una tapa de 0.60 m de diámetro, y la separación máxima entre cajas será de 20 m”. (23)

El pozo de inspección consta de los siguientes elementos:

- Tapa de acceso
- Cilindro
- Reducción cónica
- Cañuela
- Cámaras de caída

- Conexiones domiciliarias

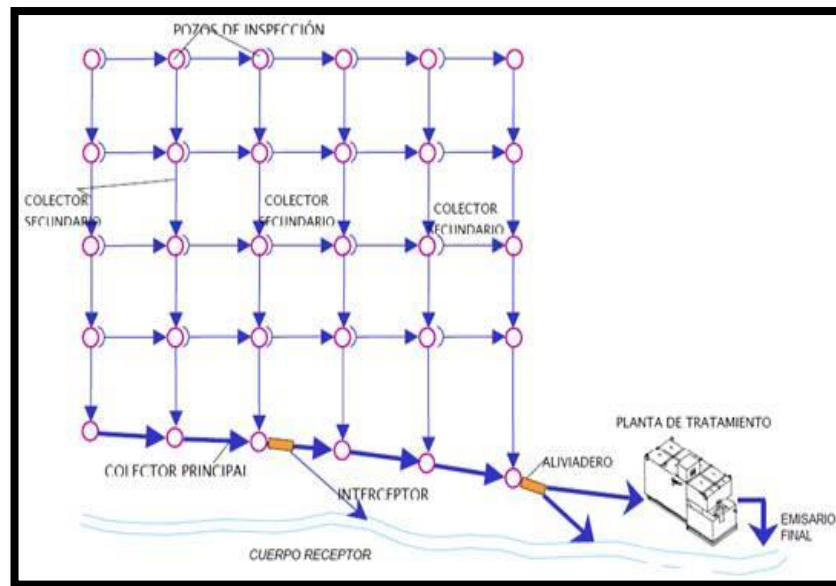


Figura 13. Sistema de alcantarillado sanitario combinado.  
Fuente: Redes combinadas.

### 2.2.8. Planta de tratamiento de aguas residuales PTAR

Una planta de tratamiento de aguas residuales es un conjunto de sistema y operaciones con la finalidad de eliminar o reducir la contaminación proveniente de las industrias, agrícolas, pluviales y residuales, para que finalmente hacer de esta agua que no sean un riesgo para la salud y/o el medio ambiente; que de esta manera se disponga a un receptor natural o también hacer de ella un reúso en actividades cotidianas con la excepción del consumo humano y el aseo personal. (24)

Para poder realizar un correcto tratamiento de aguas residuales se debe seguir la siguiente secuencia:

- 1) **Pre tratamiento:** Está enfocada en el adecuamiento de las aguas residuales para su posterior tratamiento, en esta parte se verifica que

los equipos estén correctamente en funcionamiento para que no haya taponamiento y erosión.

- 2) **Tratamiento primario:** o también llamada tratamiento físico – químico que en esta parte su propósito es de reducir el material suspendido por medio de la sedimentación o la precipitación.
- 3) **Tratamiento secundario:** o también llamada tratamiento biológico que consiste en eliminar la contaminación orgánica disuelta que en los anteriores procesos no se pudieron eliminar, consiste en la eliminación aeróbica del material orgánica en digestores cerrados, en donde se generaran fangos que se deben de tratar para su reducción, acondicionamiento y su disposición final.
- 4) **Tratamiento terciario:** combina el proceso dos y tres, este proceso consiste finalmente en pulir o afinar lo que no se haya logrado en los anteriores procesos a través de técnicas mejorando sus características, para que finalmente se logre que el agua sea nuevamente usada en la agricultura y en la industria.
- 5) **Tratamiento y disposición de lodos:**

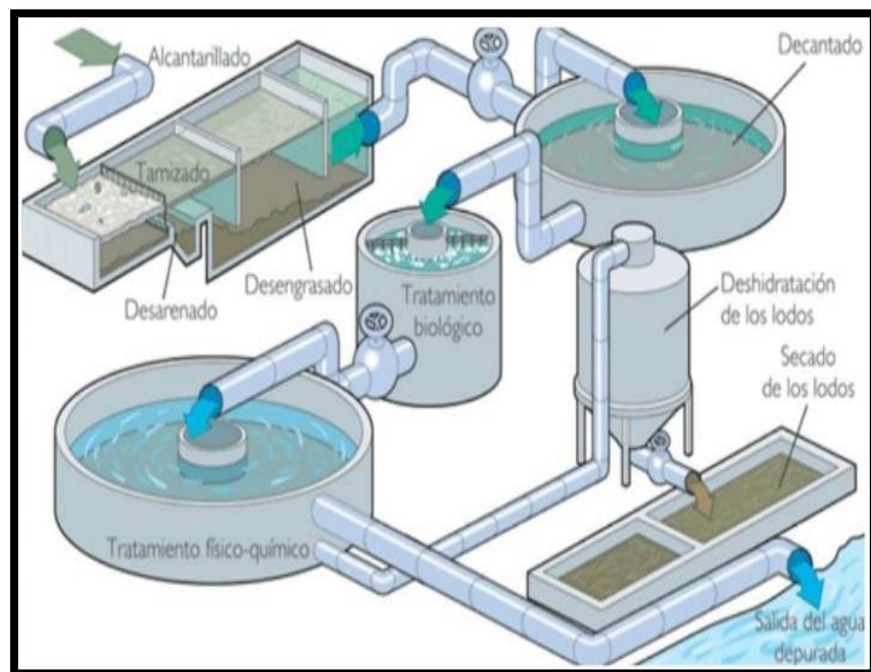
Los lodos son el resultado de tratar la parte líquida de las aguas residuales, resulta una mezcla biológica de agua, materia orgánica, contaminantes tóxicos e inorgánicos, así como también microorganismos vivos y muertos, el tratamiento de esta resulta muy costosa, pues, requieren ser sometidas a un siguiente tratamiento para su disposición final. En la actualidad existe mucha controversia en si se debe dar un uso como fertilizante en



la agricultura, por la existencia de nutrientes, sin embargo, existe también un riesgo potencial para la salud humana por la existencia agentes patógenos y metales pesados. (25)

6) **Sistema de control de olores:**

Tener un PTAR cerca a la población, es un ente contaminante para el aire y la sociedad, porque durante el proceso de degradación de la materia orgánica se liberan gases con un olor desagradable, por ello, la instalación de estas deberá estar siempre alejadas de los lugares habitables. En la actualidad existe sistemas de control de olores y ruidos como son: enmascaramiento de malos olores, biofiltración, disposición térmica y difusión mediante lodos activados. (25)



*Figura 14.* Procesos de una planta de tratamiento de aguas residuales.  
Fuente: Aguas residuales.

**2.2.9. Agua segura**

Se denomina así al agua que es apto para el consumo humano, que no genera enfermedad alguna, que mediante los procesos haya sido purificada y/o potabilizada. Al referirnos de agua segura no solo se enfoca en la calidad sino también la cantidad, cobertura, continuidad y costo.

### 2.2.10. Contaminantes presentes en el Agua

“El agua es vital importancia para el ser humano, pues es considera el solvente universal que ayuda a eliminar las sustancias que resultan de ciertos procesos bioquímicos producidos en el organismo, además de transportar sustancias nocivas dentro del organismo que al pasar del tiempo ocasiona daños en la salud de las personas”. (26)

*Cuadro 1* Clasificación de los contaminantes presentes en el agua.

| Físicos               | Químicos           | Gaseosos            | Biológicos |
|-----------------------|--------------------|---------------------|------------|
| Color                 | Materia orgánica   | Anhídrido carbónico | Bacterias  |
| Olor y sabor          | Acidez/alcalinidad | Metano              | Hongos     |
| Grasas aceites        | pH                 | Ácido sulfhídrico   | Protozoos  |
| Espumas               | Nitrógeno          |                     | Algas      |
| Radiactividad         | Fósforo            |                     | Animales   |
| Temperatura           | Salinidad          |                     | Plantas    |
| Sólidos disueltos     | Metales pesados    |                     | Virus      |
| Sólidos en suspensión | Detergentes        |                     |            |

Fuente: Funiber. Elaboración propia.

### 2.2.11. Enfermedades Relacionadas al agua

En la población de las zonas rurales, el riesgo en la salud vinculada al sistema de agua y desagüe afecta principalmente a los niños y niñas porque son los más vulnerables a esta, porque se debe a la mayoría a bacterias patógenas eliminadas por las excretas, relacionada a la contaminación microbiana del agua.

“La OMS estima que en ciudades en vías de desarrollo un 70% de todas las enfermedades diarreicas son transmitidos por el agua y alimentos contaminados, produciendo efectos más profundos en la salud humana, en América Latina se calcula aproximadamente el 80% a 90% de las muertes por diarrea ocurre principalmente en niños menores a 6 años”.

(27)

- **Enfermedades Diarreicas Agudas**

“Son enfermedades ocasionados por infecciones del tracto digestivo que estas pueden ser bacterias, parásitos o virus esto conlleva a la diarrea”. (27) Por lo tanto, se define a la diarrea como la evacuación de tres o más veces de deposiciones líquidas, esta infección suele atacar a los niños menores a 5 años. Según la OMS (27) “Esta infección se transmite por alimentos o agua de consumo contaminada o bien de una persona a otra como el resultado de una higiene deficiente”.

- **Parasitosis**

“Es una enfermedad ocasionada por los parásitos que residen en el organismo de una persona, generalmente en de los niños. Los

principales síntomas son la pérdida de flujos orgánicos, pérdida de apetito, digestión reducida, entre”. (27)

*Cuadro 2* Clasificación de las enfermedades infecciosas relacionadas al agua.

| Clasificación                         | Mecanismo   | Ejemplos  |
|---------------------------------------|---|---|
| Portadas o transportadas por el agua. | Contaminación fecal.  | Cólera, tiróides, enteropatógenos, virus de la hepatitis A, virus de la hepatitis E, enterovirus, parasitosis intestinal. |
| Soportados por el agua.               | Organismo que parte de su ciclo de vida pasan en el agua.                 | Fasciolosis, paragonimiosis, leptospirosis.   |
| Vinculadas por el agua                | Vectores biológicos que gran parte de ciclo de vida se da en el agua      | Malaria, dengue, fiebre amarilla, chikungunya.  |
| Lavadas por el agua.                  | Relacionados a pobre higiene personal y al contacto con agua contaminada. | Pediculosis, rickettsiosis.   |
| Dispersadas por el agua.              | Organismo que proliferan en el agua y entran por el tracto respiratorio.  | Legionelosis.   |

Fuente: OMS.Elaboración propia.

### 2.2.12. Condición sanitaria de la población:

“Característica o cualidad de lo que no es perjudicial para la salud. La condición sanitaria del humano es una condición no observable a simple

vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua y su eliminación de excretas”. (8)

Según la OMS (27) los principios relativos a las necesidades sanitarias son:

- El abasteciendo de agua salubre
- La eliminación adecuada de las excretas
- La eliminación adecuada de los desechos de los sólidos.
- El drenaje de las aguas superficiales a través de desagüe.
- La higiene personal y doméstica.
- La preparación higiénica de los alimentos.
- Salvaguardias estructurales contra la transmisión de enfermedades.

Para la valoración de la condición sanitaria se tendrá en consideración diversos factores las cuales son: continuidad, calidad, cantidad, cobertura y el costo del agua; gestión, operación, mantenimiento y administración del sistema de saneamiento básico y finalmente las enfermedades de origen hídrico (reporte estadístico del centro de salud).

*Tabla 1* Valoración de la condición sanitaria

| <b>Calificación</b> | <b>Valoración</b> |
|---------------------|-------------------|
| Bueno               | 3.00              |
| Regular             | 2.00              |
| Malo                | 1.00              |

Fuente: Elaboración propio.

### **2.2.13. Educación sanitaria de zonas rurales**

Es un proceso dirigido específicamente a un grupo o población con la finalidad de promover estilos de vida saludables, estas involucran ciertos costumbres, hábitos, comportamiento y entre otros; a partir de sus necesidades puntuales y requeridas, para que de esta manera dichos actores, desarrollen actividades educativas, sociales y culturales de manera continua y permanente, para que de esta manera se fortalezca, garantice y mejore los aspectos más importantes como el uso y mantenimiento del sistema de agua potable y la disposición de excretas; así mismo el reciclaje de los residuos sólidos. (28)



*Figura 15* Educación sanitaria  
Fuente: Manual de educación sanitaria.

#### **2.2.14. Diagnóstico en una investigación**

Es el resultado final o temporal de la tendencia del comportamiento del objeto de estudio que deseamos conocer, en un determinado contexto – espacio – tiempo, a través de sus funciones y principios que lo caracterizan como tal. “La explicación y presentación del

diagnóstico en un documento no es solo descriptiva, sino también es explicativa y pronósticativa”. (29)

El proceso de diagnóstico se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones:

### **Patología del concreto**

Se define como el estudio de un conjunto de procesos y características de las enfermedades, defectos y daños que pueda sufrir el concreto. Durante el diagnóstico se entiende por patología a las posibles causas de deterioro que experimentan las estructuras de concreto del sistema de saneamiento básico.

En la presente investigación se clasifican las lesiones según su tipología:

Tabla 2 Patologías del concreto según su tipología

| NIVELES DE SEVERIDAD      |   |                          |                    |   |
|---------------------------|---|--------------------------|--------------------|---|
| PATOLOGIA SEGÚN SU ORIGEN | PATOLOGIA                                   | UNIDAD DE MEDIDA         | NIVEL DE SEVERIDAD | INDICADOR DE SEVERIDAD  |
| PATOLOGIAS FISICAS        | Erosion<br>Fuente: Mogollon                 | Profundidad erosion (mm) | leve               | Elemento afectado hasta en un 5% de su espesor                              |
|                           |   |                          | moderado           | Elemento afectado hentre el 5% y 20% de su espesor                          |
|                           |   |                          | severo             | Elemento afectado hen mas de 20%de su espesor. Falla estructural inminente. |
| PATOLOGIAS MECANICAS      | Desintegracion<br>Fuente: Grupo Tecnico     | Separacion (mm)          | leve               | Separacion de dos bloques menor a 3mm                                       |
|                           |   |                          | moderado           | Separacion de dos bloques entre 3mm a 10mm                                  |
|                           |   |                          | severo             | Separacion de dos bloquesmayor a 10mm                                       |
|                           | Grietas<br>Fuente: Vidal                    | abertura (mm)            | leve               | Gritas con abertura menor a 2mm   |
|                           |   |                          | moderado           | Gritas con abertura de entre 2mm y 3mm                                      |
|                           |   |                          | severo             | Gritas con abertura mayor a 3mm   |
|                           | Fisuras<br>Fuente: Vidal                    | abertura (mm)            | leve               | Fisuras con abertura menor a 0.5mm  |
|                           |   |                          | moderado           | Fisuras con abertura entre 0.5mm y 1mm                                      |
|                           |   |                          | severo             | Fisuras con abertura mayoy a 1mm  |
| PATOLOGIAS BIOLOGICAS     | Musgo Fuente: Rivva                         | Area (m2)                | leve               | Exixte presencia de musgo en la superficie                                  |
| PATOLOGIAS QUIMICAS       | Moho Fuente: Rivva                          | Area (m2)                | leve               | Exixte presencia de manchas (Moho) en la superficie                         |
| PATOLOGIAS                | Asentamiento:<br>Fuente: Elaboracion propia | Area (m2)                | leve               | Exixte presencia de manchas (Moho) en la superficie                         |

Fuente: Lazaro (11)

### Descripción para la valoración de la infraestructura del saneamiento básico existente

Durante el diagnóstico del estado actual y facilitar la medición del estado actual del sistema de saneamiento básico, se definieron los niveles de sostenibilidad que a continuación se detallan:

#### Sistema sostenible



“Se consideran así, al sistema que cuentan con una infraestructura en óptimas condiciones y brindan un servicio con calidad, continuidad y cantidad” (30).

**Sistema en proceso de deterioro**

“Son aquellas infraestructuras que presentan fallas en el servicio a causa de una deficiencia en la gestión en la administración, operación y mantenimiento, la cual afecta la calidad, cantidad, continuidad y cobertura” (30).

**Sistemas colapsados**

Según SIRAS (30) “son aquellas infraestructuras del sistema abandonados que dejaron de brindar el servicio para la cual fueron construidas”.

*Tabla 3* Índice de valoración de la estructura

| Estado   | Calificación                  | Puntaje     |
|----------|-------------------------------|-------------|
| Bueno    | Sostenible                    | 3.51 -4.00  |
| Regular  | En proceso de deterioro       | 2.51 – 3.50 |
| Malo     | En grave proceso de deterioro | 1.51 – 2.50 |
| Muy Malo | Colapsado                     | 1.00 – 1.50 |

Fuente: SIRAS – 2010.

**2.2.15. Nivel socioeconómico**

También conocida como estatus socioeconómico, enfocada en una medida total económica y sociológica dicho de otra manera es la posición económica y social de una persona o familia en relación a otras personas

o familias valga la redundancia, basada principalmente en sus ingresos, educación y empleo.

El nivel socioeconómico se clasifica en tres categorías:

- Alto
- Medio
- Bajo

Según la regla Nivel Socioeconómico (NSE) del 2018 (31) “clasifica los hogares en siete niveles considerando sus principales características que a continuación se detallan”:

#### **A/B**

Este nivel está conformado en su mayoría 82% de los hogares, el jefe del hogar tiene sus estudios profesionales y un 98% de estas tiene el servicio de acceso a paquete de datos (internet fijo en las viviendas).

En este nivel se invierte más en educación (13 % de sus gastos) y también gasta menos en alimentación (25%).

#### **C+**

Este nivel conformado por un aproximado de 89% de los hogares que cuentan con uno o más vehículos propios y un 91 % con acceso de paquete de datos. También se considera que un 31% gasta en alimentación y un 5% lo destina en indumentarias (calzado y vestido), siendo así homogéneo con otros niveles.

#### **C**

Este nivel conformado por el jefe de hogar con estudios mayores a primaria, con un 73% de hogares con acceso a internet fijo en las

viviendas. Además, el 35% son destinados a la alimentación y un 9% a educación.

### **C-**

Nivel conformado por los jefes del hogar con estudios mayores a primaria con un 47% con internet. A la vez el 38% gastos en alimentación y un 5% en ropa

### **D+**

En este nivel un aproximado del 62% de los hogares tiene estudios mayores a primaria y el 19 % con internet. El 7% en la educación y un 41% en la alimentación.

### **D**

Un 56% de los hogares tienen estudio hasta primaria y un 4% aproximadamente tienen internet en sus viviendas, considerando que un 46% son destinadas en la alimentación

### **E**

En este último nivel el 95% tiene un jefe de familia con estudios no mayores a primaria y con internet en la vivienda es el mínimo (0.1%). Considerando que la mayor parte de los ingresos lo destina en la alimentación.

### **III. Metodología**

#### **3.1. Diseño de la investigación**

El presente proyecto de investigación era de tipo de investigación cualitativo, cuyo estudio se basó en la recolección de datos sin medir a través de la observación del objeto de estudio, para indagar preguntas respecto a la investigación, sin alterar en lo más mínimo ni el entorno ni el fenómeno estudiado manteniendo de esta manera el contexto estudiado, de corte transversal o sincrónica porque la variable de estudio es analizada en una sola ocasión y tiempo determinado sobre la muestra o población seleccionada; descriptiva porque solo describe (finalidad cognoscitiva) o estima parámetros en la población de estudio a partir de una muestra.

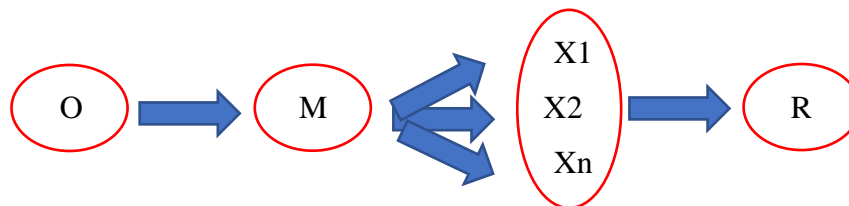
El nivel de la investigación fue exploratorio de acuerdo a la naturaleza del estudio, porque se basó en explorar las áreas problemáticas para precisar de una mejor manera nuestro problema de investigación propia del proyecto.

El diseño de la investigación es no experimental, porque no se manipula la variable en estudio, pues se basa en la observación del fenómeno tal cual como se da en su contexto natural para ser analizada con posterioridad, dicho diseño comprende la siguiente secuencia lógica:

1. Se Observó las variables de estudio para realizar el diagnóstico de los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.
2. Se seleccionó una muestra que comprende el sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario del centro poblado de

Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash.

3. Se Aplicó los instrumentos para caracterizar los sistemas de saneamiento básico en y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.
4. Se presentó los resultados de caracterización y se estableció el estado del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, estableciendo de esta manera las conclusiones y recomendaciones correspondientes.



En donde:

**O:** Observación de la variable de estudio.

**D:** Diseño del instrumento para formular el diagnóstico.

**M:** Muestra

**X1, X2, ..., Xn:** Componentes a ser caracterizados y/o diagnosticado

**R:** Resultados

### 3.2. Población y muestra

### 3.2.1. Población

Para la siguiente investigación, se tuvo como población el sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

### 3.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y el sistema de alcantarillado sanitario) del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, pues se consideró en cuenta el objetivo a alcanzar, se estudió todo el sistema y sus respectivos componentes, por ende, la muestra no es aleatoria.

## 3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

### 3.3.1. Definición de las variables

- **Variable:** “Son los aspectos o características cuantitativas o cualitativas que son objetos de búsqueda respecto a las unidades de análisis”.
- **Definición conceptual:** “Define el término o variable con otros términos, puede definirse como el intercambio de información psicológica entre dos personas que desarrollan predicciones acerca del comportamiento del otro basados en dicha información y establecen reglas para su interacción que solo ellos conocen”.
- **Dimensiones:** “Las dimensiones vendrían a ser subvariables o variables con un nivel más cercano al indicador”.

- **Definición operacional:** “Conjunto de procedimientos que describen las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado, por tanto, trata de señalar claramente cómo se van a manipular o medir las variables”.
- **Indicador:** “Herramienta para calificar y definir de forma más precisa, objetivos e impactos, son medidas verificables de cambio o resultado, diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo productos y alcanzando objetivos”.

### 3.3.2. Operalización de Variables

Cuadro 3: Operalización de variables

| VARIABLE  | DEFINICION CONCEPTUAL  | DIMENSIONES                                       | INDICADORES  | UNIDAD DE MEDIDA |
|---|--|---|--|------------------|
| <b>Sistema de saneamiento básico</b>  | “Es el conjunto de acciones, técnicas y medida de salud pública; comprendiendo el manejo de agua potable, los residuos orgánicos como las excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos de la salud y previene la contaminación ambiental” (13). | Sistema de abastecimiento agua potable            | Características físicas del sistema de abastecimiento de agua potable. | Descriptivo      |
|   |  |   | Estado actual del sistema de agua potable.                             | Descriptivo      |
|   |  |   | Índice de satisfacción de la población respecto al consumo.            | Descriptivo      |
|   |  | Sistema de alcantarillado sanitario               | Características físicas del sistema de alcantarillado sanitario.       | Descriptivo      |
|   |  |   | Estado actual del sistema de alcantarillado sanitario.                 | Descriptivo      |
|   |  |   | Índice de satisfacción de la población respecto al servicio.           | Descriptivo      |
|   |  |   | Situación actual de la planta de tratamiento de aguas residuales.      | Descriptivo      |
| Planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR  | Nivel de conocimiento de operacional y condicionamiento.   | Descriptivo                                       |  |                  |
|   | <b>Condición sanitaria</b>   | Cambios en la condición sanitaria de la población | Enfermedades de origen hídrico   | Descriptivo      |
| “Característica o cualidad de lo que no es perjudicial para la salud. La condición sanitaria del humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua y su eliminación de excretas” (8). |  |   |  |                  |

**Fuente:** Elaboración Propia.



### 3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1. Técnica de recolección de datos

Para llevar a cabo la investigación se usó las siguientes técnicas para la recopilación de datos, entre estas tenemos:

- a) **Observación no experimental:** A través de esta técnica se recopiló información relevante in situ de todos los componentes del sistema de saneamiento básico de manera sin alterar el objeto de estudio, a través de una inspección visual para captar los parámetros y características más significativas para la investigación.
- b) **Encuesta:** Como técnica emplea un conjunto de procedimientos de investigación mediante la cual se recogió una serie de datos y se analizó para poder describir, explorar y predecir una serie de características de una muestra aleatoria de una población, adicional a ello, se obtiene información muy relevante (realidad problemática) y de la gestión que realiza el ente encargada de los sistemas de saneamiento básico.
- c) **Documentación:** Es aquel que contiene la información con conocimientos de un área u objeto de estudio, se presenta de una manera estructurada y legible. Por esta técnica se organizó estructuradamente los hallazgos y aportes del presente estudio.

#### 3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Es un recurso que puede ser física o digital que se utiliza para recabar, registrar y almacenar datos, entre los instrumentos de recolección de datos que se utilizó son los siguientes:

- a) **Encuesta:** Como instrumento de recolección de datos da lugar a establecer contacto con las unidades de observación por medio de

preguntas previamente establecidas. Para el caso, se estableció 10 preguntas cerradas para la recopilación de información en base a nivel de satisfacción, calidad de agua, cobertura, cantidad, costo o tarifa de agua, operación y mantenimiento direccionado al sistema de saneamiento básico (agua potable y desagüe), y también con pregunta referido a la incidencia de enfermedades de origen hídrico en cada hogar.

- b) **Ficha Técnica de diagnóstico:** Se elaboró en base a modelos de entidades competente en esta materia de saneamiento básico rural, en donde se registró los parámetros relevantes de cada componente como son: características físicas, estado actual y condición de servicio.
- c) **Reporte Estadístico de enfermedades hídricas:** Se obtuvo el reporte estadístico de las enfermedades de origen hídrico emitida por el puesto de Salud de Paria, en donde se refleja los casos de personas con enfermedad hídrica durante los últimos 3 años.

### **3.5. Plan de análisis**

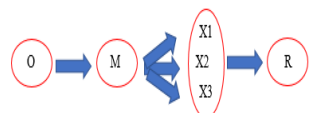
El análisis de los datos se realizó haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan caracterizar la variable en estudio, en base a los siguientes procedimientos:

Para los datos recopilados de la ficha técnica de diagnóstico se procedió digitalizarlo en gabinete y análisis correspondiente y reportarlo en cuadros de doble entrada con su respectiva evidencia (imágenes obtenidas in situ). La encuesta de la misma manera se procedió a digitalizar, se procesó con la ayuda del software MS Excel generando tablas y gráficos estadísticos. El reporte

estadístico de la enfermedad de origen hídrico del centro poblado de Paria, de la misma forma se procedió a digitalizar en el MS Excel, generando la tabla y grafico aplicando la estadística descriptiva (medida de tendencia central, distribución de frecuencia y variabilidad), y finalmente se procedió a la redacción del informe final en el MS Word.

### 3.6. Matriz de consistencia

Cuadro 4: *Matriz de consistencia*

| TITULO: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE PARIA WILCAHUAIN DISTRISO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019.  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
| PROBLEMA   | OBJETIVOS  | MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL   | METODOLOGÍA   | BIBLIOGRAFÍA   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Caracterización del problema:</b><br/>El centro poblado de Paria Wilcahuain ubicada al noreste de la ciudad de Huaraz, presenta deficiencias en la administración del sistema de saneamiento básico existente por parte de la JASS Wilcahuain, como la desinfección del agua que consumen no es periódica, falta de mantenimiento del sistema de agua potable de la red alcantarillado sanitario dejado en un segundo plano, la tapa de buzones en mal estado, obstrucción de la tubería principal de desagüe y la carencia de una planta de tratamiento de aguas residuales, pues se conecta una red existente del caserío de Curhuaz generando así molestias a la población</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Objetivo general:</b><br/>Diagnosticar el sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Paria Wilcahuain, y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</li> <li><b>Objetivos específicos:</b><br/>1. Caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Antecedentes:</b><br/>Se realizaron consultas en la biblioteca virtual y buscadores en internet, como fuente primaria y secundaria.</li> <li><b>Bases teóricas:</b><br/><b>saneamiento básico</b> conjunto de acciones y técnicas para alcanzar niveles de salubridad.</li> <li><b>sistema de agua potable:</b> conjunto de componentes que forman un sistema para entregar agua a una población.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tipo y nivel de la investigación:</b><br/>Tipo de investigación cualitativo, descriptivo, de corte transversal o sincrónico.<br/>Nivel de investigación exploratorio.</li> <li><b>Diseño de la investigación</b><br/>El diseño es no experimental, y tiene la siguiente secuencia lógica:<br/>  </li> <li><b>Universo y muestra</b><br/>- <b>Universo y muestra:</b><br/>Sistema de saneamiento</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Valenzuela D. Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de Castro [Internet]. 2007. Available from: <a href="http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/valenzuela_d/sources/valenzuela_d.pdf">http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/valenzuela_d/sources/valenzuela_d.pdf</a></li> <li>Caicedo H. Diagnóstico de un sistema de abastecimiento de agua potable por fuente subterránea en una zona de expansión del Valle del Cauca [Internet]. 2017. Available from: <a href="https://stadium.unad.edu.co/p">https://stadium.unad.edu.co/p</a></li> </ol> |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| <p>repercutiendo en la salud y la contaminación ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enunciado del problema:</b></li> </ul> <p>¿La situación del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria en el centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento Ancash?</p> | <p>2. Establecer el estado del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Paria Wilcahuain y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> | <p><b>Sistema de alcantarillado sanitario</b></p> <p>Red de tuberías para evacuar aguas servidas de una población</p> | <p>básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Definición y Operalización de variables</b></li> <li>• <b>Técnicas e instrumentos</b></li> <li>• <b>Plan de análisis</b></li> <li>• <b>Matriz de consistencia</b></li> <li>• <b>Principios éticos</b></li> </ul> | <p><a href="http://bitstream/10596/17889/3/16500523.pdf">review/UNAD.php?url=/bitstream/10596/17889/3/16500523.pdf</a></p> <p>3. Medrano B, Rodriguez C. Diagnóstico y formulación de propuestas de saneamiento básico para el mejoramiento del bienestar y salud de los pobladores del municipio de ubaque – Cundinamarca. [Internet]. 2014 [cited 2020 May 2]. Available from: <a href="http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001719.pdf">http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001719.pdf</a></p> |
|--|--|---|--|--|

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 3.7. Principios éticos

Según el código de ética para la investigación versión 002 (32) “aprobada con resolución N°0973-2019-CU-ULADECH Católica, los principios que deben regir en la actividad investigadora son”:

- **Protección a la persona**

La persona que es participe en la investigación es un medio fundamental, por la cual, necesita un cierto grado de protección, por lo cual este principio tendrá lugar con el protocolo de autorización de las personas de mantener el anonimato y sin generar ningún perjuicio su colaboración en la presente investigación.

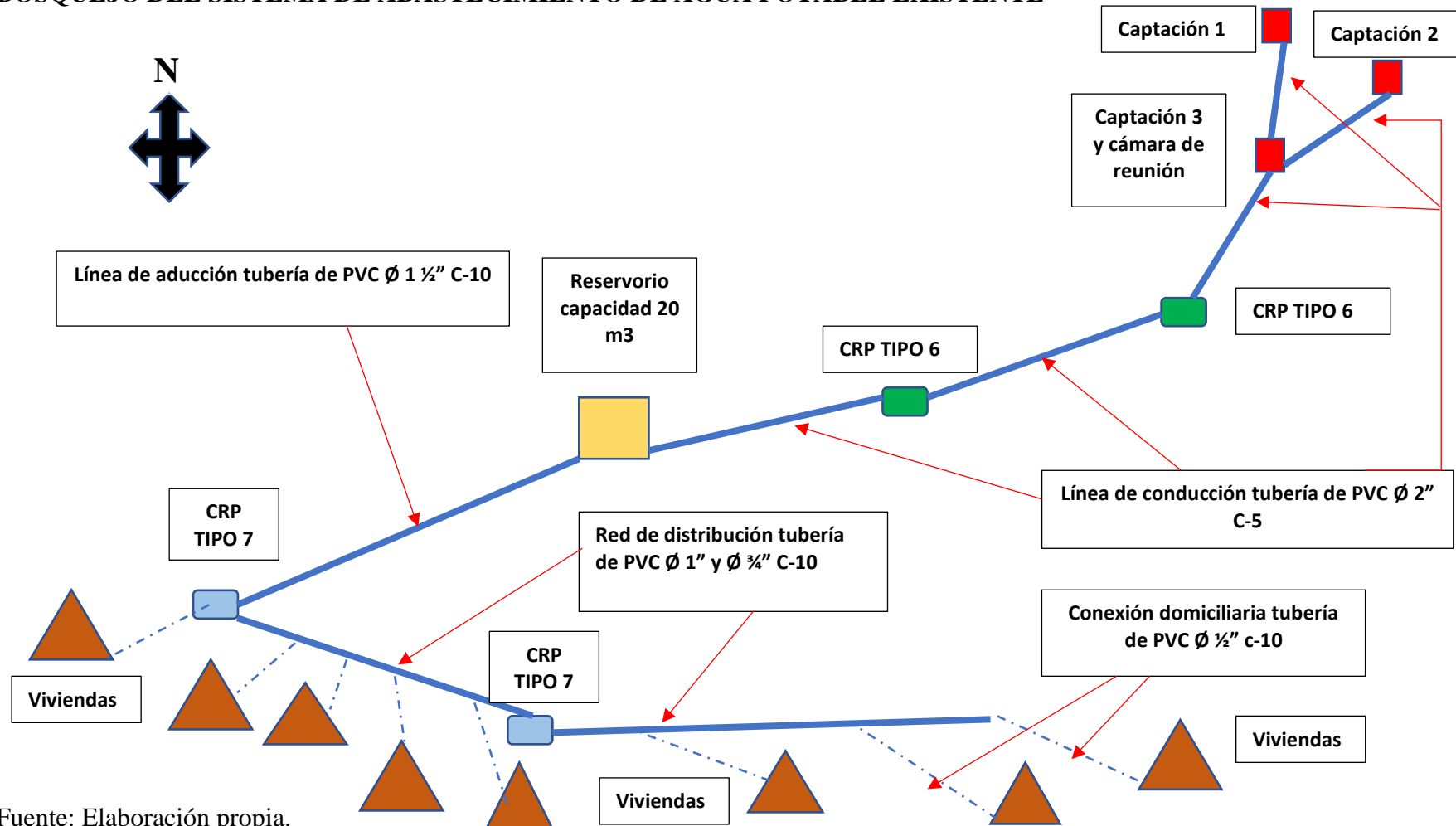
- **Por la libre participación y derecho a estar informado**

Toda persona que esté inmersa en el desarrollo de una investigación tiene derecho a estar informado, con acceso a información pública y ser participe por voluntad propia. Dicho principio tendrá lugar con el protocolo de asentimiento informado de las personas libres en ser partícipes de la presente investigación.

- **Beneficencia no maleficencia**

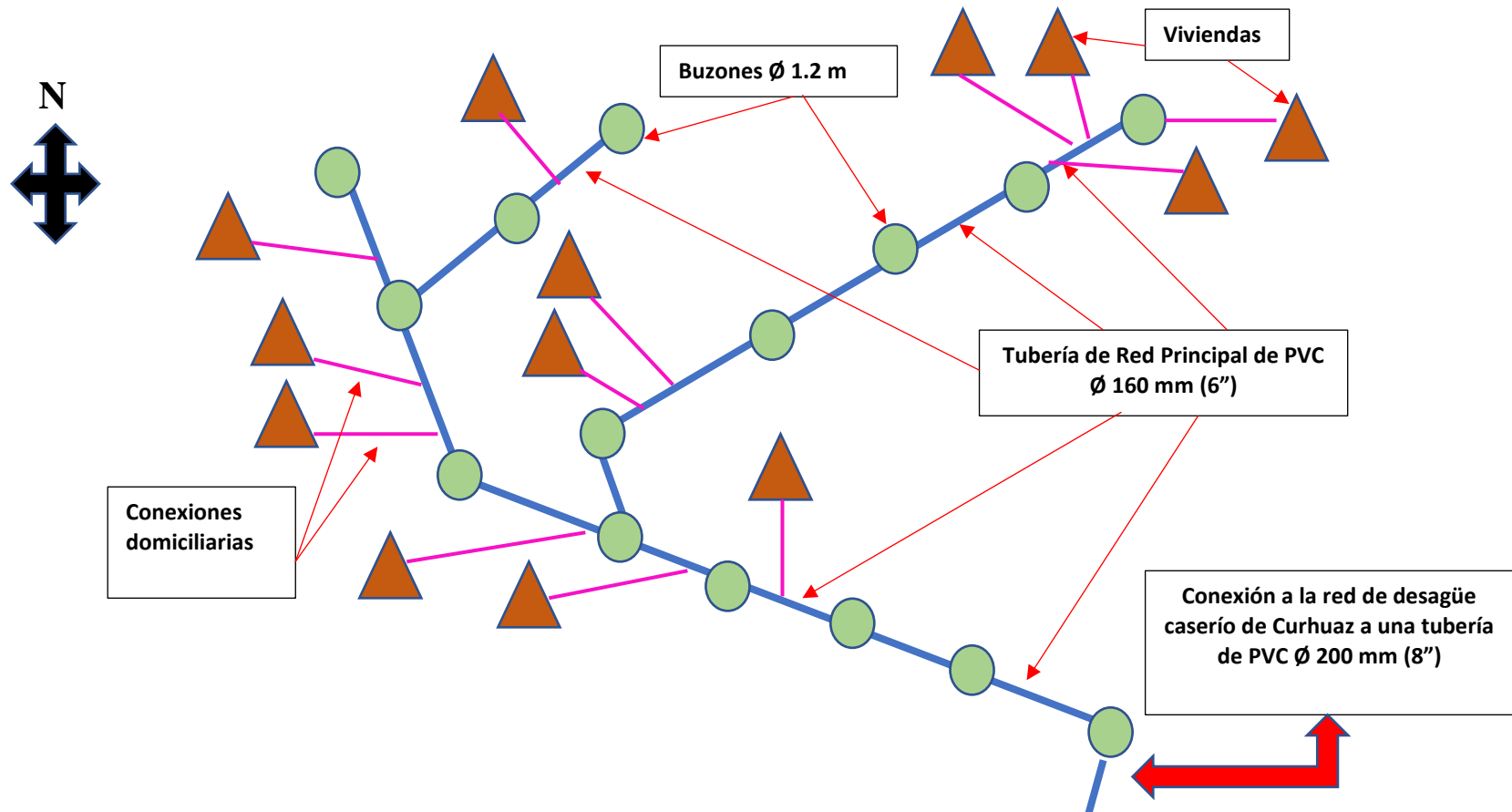
Basada en resguardar el bienestar de toda persona que es participe en una investigación, sin causar daño a nadie y maximizando los beneficios. Dicho principio tendrá lugar con el protocolo del consentimiento informado de encuestas y entrevistas para aquellas personas en ser partícipes de la presente investigación.

# BOSQUEJO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EXISTENTE



Fuente: Elaboración propia.

## BOSQUEJO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EXISTENTE



Fuente: Elaboración propia.



## IV. Resultados

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

Tabla 4 Características físicas y condición actual de la captación N° 01


| <b>CAPTACIÓN 01</b>            |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Ubicación</b>               | Se encuentra ubicada en lugar denominado Lapitoc con coordenadas UTM E(X): 226440.1 y N(Y): 8952043.3, de tipo ladera, sistema por gravedad.  |
| <b>Características físicas</b> | <p style="text-align: center;"><b><u>Cámara húmeda</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La cámara húmeda es de concreto armado de 1.30x1.30 m de sección exterior y 1.0 m de altura.</li><li>- Las lloronas son de <math>\varnothing</math> 2", las aletas son 0.15 de ancho por 2.50 m de largo y el ancho de la pantalla es de 1.0 m.</li><li>- La tapa sanitaria es metálico pintado de color negro con mediadas de 0.60x0.60 m.</li></ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Cámara seca</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La cámara seca (caseta de válvulas) es de 0.45x0.45 m de sección exterior y de 0.6 m de altura.</li><li>- La tapa metálica de la cámara seca es de 0.20x0.25 m de color negro.</li><li>- La estructura cuentan con acabado interno y externo (tarrajeo) y pintada de color azul exteriormente.</li><li>- El dado de protección es de concreto de 0.3x0.20x0.20 m.</li></ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Accesorios</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- El tubo de ventilación es de tubería de PVC de <math>\varnothing</math> 2" y sin malla de protección.</li><li>- La tubería de rebose y limpia tiene una longitud de 1.2 m de PVC de <math>\varnothing</math> 2.</li><li>- La válvula de compuerta es de bronce de 2".</li><li>- El tubo de salida a la línea de conducción es de PVC de <math>\varnothing</math> 2" C- 5, el agua que transporta se une a la captación N° 03.</li><li>- El cono de rebose es de 3"x2" y canastilla es de 3" a 2".</li></ul> |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <p><b>Estado actual</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-La estructura se encuentra en buen estado, no presenta patología en el concreto.</li> <li>- Las tapas sanitarias este buen estado, no se aprecia oxidación ni corrosión.</li> <li>- Los accesorios en buen estado de conservación y eficiente.</li> <li>- La válvula en buen estado, no se apreció goteo o deficiencia alguna.</li> <li>- Carece de cerco perimétrico de protección.</li> </ul> |
| <p><b>Imágenes</b></p>      |    |

Fuente: Elaboración propio.

Tabla 5 Características físicas y condición actual de la captación N° 02

| <b>CAPTACIÓN 02</b>            |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Ubicación</b>               | Se encuentra ubicada en lugar denominado Lapitoc con coordenadas UTM E(X): 226419.3 y N(Y): 8951975.5, de tipo ladera, sistema por gravedad.  |
| <b>Características físicas</b> | <p style="text-align: center;"><b><u>Cámara húmeda</u></b></p> <p>La cámara húmeda es de concreto armado de 1.60x1.60 m de sección exterior y 1.0 m de altura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las lloronas son de <math>\varnothing</math> 2", las aletas son 0.15 de ancho por 2.50 m de largo y el ancho de la pantalla es de 1.20 m.</li> <li>- La tapa sanitaria de la cámara húmeda es metálico pintado de color negro con mediadas de 0.60x0.60 m.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Cámara seca</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La cámara seca (caseta de válvulas) es de 0.70x0.70 m de sección exterior y de 0.6 m de altura.</li> <li>- La tapa metálica de la cámara seca es de 0.40x0.40 m de color negro.</li> <li>- La estructura cuentan con acabado interno y externo (tarrajeo) y pintada de color azul exteriormente.</li> <li>- El dado de protección es de concreto de 0.3x0.20x0.20 m.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Accesorios</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La tubería de rebose y limpia tiene una longitud de 1.2 m de PVC de <math>\varnothing</math> 2.</li> <li>- La válvula de compuerta es de bronce de 2"</li> <li>- El tubo de salida a la línea de conducción es de PVC de <math>\varnothing</math> 2" C- 5, el agua que transporta se une a la captación N° 03.</li> <li>- El cono de rebose es de 3"x2" y canastilla es de 3" a 2".</li> </ul> |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <p><b>Estado actual</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La estructura se encuentra en buen estado, no presenta patologías.</li> <li>- Las tapas sanitarias en buen estado, no se aprecia oxidación ni corrosión.</li> <li>- Los accesorios en buen estado de conservación.</li> <li>- La válvula en buen estado, no se apreció goteo o deficiencia alguna.</li> <li>- Carece de cerco perimétrico de protección.</li> </ul>                                   |
| <p><b>Imágenes</b></p>      |  <p>The image block contains three photographs. The top-left photo shows a person in a brown jacket and blue pants standing next to a blue sanitary structure in a field. The top-right photo shows a close-up of an opening in the blue structure. The bottom photo shows a close-up of a leak from a pipe, with water dripping into a concrete basin.</p> |

Fuente: Elaboración propio.

Tabla 6 Características físicas y condición actual de la captación N° 03.

| <b>CAPTACIÓN 03</b>            |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Ubicación</b>               | Se encuentra ubicada en lugar denominado Lapitoc con coordenadas UTM E(X): 226372.2 y N(Y): 8952574.6, de tipo ladera, sistema por gravedad.  |
| <b>Características físicas</b> | <p style="text-align: center;"><b><u>Cámara húmeda</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La cámara húmeda es de concreto armado de 1.60x1.60 m de sección exterior y 1.0 m de altura.</li> <li>- La tapa sanitaria de la cámara húmeda es metálico pintado de color negro con mediadas de 0.60x0.60 m.</li> <li>- Las lloronas son de <math>\varnothing</math> 2", las aletas son 0.15 de ancho por 2.50 m de largo.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Cámara seca</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La cámara seca (caseta de válvulas) es de 0.70x0.70 m de sección exterior y de 0.6 m de altura.</li> <li>- La tapa metálica de la cámara seca es de 0.40x0.40 m de color negro.</li> <li>- La estructura cuentan con acabado interno y externo (tarrajeo) y pintada de color azul exteriormente.</li> <li>- El dado de protección es de concreto de 0.3x0.20x0.20 m.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Accesorios</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La tubería de rebose y limpia tiene una longitud de 1.2 m de PVC de <math>\varnothing</math> 2.</li> <li>- La válvula de compuerta es de bronce de 2"</li> <li>- El tubo de salida es de PVC de <math>\varnothing</math> 2" C- 5, el agua que reúne es el caudal de salida a la línea de conducción.</li> <li>-El cono de rebose es de 3"x2" y canastilla es de 3" a 2".</li> </ul> |



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <p><b>Estado actual</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- No cuenta con cerco perimétrico de protección por lo que se encuentra expuesta al acceso de personas o animales.</li> <li>- El tubo de salida y tubo de rebose se encuentran en buen estado.</li> <li>- La tapa sanitaria se encuentra en buen estado, no presenta oxidación y con seguro.</li> <li>- la cámara húmeda y la cámara seca no presenta patologías y está en buen estado por que se realizaron la construcción hace 6 años atrás.</li> <li>- La captación 03 es la cámara de reunión que da salida a la línea de conducción.</li> </ul> |
| <p><b>Imágenes</b></p>      |   |

Fuente: Elaboración propio.

Tabla 7 Características físicas y condición actual de la línea de conducción.


| <b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>     |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Ubicación</b>               | La línea de conducción da inicio desde la captación N°03 (Lapitoc) hasta el lugar denominado Runtu Jirca.   |
| <b>Características físicas</b> | <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 1:</u> Captación 01 a Captación 03</b></p> <p>- La tubería es de PVC de ø 2" C-5 con una longitud total aproximada de 32 m.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 2:</u> Captación 02 a Captación 03</b></p> <p>- La tubería es de PVC de ø 2" C-5 con una longitud total aproximada de 21 m.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 3:</u> Captación 03 a Cámara rompe presión 01</b></p> <p>- La tubería es de PVC de ø 2" C-5 con una longitud total aproximada de 450 m.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 4:</u> CRP tipo 6- 01 a trasvase</b></p> <p>- La tubería es de PVC de ø 2" C-5 con una longitud total aproximada de 530 m.</p> <p>- Se observo la existencia de una válvula de aire Piton de 2".</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 4:</u> Trasvase a CRP tipo 6 - 02</b></p> <p>-La tubería del cruce aéreo es de HDP PE-80 ø 2" con una longitud total de 42 m.</p> <p>- La tubería es de PVC de ø 2" C-5 con una longitud total aproximada de 240 m.</p> <p>- Se observó una válvula de purga esférica galvanizada de 2".</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 5:</u> CRP tipo 6 – 02 a Reservorio</b></p> <p>- La tubería es de PVC de ø 2" C-5 con una longitud total aproximada de 140 m.</p> |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <p><b>Estado actual</b></p> | <p>- La línea de conducción fue trazada por un suelo semi rocoso que presenta una topografía no accidentada, no existe en ningún tramo de la línea de conducción tuberías expuestas ni rotas.</p> <p>- El cruce aéreo en el rio Casca, se encuentra en buen estado, no presenta deterioro ni goteo alguno. Lo cables pretrenzados y los anclajes están en buen estado.</p>  |
| <p><b>Imágenes</b></p>      |  <p>The image block contains three photographs. The top photograph shows a man in a red shirt and blue jacket standing on a rocky, dirt path in a mountainous landscape with a river in the background. The middle photograph shows a blue pipe running across a dry, hilly slope. The bottom photograph shows a dirt path leading up a hillside with a blue marker.</p> |

Fuente: Elaboración propio.



Tabla 8 Características físicas y condición actual de la cámara rompe presión

| <b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN - CRP TIPO 6</b> |  |
|--|--|
| <b>Ubicación</b>                         | Se encuentra ubicada en lugar denominado Hismohocu con coordenadas UTM E(X): 226137.4 y N(Y): 8951693.8  |
| <b>Características físicas</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El tubo de salida es de PVC de <math>\varnothing</math> 2" C- 5</li> <li>- La tubería de rebose y limpia tiene una longitud de 1.64 m de PVC de <math>\varnothing</math> 2"</li> <li>- La tapa sanitaria es metálico pintado de color negro con mediadas de 0.60x0.60 m</li> <li>- Las dimensiones de la estructura es de 1.0x1.0m de concreto ciclópeo, con acabado interno y externo (tarrajeo) y pintada de color azul exteriormente.</li> </ul> |
| <b>Estado actual</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La estructura no presenta patologías y se encuentra en buen estado.</li> <li>- No cuenta con seguridad perimetral, por lo que se encuentra expuesto a daños externos, porque el lugar es una zona de pastoreo.</li> </ul>   |
| <b>Imagen</b>                            |    |

Fuente: Elaboración propio.

Tabla 9 Características físicas y condición actual del reservorio.

| RESERVORIO                     |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Ubicación</b>               | Se encuentra ubicada en lugar denominado Runtu Jirca con coordenadas UTM E(X): 225042.1 y N(Y): 8950797.5  |
| <b>Características físicas</b> | <p style="text-align: center;"><b><u>Cámara húmeda</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene una capacidad de almacenamiento de 20 m<sup>3</sup>.</li> <li>- La cámara húmeda tiene las dimensiones de 4.80x4.80 m con 1.80m altura de concreto armado.</li> <li>- La escalera para ingresar al reservorio es de F°G° con 1.50 m de altura.</li> <li>- Las alas de 0.25 m que bordean el reservorio, por donde ingresa la ventilación a dicho reservorio.</li> <li>- La tapa sanitaria es metálico pintado de color negro con mediadas de 0.60x0.60 m.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Cámara seca</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La cámara seca (caseta de válvulas) tiene las dimensiones de 1.10x1.10 m de 1.0 m de altura, con una tapa metálica con dimensiones de 0.60x0.60 de color negro.</li> <li>- La estructura cuentan con acabado interno y externo (tarrajeo) y pintada de color azul exteriormente.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Accesorios</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El tubo de salida a la línea de aducción es de PVC de ø 1 ½” C-5.</li> <li>- La tubería de rebose y limpia tiene una longitud de 3.20 m de PVC de ø 2”.</li> <li>-Las válvulas de compuerta son de bronce de 1 ½”.</li> <li>- Cuenta con cerco perimétrico metálico tipo malla de 7.10x7.10m con 2.10 m de alto.</li> <li>- El dado de protección es de concreto de 0.3x0.20x0.20 m.</li> <li>- La canastilla es de 3” a 1 ½”.</li> <li>- El cono de rebose y limpia es de 3” x 2”</li> </ul> |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <p><b>Estado actual</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El tubo de salida y tubo de rebose se encuentran en buen estado, incluyendo el dado de protección.</li> <li>- La tapa sanitaria se encuentra en buen estado, no presenta oxidación y con seguro.</li> <li>- La cámara húmeda presenta eflorescencia mínima pero no se evidencio grietas o fisuras en la estructura y la cámara seca no presenta patologías y está en buen estado.</li> </ul> |
| <p><b>Imágenes</b></p>      |    |

Fuente: Elaboración propio.

Tabla 10 Características físicas y condición actual de la cámara rompe presión CRP Tipo 7

| <b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN - CRP TIPO 7</b> |  |
|--|--|
| <b>Ubicación</b>                         | Se encuentra ubicada en Psj. Wilcahuain referencia a una cuadra del cementerio general de paria Wilcahuain con coordenadas UTM E(X): 224103.9 y N(Y): 8950554  |
| <b>Características físicas</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El tubo de salida es de PVC de ø 1" C- 5 hacia la red de distribución</li> <li>- La tubería de rebose y limpia tiene una longitud de 1.64 m de PVC de ø 2"</li> <li>- La tapa sanitaria es metálico pintado de color negro con mediadas de 0.60x0.60 m</li> <li>- Las dimensiones de la estructura es de 1.0x0.80 m de concreto simple, con acabado interno y externo (tarrajeo) y pintada de color azul exteriormente.</li> </ul>                            |
| <b>Estado actual</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El tubo de ventilación es de 2" de F°G° pero sin malla de protección, por lo que se encuentra expuesto al ingreso de animales pequeños y pueda contaminar el agua.</li> <li>- La tapa sanitaria, se encuentra en buen estado, no presenta oxidación, pintada y con seguro.</li> <li>- El tubo de salida, tubo de rebose y limpia se encuentran en buen estado.</li> <li>- La válvula flotadora y la boya se encuentran en buen estado y eficiente.</li> </ul> |



**Imágenes**



Fuente: Elaboración propio.

Tabla 11 Características físicas y condición actual de la línea de aducción y red de distribución

| LINEA DE ADCUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN |   |
|--|---|
| <b>Características físicas</b>           | <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 1:</u> Reservoirio a CRP tipo 7- 01</b></p> <p>- La línea de aducción es de tubería de PVC de <math>\varnothing</math> 1 ½” C- 5 con una longitud de 840 m.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 2:</u> CRP tipo 7- 01 a CRP tipo 7- 02</b></p> <p>- La red de distribución es con tubería de PVC de <math>\varnothing</math> 1” C- 5 con una longitud total de 1000 m.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 3:</u> CRP tipo 7- 01 a Ichic Wilcahuain</b></p> <p>- Para las conexiones domiciliarias para este tramo se utilizaron tubería de PVC de <math>\varnothing</math> ¾” C- 10 una longitud total de 750 m.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 4:</u> CRP tipo 7- 01 a Barrio de Wilcahuain</b></p> <p>- Para las conexiones domiciliarias para este tramo se utilizaron tubería de PVC de <math>\varnothing</math> ¾” C- 10 una longitud total de 250 y tubería de PVC de <math>\varnothing</math> ½” C- 10 con una longitud aproximada de 600 m.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Tramo 4:</u> CRP tipo 7- 02 a Pasaje Calvario</b></p> <p>- Tubería de PVC de <math>\varnothing</math> ½” C- 10 con una longitud aproximada de 750 m.</p> |
| <b>Estado actual</b>                     | <p>- En la línea de aducción y toda la red de distribución o conexiones domiciliarias, no se observó tuberías expuestas ni rotas.</p> <p>- Cada lote consta de una válvula de paso de PVC de ½” que se encuentran en buen estado de funcionamiento.</p>   |

**Imágenes**



Fuente: Elaboración propio.



#### 4.1.2. Sistema de abastecimiento de alcantarillado sanitario


Tabla 12 Características físicas y condición de las conexiones domiciliarias.

| CONEXIONES DOMICILIARIAS       |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Características físicas</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las estructuras de las cajas de inspección son de concreto prefabricadas de tres cuerpos con dimensiones 0.60x0.30 m.</li> <li>- Las tuberías que conectan a la red principal es de PVC SAL de <math>\varnothing</math> 4".</li> <li>- La tapa es de PVC de 0.20x0.40 m.</li> </ul> |
| <b>Estado actual</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe en total 96 conexiones domiciliarias, pero de las cuales existen un total 24 de ellas que necesitan de un mantenimiento correspondiente pues se encontró alguno a la intemperie y otras obstruidas de plásticos y restos sólidos.</li> </ul>                                 |
| <b>Imágenes</b>                |    |

Fuente: Elaboración propio.



Tabla 13 Características físicas y condición actual de los buzones.


| <b>BUZONES</b>                 |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Características físicas</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las estructuras son de concreto armado con altura de 1.2 m.</li> <li>- La tapa es circular con un <math>\varnothing</math> 0.6 m.</li> </ul>   |
| <b>Estado actual</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe en total 132 buzones de inspección en la red que se conecta a otra red principal para su disposición final (Rio Santa), la estructura se encuentra en un estado regular porque colapsa en tiempos de grandes avenidas (Diciembre - Abril).</li> <li>- Las tapas se encuentran deterioradas, presentan fisuras y grietas leves por encontrarse en una vía sin pavimentar.</li> </ul> |
| <b>Imágenes</b>                |    |



Fuente: Elaboración propio.

Tabla 14 Características físicas y condición actual de la red principal.

| <b>RED PRINCIPAL</b>           |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Características físicas</b> | <p><b><u>Tramo 1: Ichic Wilcahuain a Cementerio general</u></b><br/>           - El interceptor es de PVC de doble pared de <math>\varnothing</math> 160 mm x 6 m color naranja con una longitud aproximada de 900 m.</p> |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
|                             | <p><b><u>Tramo 1: Cementerio general a Cruce Curhuaz</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El interceptor es de PVC de doble pared de <math>\varnothing</math> 160 mm x 6 m color naranja con una longitud aproximada de 3400 m.</li> </ul>   |
| <p><b>Estado actual</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta deficiencias, el diámetro de la tubería no es lo suficiente para discurrir las aguas residuales.</li> <li>- La disposición final de las aguas residuales desembocan directamente a una red ya existente (caserío de Curhuaz) de mayor capacidad (8”).</li> <li>- No cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales PTAR.</li> </ul>  |
| <p><b>Imágenes</b></p>      |  <p>The first photograph shows a circular concrete manhole cover set into a dirt and gravel road. In the background, there are buildings and trees. The second photograph shows a person in a pink jacket and blue pants using a yellow measuring tape to measure the diameter of the same concrete manhole cover. The cover is now set into a paved surface.</p> |

Fuente: Elaboración propio.

Cuadro 5 Resumen del diagnóstico del sistema de saneamiento básico

| Sistema                        | Componente           | Indicadores  |   | Tiempo de servicio |
|--------------------------------|----------------------|--|---|--------------------|
|                                |                      | Características Físicas  | Estado Actual   |                    |
| <b>Sistema de agua potable</b> | Captación            | Los 3 sistemas de captación tienen cámara húmeda y seca, tapa sanitaria metálico, tubería de limpia y rebose, accesorios de PVC y válvula de compuerta de bronce, pero carecen de cerco perimétrico de protección. | Las estructuras se encuentran en buen estado, el concreto no presenta patologías, las válvulas y los demás accesorios.  | Más de 10 años     |
|                                | Cámara rompe presión | Estructura de concreto, tapa sanitaria metálica, cono de rebose y canastilla de PVC.   | Se encuentran en buen estado, al igual que los accesorios   | Más de 10 años     |
|                                | Línea de conducción  | Tubería de PVC de 2" y tubería de HDP de 2" en el trasvase.  | En ningún tramo de la línea de conducción se observó fallas. El funcionamiento es eficiente.  | Más de 10 años     |
|                                | Reservorio           | El sistema se encuentra completo: tales como: cámara húmeda y seca, válvulas de compuerta y control, cono de rebose, canastilla de salida, cerco perimétrico de protección. No presenta un                         | La estructura de concreto armado no presenta grietas o fisuras, pero si existe presencia de eflorescencia mínima. La tapa sanitaria está en buen estado al igual que los accesorios y las | Más de 7 años      |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | sistema de cloración.                   | de válvulas de compuerta.  |   |
|  | Línea de aducción y Red de distribución | En ningún tramo de la línea de conducción se observó fallas.                                       | Las tuberías en los ramales se encuentran en buen estado, no hay presencia de fuga de agua.                             |
| <b>Sistema de alcantarillado sanitario</b> | Buzones                                 | Se observó 14 tapas de los buzones que presentan fisuras y grietas con un nivel de severidad leve. | Presenta deficiencia en el servicio, se obstruye y colapsa a causa de agua pluviales y acumulación de residuos sólidos. |
|  | Red principal                           | La tubería colapsa cuando supera el caudal para la cual fue diseñada.                              | Al ser el diámetro de la tubería menor al caudal de demanda, colapsa la tubería en ciertos tramos.                      |
|  | Punto de descarga                       | Se conecta a otra red de desagüe existente.  | Se satura al unirse a otra red existente y ocasiona incomodidad, se requiere PTAR                                       |

Fuente: Elaboración propio.

Del cuadro 5 se aprecia el resumen del resultado obtenido del diagnóstico del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria wilcahuain, con el fin de realizar posteriormente un análisis de resultados de acuerdo a los objetivos específicos del presente proyecto de investigación.



#### **4.1.3. Descripción de la operación y mantenimiento**

La JASS Wilcahuain es el ente administrador del servicio de saneamiento básico, entre sus funciones es velar por la operación y mantenimiento del servicio, para lo cual la cuota es de dos nuevos soles mensual (s/2.00); lo recaudado no es suficiente para realizar un correcto mantenimiento del sistema de servicio básico existente.

Se organizan bajo faenas para realizar el mantenimiento, ocurriendo cada tres a cuatro meses, existiendo dichas labores de mantenimiento en algunas ocasiones de fuerza mayor, en cuanto a la cloración del agua potable no se encuentran capacitados lo que conlleva a una inadecuada labor en cuanto a la operación y mantenimiento del sistema existente.

En cuanto a la red de desagüe existe buzones a las cuales realizar el mantenimiento correspondiente, pero por cuestión de tiempo de parte de los dirigentes de la JASS Wilcahuain no lo hacen y por ende existe obstrucción en ciertos puntos de la red existente.

#### **4.1.4. Descripción de la condición sanitaria de la población**

La aplicación de una encuesta a una muestra de los usuarios inscritos en el padrón de la JASS Wilcahuain de un total de 53, se obtuvieron los siguientes resultados:

#### 4.1.5. Cálculo de la muestra de una población finita

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \dots\dots\dots (1)$$

**Donde:**

n: muestra

N: Población finita

Z: Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza

p: Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q: Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (fracaso)

e: Error de estimación máximo aceptado

**Datos:**

N= 86 usuarios

Z= 1.96 al 95% de confianza

e= 5%

p= 10%

q= 90%

$$n = \frac{86 * 1.96^2 * 0.1 * 0.9}{0.05^2 * (86 - 1) + 1.96^2 * 0.1 * 0.9}$$

$$n = 53$$

Por lo tanto se encuestó a 53 usuarios de la JASS Wilcahuain.

#### 4.1.6. Resultados de la encuesta

##### **Pregunta 1. ¿Ud. cuenta con el servicio de agua potable en su vivienda?**

Tabla 15 Valoración respecto a la pregunta 1

| RESPUESTA    | TOTAL    |         |
|--------------|----------|---------|
|              | CANTIDAD | %       |
| SI (1)       | 46       | 86.79%  |
| NO (2)       | 7        | 13.21%  |
| <b>TOTAL</b> | 53       | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia.

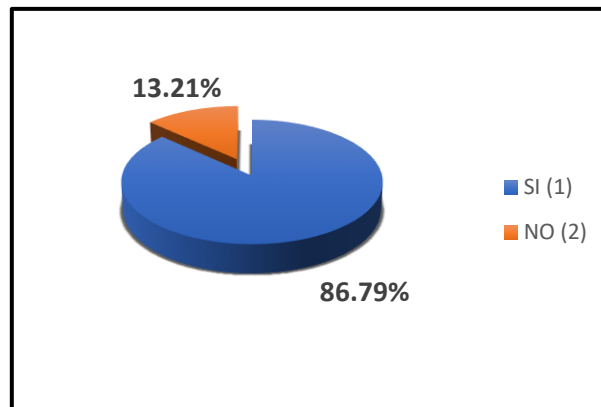


Gráfico 1. Cobertura del agua potable.

Del gráfico 1 de los 53 usuarios encuestados en el C.P. de Paria Wilcahuain el 86.79% de la población opina que toda la población se beneficia con el servicio de agua potable, pero un 13.21% opina que no se benefician de dicho servicio o esperan a ser inscritos en el padrón de usuarios de la JASS.

En conclusión, la población de Paria Wilcahuain en su mayoría cuenta con el servicio de agua potable, es muy poca que no cuenta por razones propias de JASS Wilcahuain una de las cuales es estar inscritas en el padrón de usuarios.

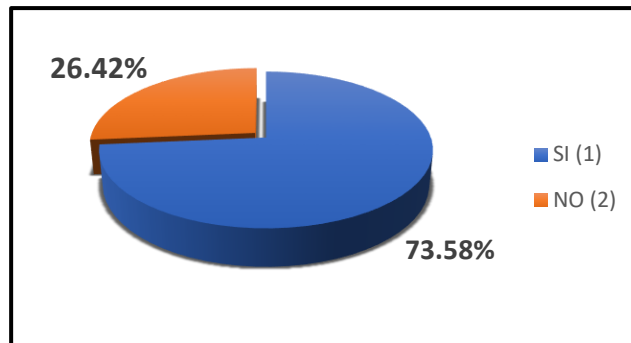


**Pregunta 2. ¿Ud. cuenta con el servicio de desagüe en su vivienda?**

*Tabla 16* Valoración respecto a la pregunta 2

| RESPUESTA    | TOTAL    |         |
|--------------|----------|---------|
|              | CANTIDAD | %       |
| SI (1)       | 39       | 73.58%  |
| NO (2)       | 14       | 26.42%  |
| <b>TOTAL</b> | 53       | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia.



*Gráfico 2.* Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario.

Del gráfico 2 de los 53 usuarios encuestados en el C.P. de Paria Wilcahuain el 73.58% cuentan con el servicio de desagüe en su vivienda, mientras que el 26.42% no cuenta con dicho servicio.

En conclusión, bajo el valor porcentual se puede evidenciar que existe una parte de la población que no cuenta con el servicio de desagüe, estas razones son: porque cuentan con letrinas, la red principal está muy alejada de su lote o no cuentan con recursos económicos para la construcción de un baño sanitario.

**Pregunta 3. ¿El servicio de agua potable, es permanente durante las 24 horas del día?**

Tabla 17 Valoración respecto a la pregunta 3

| RESPUESTA    | TOTAL     |                |
|--------------|-----------|----------------|
|              | CANTIDAD  | %              |
| SI (1)       | 31        | 58.49%         |
| NO (2)       | 22        | 41.51%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>53</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Elaboración propia

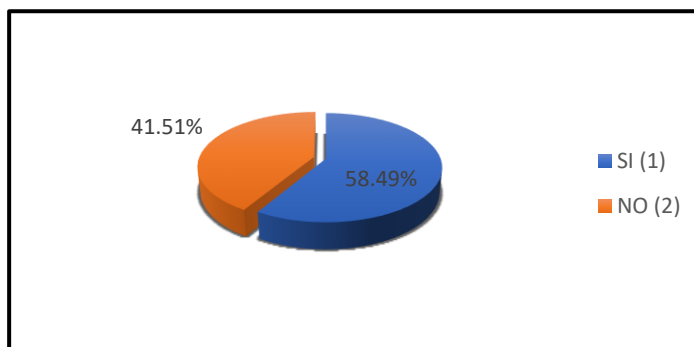


Gráfico 3. Continuidad del servicio de abastecimiento de agua potable.

Del gráfico 3 de los 53 usuarios encuestados en el C.P. de Paria Wilcahuain el 58.49% de la población opina que, si es permanente durante las 24 horas del día, pero un 41.51% opina que no es permanente y que sobre todo en épocas de estiaje el agua no es continuo.

En conclusión, la diferencia de los valores es mínima, pues la continuidad del agua potable en tiempos de estiaje es variable en algunos hogares llega con baja presión (poca agua o casi nada), otros por la falta de una cultura de agua priorizan otras actividades.

**Pregunta 4. ¿Ud. se siente satisfecho con la calidad de agua que consume?**

Tabla 18 Valoración respecto a la pregunta 4

| RESPUESTA    | TOTAL    |         |
|--------------|----------|---------|
|              | CANTIDAD | %       |
| SI (1)       | 52       | 98.11%  |
| NO (2)       | 1        | 1.89%   |
| <b>TOTAL</b> | 53       | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia

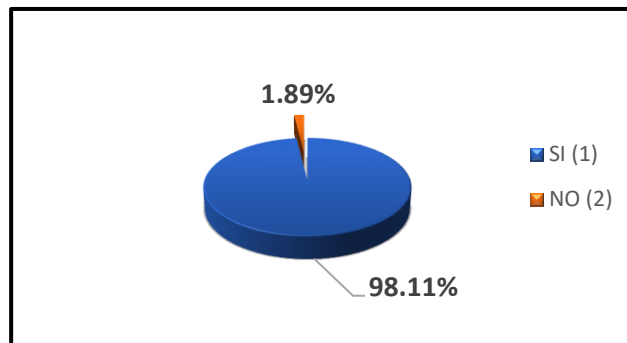


Gráfico 4. Índice de satisfacción del agua que consumen.

Del gráfico 4 de los 53 usuarios encuestados en el C.P. de Paria Wilcahuain el 98.11% de la población opina que, si se sienten satisfecho con la calidad de agua potable que consume, pero el 1.89% opina que no se siente satisfecho.

En conclusión, la mayoría de la población se siente satisfecho con el agua que consume, es mínimo que opinan lo contrario debido a que a veces llega con poca presión.

**Pregunta 5. ¿Ud. se siente satisfecho con el servicio de desagüe?**

Tabla 19 Valoración respecto a la pregunta 5

| RESPUESTA    | TOTAL    |         |
|--------------|----------|---------|
|              | CANTIDAD | %       |
| SI (1)       | 37       | 67.92%  |
| NO (2)       | 16       | 32.08%  |
| <b>TOTAL</b> | 53       | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia

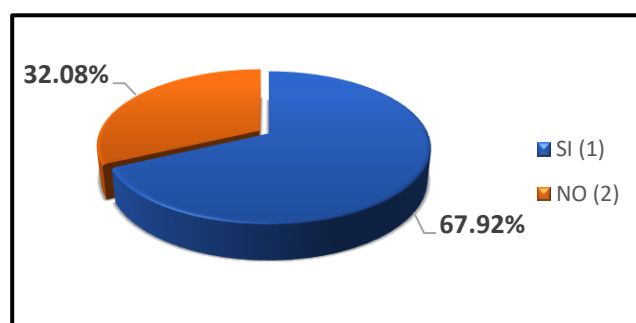


Gráfico 5. Índice de satisfacción del servicio de desagüe.

Del gráfico 5 de los 53 usuarios encuestados en el C.P. de Paria Wilcahuain el 67.92% de la población opina que si se sienten satisfechos con el servicio de desagüe y un 32.08% opina que no se sienten satisfechos.

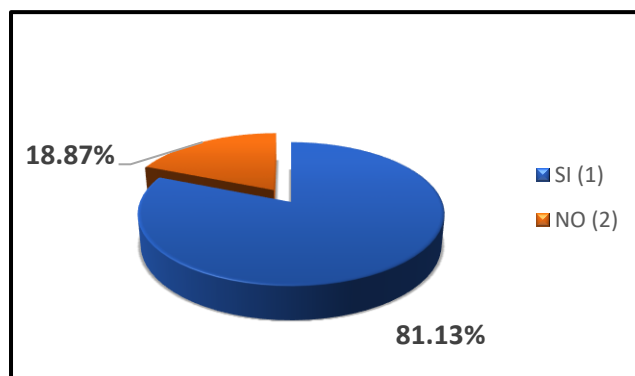
En conclusión, con respecto al servicio de desagüe existe una gran diferencia, pues la tercera parte de la población no se sienten satisfechos con el servicio de desagüe, esto se debe a que no cuentan con una red recolectora por la lejanía de la red principal y otros porque existe colapsos en los tramos, debido a conexiones pluviales a la red de desagüe.

**Pregunta 6. ¿Se realiza su cloración del servicio de agua potable, en qué tiempo?**

Tabla 20 Valoración respecto a la pregunta 6

| RESPUESTA    | TOTAL    |         |
|--------------|----------|---------|
|              | CANTIDAD | %       |
| SI (1)       | 43       | 81.13%  |
| NO (2)       | 10       | 18.87%  |
| <b>TOTAL</b> | 53       | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia



*Gráfico 6.* Desinfección del agua que consumen.

Del gráfico 6 de los 53 usuarios encuestados en el C.P. de Paria Wilcahuain el 81.13% de la población opina que si se realizan la cloración correspondiente en donde la junta directiva de la JASS los realiza cada 2 a 3 meses, pero el 18.87% opina que no, o que, desconocen de esa actividad.

En conclusión, la cloración que se realiza es de manera manual en un tiempo de 2 a 3 meses, esta labor es realizada por la JASS, sin indicaciones tecnicas para ello.

**Pregunta 7. ¿Se ha presentado alguna enfermedad en tu familia, debido al agua que consumen?**

*Tabla 21* Valoración respecto a la pregunta 7

| RESPUESTA    | TOTAL    |         |
|--------------|----------|---------|
|              | CANTIDAD | %       |
| SI (1)       | 41       | 22.64%  |
| NO (2)       | 12       | 77.36%  |
| <b>TOTAL</b> | 53       | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia

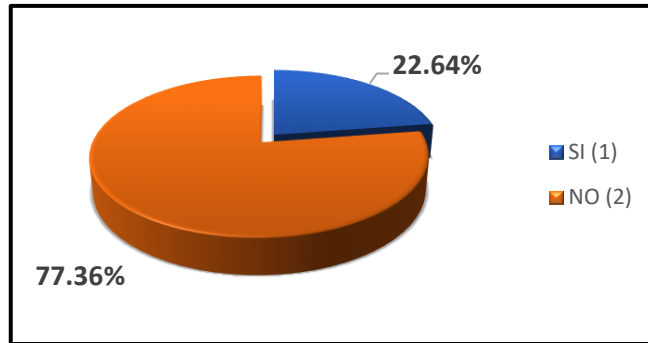


Gráfico 7. Incidencias en la condición sanitaria de la población.

Del gráfico 7 de los 53 usuarios encuestados en el C.P. de Paria Wilcahuain el 22.64 % de la población opina que si hubo incidencia en la salud porque los niños se enfermaban y tenían dolores de estómago, pero un 77.36% opina que no, a la vez manifiestan que siempre hay enfermedades, pero no necesariamente sea a causa del agua que consumen o por una mala higiene.

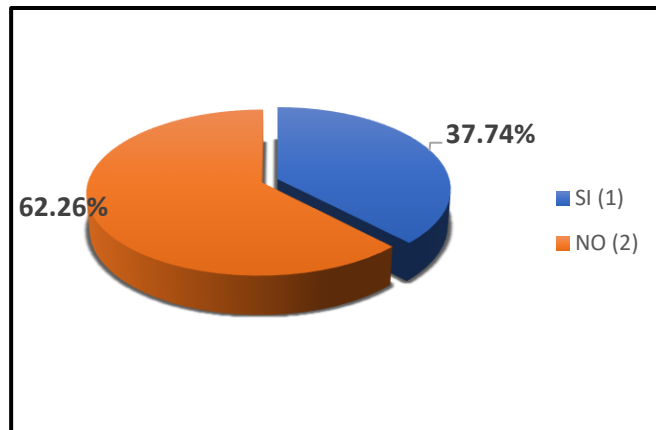
En conclusión, existe un parte de la población que manifesto que se han presentado casos de enfermedades, pero no se sabia si era a causa del agua u otras razones, entre las mas comunes era infeccion estomacal y diarreas en los niños menores a 11 años.

**Pregunta 8. ¿Ud. tiene conocimiento del uso adecuado del agua potable y el alcantarillado sanitario?**

Tabla 22 Valoración respecto a la pregunta 8

| RESPUESTA    | TOTAL    |         |
|--------------|----------|---------|
|              | CANTIDAD | %       |
| SI (1)       | 33       | 37.74%  |
| NO (2)       | 20       | 62.26%  |
| <b>TOTAL</b> | 53       | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia



*Gráfico 8.* Cultura de agua y educación sanitaria en el centro poblado de Paria Wilcahuain.

Del gráfico 8, de los 53 usuarios encuestados en el C.P. de Paria Wilcahuain el 37.74% de la población opina que, si tiene conocimiento del uso adecuado del servicio de agua y de desagüe, pero un 62.26 % opina que no, razones que desconocen el uso adecuado de ambos servicios.

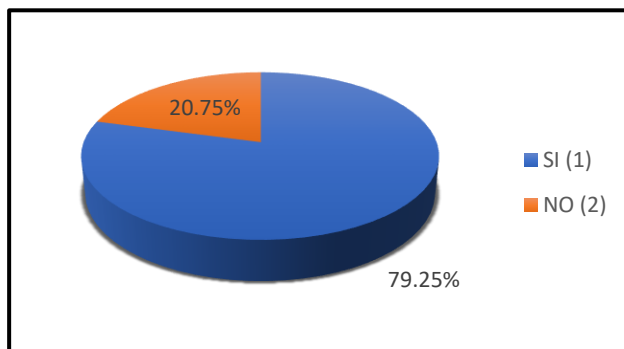
En conclusión, superior a la tercera parte de la población no tiene ni idea alguna de dar un uso adecuado al sistema de saneamiento básico, dicho en otras palabras desconocen de ello.

**Pregunta 9. ¿Se realiza el mantenimiento del sistema de saneamiento básico?**

*Tabla 23* Valoración respecto a la pregunta 9

| RESPUESTA    | TOTAL    |         |
|--------------|----------|---------|
|              | CANTIDAD | %       |
| SI (1)       | 42       | 79.25%  |
| NO (2)       | 11       | 20.75%  |
| <b>TOTAL</b> | 53       | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia



*Gráfico 9. Operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico.*

Del gráfico 9 De los 53 encuestados en C.P. de Paria Wilcahuain el 79.25% de la población opina que, si se realizan los mantenimientos correspondientes en periodos de 3 ó 4 meses o cuando se presentan grandes avenidas que puedan generar y/u obstruir el correcto funcionamiento del sistema de saneamiento básico, pero un 20.75% opina que no, porque los mantenimientos generalmente son convocados para casos reactivos y que no son preventivos.

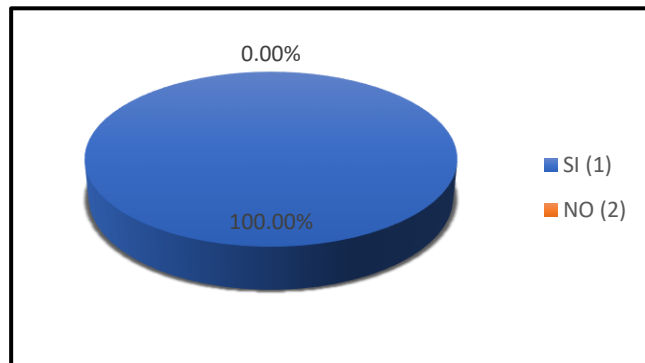
**Pregunta 10. ¿Se realiza algún pago correspondiente al servicio de agua potable?**

*Tabla 24 Valoración respecto a la pregunta 10*

| RESPUESTA    | TOTAL    |         |
|--------------|----------|---------|
|              | CANTIDAD | %       |
| SI (1)       | 53       | 100.00% |
| NO (2)       | 0        | 0.00%   |
| <b>TOTAL</b> | 53       | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia.





*Gráfico 10.* Costo del servicio de agua potable.

Del gráfico 10, de los 53 encuestados en C.P. de Paria Wilcahuain el 100% de la población opina que si se paga un monto equivalente a s/2.00 nuevos soles mensual como tarifa de agua.

En conclusión, la tarifa de agua impuesta por la JASS es de s/. 2.00 nuevos soles mensualmente, la cual es insuficiente desde la perspectiva técnica y económica para soluciones integrales ante posible fallas operativas del sistema, pues no cuentan con ninguna entidad de apoyo.

#### 4.1.7. Reporte de incidencia de las principales enfermedades de origen hídrico en el puesto de salud Paria

Tabla 25 Reporte de enfermedades Puesto de Salud Paria, según caso.

| Ítem           | Descripción de Enfermedades             | Número de casos |      |      | Total |
|----------------|---|-----------------|------|------|-------|
|                |   | Año             |      |      |       |
|                |   | 2017            | 2018 | 2019 |       |
| 1              | Enfermedad Diarreica Aguda -EDA         | 90              | 52   | 43   | 185   |
| 2              | Enfermedades Infecciosas y Parasitarias | 123             | 225  | 295  | 643   |
| 3              | Enfermedad del sistema Digestivo        | 257             | 510  | 939  | 1706  |
| Total, por año |   | 470             | 787  | 1277 | 2534  |

Fuente: Micro Red Palmira 2019. Elaboración propia.

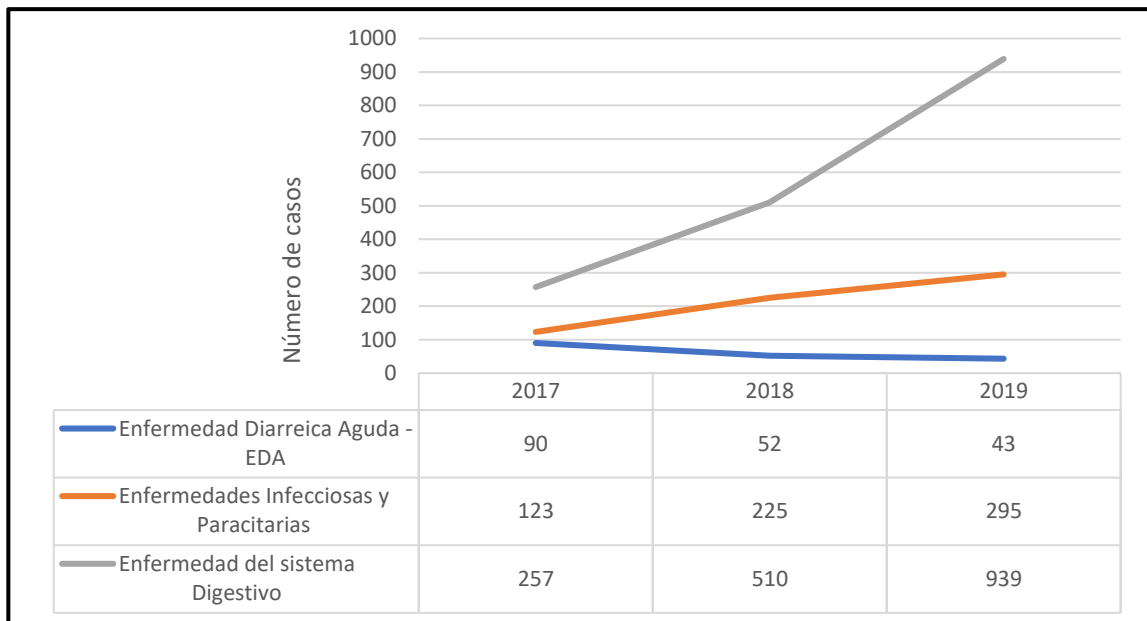


Gráfico 11. Resumen de las principales enfermedades de origen hídrico del Puesto de Salud Paria.

## 4.2. Análisis de resultados

1. A partir del diagnóstico realizado, se logró caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain; en el cuadro 5 se muestra las características físicas y la condición en la que se encontró a modo de resumen, adicional a ello el tiempo de servicio de cada sub sistema; con respecto al sistema de abastecimiento de agua potable, la captación son tres y es de tipo ladera concentrado, su estructura es de concreto armado, los accesorios de PVC, la válvula de compuerta de bronce, la tapa sanitaria es metálico con seguro, cuenta a su vez con dado de protección, pero estas captaciones carecen de cerco perimétrico de protección y zanja de coronación; la cámara rompe presión tipo 6 su estructura es de concreto armado cuenta con tapa sanitaria y accesorios de PVC, el tubo de salida es de PVC C-5 de 2"; la línea de conducción es de PVC C-5 de 2" con una longitud aproximada de 1600 m en donde existe un cruce aéreo de tubería de HDP de 2" de una longitud de 42 m sostenida por cables pretensados, el reservorio su estructura es de concreto armado de tipo rectangular semi enterrado en donde se observó presencia eflorescencia en la cámara húmeda, con una capacidad de almacenamiento de 20 m<sup>3</sup>, para su acceso cuenta con un escalera de F°G°, cuenta con tapa sanitaria metálico y con cerco perimétrico de protección, las válvulas de control y compuerta es de bronce de 1 ½" y 2" respectivamente, pero no cuenta con un sistema de cloración pues esta lo realizan de manera manual; la línea de aducción es con tubería de PVC C-10 de 1 ½" , la red de distribución es con tubería de PVC C-10 1" y ¾", las conexiones

domiciliarias es con tubería PVC C-10 de ½”, la cámara rompe presión tipo 7 su estructura es de concreto armado cuenta con válvula flotadora con su boya correspondiente, su tapa es metálica con presencia de oxidación y el tubo de ventilación no posee su malla de protección. en lo que concierne el sistema de alcantarillado sanitario cuenta con 132 buzones que se encuentran en la carretera, se observó que las tapas de los buzones (14 unidades) presentan grietas y fisuras con un nivel de severidad leve y dicho sistema no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, pues la red se conecta a la red de desagüe del caserío de Curhuaz que tiene una tubería de 8”, y ésta a la red de Palmira, para finalmente desembocar al río Santa, a su vez, de la encuesta realizada con respecto a la cobertura del servicio de saneamiento básico el 86.79% de la población cuenta con agua potable, mientras que el 13.21% no cuentan con dicho servicio; por otro lado el 73.58% de la población cuentan con el servicio de desagüe, mientras que el 26.42% no cuentan con dicho servicio; los usuarios pagan un monto de s/. 2.00 nuevos soles como tarifa de agua. Estos resultados al ser comparado con lo encontrado por **Sarapura, Oré, Candela y Aliaga**, en su investigación titulada “Diagnóstico del saneamiento básico en el distrito de imperial 2005 - 2006”, quienes señalan que los componentes como la captación, planta de tratamiento de agua potable y el reservorio no cuenta con cerco perimétrico de protección, en lo que respecta a la disposición de excretas existen parte de la población que no goza de este servicio, pues hacen uso de pozos sépticos o letrinas y la planta de tratamiento se encuentra en

colapso. Ello, difiere a lo que en este estudio se halla, pues su investigación tiene un enfoque más experimental que descriptivo y no logra caracterizar cada componente del sistema de saneamiento básico, pues un diagnóstico analiza por medio de la observación cada componente y sus elementos que la conforman, como son la estructura, accesorios y válvulas, para que de esta manera afirmar si la falta de algunas características de los componentes incide en la condición sanitaria de la población. Pues el **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS**, a través de la norma técnica de diseño indica que toda zona de captación, planta de tratamiento de agua potable y reservorios deben ser adecuadamente protegida con la finalidad de evitar la contaminación del agua y canales de drenaje en la parte superior para evacuar las aguas superficiales, del mismo modo indica que toda disposición sanitaria de excretas debe separarse la sólida de la líquida, mediante las opciones tecnológicas como puede ser un tanque séptica mejorado. Además, como afirma **Castro** que el sistema de saneamiento básico es un conjunto de acciones, técnicas y medidas de salud pública, que tiene el objetivo de alcanzar niveles de crecimiento de salubridad ambiental; comprendiendo el manejo del agua potable, residuos orgánicos como las excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos de la salud y previene la contaminación ambiental.

2. Se logró establecer el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Paria Wilcahuain; a partir de lo caracterizado y el resumen presentado en la

cuadro 5, muestra el estado o condición actual de cada componente del sistema de saneamiento básico, con respecto al sistema de abastecimiento de agua potable la captación presenta eflorescencia mínima en la cámara húmeda, la tapa sanitaria no presenta oxidación o corrosión por lo que se encuentra en buen estado al igual que los accesorios, de la misma manera la cámara rompe presión tipo 6 su estructura se está en buen estado, la línea de conducción y el trasvase se encuentran es un buen estado y eficiente con respecto a la funcionalidad pues no existe en ningún parte del tramo tubería fisuradas o con goteo, el reservorio no presentan fallas (grietas o fisuras) ni deterioro alguno por lo que se encuentran en buen estado de conservación, de la misma manera las tapas sanitarias no presentan oxidación por lo que se encuentra en buen estado, las válvulas de compuerta y de control en buen estado, la tubería de la línea de conducción, aducción y red de distribución no presentan fisuras y tampoco se encuentran expuestas por lo que se encuentran en buen estado, por otra parte, el sistema de alcantarillado sanitario, las estructuras de los buzones presentan fallas en las tapas sanitarias que hacen un total de 14 unidades, pues se evidenciaron grietas y fisuras con nivel de severidad leve, por tanto, dichas estructuras están en una condición regular, el diámetro de la tubería de la red principal no es la adecuada para poder transportar o discurrir las aguas residuales sobre todo en los meses de grandes avenidas superando así el caudal para la cual fue diseñada, generando obstrucción en los buzones y encontrándose en un estado regular, finalmente, no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR para la

disposición final de las excretas, pues esta se conecta a una red existente del caserío de Curhuaz en una tubería de 8” de diámetro para desembocar finalmente al río Santa. Por lo tanto, estos resultados al ser comparado con lo encontrado por **Lázaro** en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Curhuaz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2019”, guardan similitud, quien señala que el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentran en óptimas condiciones, pero el caso del sistema de alcantarillado sanitario las tapas de los buzones se encuentran en con grietas y fisuras con un nivel de severidad leve, y que la red de desagüe no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, pues ésta se conecta a la red de Palmira, lo encontrado, guarda similitud a lo que en la presente investigación se estableció, pues las condiciones actuales de cada componente del sistema de agua potable se encuentran de buen estado, a diferencia del sistema de alcantarillado sanitario que presenta condiciones regulares o malas. Para determinar la condición sanitaria de la población de Paria Wilcahuain, se solicitó el reporte estadísticos de enfermedades a causa del consumo de agua al puesto de Salud de Paria, en donde se refleja que la enfermedad de origen hídrico que prevalece es la enfermedad del sistema digestivo con cifras reportados de 257 casos en el año 2017 hasta 939 casos en el año 2019, con tendencia creciente considerable, seguida de la Enfermedades Infecciosas y Parasitarias que mantiene una varianza normal; y la Enfermedad Diarreica Aguda – EDA que decrece durante los últimos 3 años, también se realizó la aplicación de una encuesta en donde

se obtuvo los datos estadísticos de la calidad, cantidad y continuidad del servicio de saneamiento básico, dicho reporte se refleja en el índice de satisfacción de la población en donde y 98.11% se siente satisfecho con el servicio de agua potable y un 1.89 que no, mientras el 67.92% se siente satisfecho con el servicio que desagüe y un 32.08% que no, de la misma manera se obtuvo que el 22.64 % de la población opina que si hubo incidencia en la salud en su familia, porque los niños se enfermaban y tenían dolores estomacales, pero un 77.36% opina que no hubo casos reportados dentro de su familia. Por tanto, estos datos estadísticos obtenidos al ser comparados con lo que obtuvo **Alvizuri** en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, distrito de Huayllay Grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, donde concluyó que un 28% de la población total presentaba alguna enfermedad hídrica, 68% respondió que no. Este resultado es congruente con los datos estadísticos de la investigación realizada, pues se han presentado casos de enfermedades de origen hídrico en la población las cuales muchas veces pasan de apercibido, pues la idea que maneja la población es que la enfermedades sean a casusa de otros motivo y no del agua, con respecto al índice de satisfacción la población se siente satisfecho con el servicio de agua, pero difiere en el servicio de desagüe porque existen usuarios que no cuentan con una conexión a dicho servicio y otros optan por utilizar letrinas como disposición final de excretas, por lo tanto estos datos recabados incluyendo el estado actual del sistema de



saneamiento básico repercute de manera negativa en la salud de la población, pues no es suficiente con el periodo de cloración que se maneja para el agua (2 a 3 meses), y la falta de mantenimiento al sistema de manera periódica, pues lo que se realiza son actividades reactivos y no preventivos. Las cifras estadísticas de casos de enfermedades hídricas según la **Organización Mundial de la Salud - OMS** estima que, en ciudades en vías de desarrollo un 70% de todas las enfermedades diarreicas, infección estomacal y parasitarias son transmitidos por el agua y alimentos contaminados, produciendo efectos más profundos en la salud humana, en América Latina se calcula aproximadamente el 80% a 90% de las muertes por diarrea ocurre principalmente en niños menores a 6 años. Por otro lado, **Gálvez** sostiene que la condición sanitaria del humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua y su eliminación de excretas.

## V. Conclusiones

1. Se caracterizó el estado del sistema de saneamiento básico componente por componente, con respecto al sistema de abastecimiento de agua potable las estructuras eran de concreto armado (captación, CRP tipo 6, reservorio, CRP tipo 7, cámara de válvula de aire y purga), la tapa sanitaria eran de metal difiriendo solo en las dimensiones para cada componente, las válvulas de compuerta y control eran de cobre, los accesorios y tuberías eran de PVC (tubo de ventilación, tubería de las lloronas, tubería de limpia y rebose, canastilla, tubería de entrada y salida, tubería de la línea de conducción, aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias) difieren solo en los diámetros, el reservorio tiene escalera de ingreso a la cámara húmeda de F°G°, con cerco perimétrico de protección, no obstante, las captaciones carecen de cerco perimétrico de protección, a su vez se observó presencia de eflorescencia en la captación y el reservorio. De la misma manera se caracterizó el sistema de alcantarillado sanitario componente por componente la estructura de los buzones es de concreto armado de forma circular con tapa sanitaria cada una de ellas, los colectores de cada vivienda y que conecta a la red principal son de PVC (de 4" y 6" respectivamente), siendo la tubería de la red principal insuficiente para evacuar las aguas residuales, pues se observó obstrucción y atoro en las tuberías y buzones, la red principal de alcantarillado sanitario se conecta a otra red existente de 8" de diámetro para que esta finalmente desemboque al río Santa. Por lo tanto, se debe proteger las captaciones con cerco perimétrico de protección y zanja de coronación, se debe construir un sistema de cloración adecuada para la desinfección del agua, cambiar las tapas de los buzones para evitar la filtración del agua pluvial a la red de desagüe,

cambiar la tubería de la red principal con una de mayor diámetro y construir una planta de tratamiento de aguas residuales, para que de esta manera la condición sanitaria del centro poblado de Paria Wilcahuain mejore progresivamente.

2. Se estableció el estado del sistema de saneamiento básico componente por componente, con respecto al sistema de abastecimiento de agua las estructuras se encuentran buen estado pues no se apreció grietas ni fisuras, solo presencia de eflorescencia mínima en la cámara húmeda de las captaciones y el reservorio, de la misma manera las tuberías no presentan fugas o rotura en ningún tramos tanto en la línea de conducción, aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias, las tapas sanitaria de los componentes no presentan oxidación alguna por lo su estado de conservación es buena, las válvulas de compuerta y de control son eficientes y no presentas falencias. En lo que respecta el sistema de alcantarillado sanitario a nivel de estructuras se encuentra en una condición regular, pues las tapas de los buzones presentan grietas y fisuras con un nivel de severidad leve, la tubería de la red principal es deficiente para discurrir las aguas residuales en tiempos de grandes avenidas, por lo que su condición es regular y para la disposición final de las excretas no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, por tanto, presentan serias deficiencias a nivel de infraestructura, operación y mantenimiento, evidenciándose que las deficiencias halladas inciden negativamente sobre la condición sanitaria del centro poblado de paria Wilcahuain. Por lo tanto, se debe realizar el mantenimiento correspondiente a los componentes que se encuentran en estados regulares o malas tanto del sistema de agua potable y el

sistema de alcantarillado sanitario. Por otra parte, se realizó la encuesta a la población, donde se obtuvo que el 13.21% de la población no cuenta con servicio de agua potable en su vivienda, el 26.42% de la población no cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario, el 98.11% se siente satisfecho con el agua que consume y 67.92% se siente satisfecho con el servicio de desagüe, y con lo que respecta a las enfermedades de origen hídrico el 22.64 % de la población opina que si hubo incidencia en la salud porque los niños se enfermaban y tenían dolores estomacales, pero un 77.36% opina que no, además según los reporte del Puesto de Salud de Paria, la enfermedad que prevalece es del sistema digestivo con 939 casos hasta el año 2019, seguida de la Enfermedades Infecciosas y Parasitarias; y la Enfermedad Diarreica Aguda – EDA. Por tanto, la condición actual en la que se encuentra el sistema de saneamiento básico es “Regular a Bueno” y la condición sanitaria de la población es “Regular” de acuerdo al reporte estadístico y la encuesta aplicada, por ello, para mejorar la condición sanitaria implica varios factores como los mantenimientos de los sistemas en periodo de tiempo adecuado, tener un plan de educación sanitaria para el adecuado uso del agua potable, la eliminación de excretas y reciclaje de los sólidos y un plan económico para la JASS Wilcahuain para que se disponga de recursos para la adquisición de insumos como para la desinfección del agua, adquisición de herramientas y entre otros.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

- Proteger las captaciones con cerco perimetral y zanja de coronación, para evitar dañar la estructura y la contaminación del agua.
- Designar a uno o más responsable (s) con conocimientos en la operación y mantenimiento de los componentes del sistema de manera periódica, no solo del sistema de agua potable sino también del sistema de alcantarillado sanitario.
- Construir una planta de tratamiento de aguas residuales, pues el sistema de alcantarillado sanitario no cuenta con ello, a través de estudios técnicos de factibilidad y viabilidad para su ejecución.
- Gestionar hacia la entidad o municipalidad de su jurisdicción correspondiente, para la ampliación o mejoramiento de la tubería de la red principal de desagüe para discurrir la demanda actual de aguas residuales de la población de Paria Wilcahuain.
- Elaborar un plan de educación sanitaria, con el objeto de mejorar la percepción en cuanto al uso adecuado del servicio de desagüe.
- Concientizar a la población para el aumento de la tarifa de agua, para que de esta manera la JASS pueda contar con el recurso económicos suficiente para afrontar incidencias entorno al sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain.

### Referencias bibliográficas

1. Valenzuela D. Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de castro [Internet]. 2007. Available from: [http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/valenzuela\\_d/sources/valenzuela\\_d.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/valenzuela_d/sources/valenzuela_d.pdf)
2. Caicedo H. Diagnóstico de un sistema de abastecimiento de agua potable por fuente subterránea en una zona de expansión del Valle del Cauca [Internet]. 2017. Available from: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/17889/3/16500523.pdf>
3. Medrano B, Rodriguez C. Diagnóstico y formulación de propuestas de saneamiento básico para el mejoramiento del bienestar y salud de los pobladores del municipio de ubaque – Cundinamarca. [Internet]. 2014 [cited 2020 May 2]. Available from: <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001719.pdf>
4. Valencia R, Niño C. Diagnóstico y diseño de soluciones individuales de agua potable y saneamiento básico en el área rural dispersa bocas del Ele Vereda Cañas bravas municipio de Arauquita departamento de Arauca [Internet]. 2018 [cited 2020 May 2]. Available from: [https://repositorio.unillanos.edu.co/jspui/bitstream/001/1227/1/RUNILLANOS GPR 0105 DIAGNOSTICO Y DISEÑO DE SOLUCIONES INDIVIUDALES DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO EN EL AREA RURAL DISPERSA BOCAS DEL ELE VEREDAS CAÑAS BRAVAS DE ARAUQUITA DEPARTAMENTO](https://repositorio.unillanos.edu.co/jspui/bitstream/001/1227/1/RUNILLANOS%20GPR%200105%20DIAGNOSTICO%20Y%20DISEÑO%20DE%20SOLUCIONES%20INDIVIUDALES%20DE%20AGUA%20POTABLE%20Y%20SANEAMIENTO%20BASICO%20EN%20EL%20AREA%20RURAL%20DISPERSA%20BOCAS%20DEL%20ELE%20VEREDAS%20CAÑAS%20BRAVAS%20DE%20ARAUQUITA%20DEPARTAMENTO)
5. Rojas I, Sarapura I, Oré M, Candela C, Aliaga E. Diagnóstico del saneamiento básico en el distrito de Imperial, 2005-2006 [Internet]. Vol. 3, Rev Per Obst Enf. 2007. 22–34 p. Available from: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/%0Arpoe/article/viewFile/540/412%0A>
6. Ariza J. Diagnostico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima-2018. 2019;1–109. Available from: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2705>

7. Alvizuri W. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpacocha, distrito de Huayllay Grande, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. 2019;151. Available from:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/12084>
8. Gálvez N. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de la Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Internet]. Ayacucho - Perú; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10720>
9. Cervantes M. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2019 [Internet]. [Ancash - Perú]; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>
10. Laurentt G. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del barrio de santa rosa en la localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2019 [Internet]. 2019. 229 p. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14697>
11. Lázaro S. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash - 2019 [Internet]. 2019. 170 p. Available from:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15059>
12. Henostroza I. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico de los barrios de san pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento Áncash – 2019. 2020 [cited 2020 Apr 26];95. Available from:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16591>
13. Castro R, Perez R. Saneamiento rural y salud, guía para acciones a nivel local [Internet]. 2009 [cited 2019 Oct 28]. Available from:  
<http://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Sanemiento-Con-Pro-Intro.pdf>
14. Jiménez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. 2013;207. Available from:

- <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
15. Ministerio de Salud. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento [Internet]. 1993 [cited 2019 Oct 28]. Available from: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753\\_MINSA179.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf)
  16. Rodriguez P. Abastecimiento de Agua potable [Internet]. [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://civilgeeks.com/2010/09/03/libro-de-abastecimiento-de-agua-potable/>
  17. Autor corporativo. Manual abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento [Internet]. 2011 [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion 2 Gravedad/Manual Abastecimiento Agua Potable por gravedad con tratamiento.pdf>
  18. Ministerio de servicios y obras públicas. Reglamentos técnicos de diseño para sistemas de agua potable [Internet]. 2004 [cited 2019 Oct 28]. Available from: <http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/07/NB689AguaPotableREGLAMvol01.pdf>
  19. Garcia E. Manual de Proyectos de Agua Potable en poblaciones Rurales [Internet]. Lima: Fondo Perú - Alemania. 2009 [cited 2019 Oct 28]. Available from: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/GARCIA 2009. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA 2009. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales.pdf)
  20. Agüero R. Agua Potable para Poblaciones Rurales [Internet]. 1997 [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
  21. MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. 2018;189. Available from: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOLÓGICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-ÁMBITO-RURAL.pdf>
  22. Ministerio de educación. Manual de instalaciones sanitarias de agua y desagüe modulo 1 [Internet]. [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://es.slideshare.net/jaisonsorianoarellano/00820082006021-1>



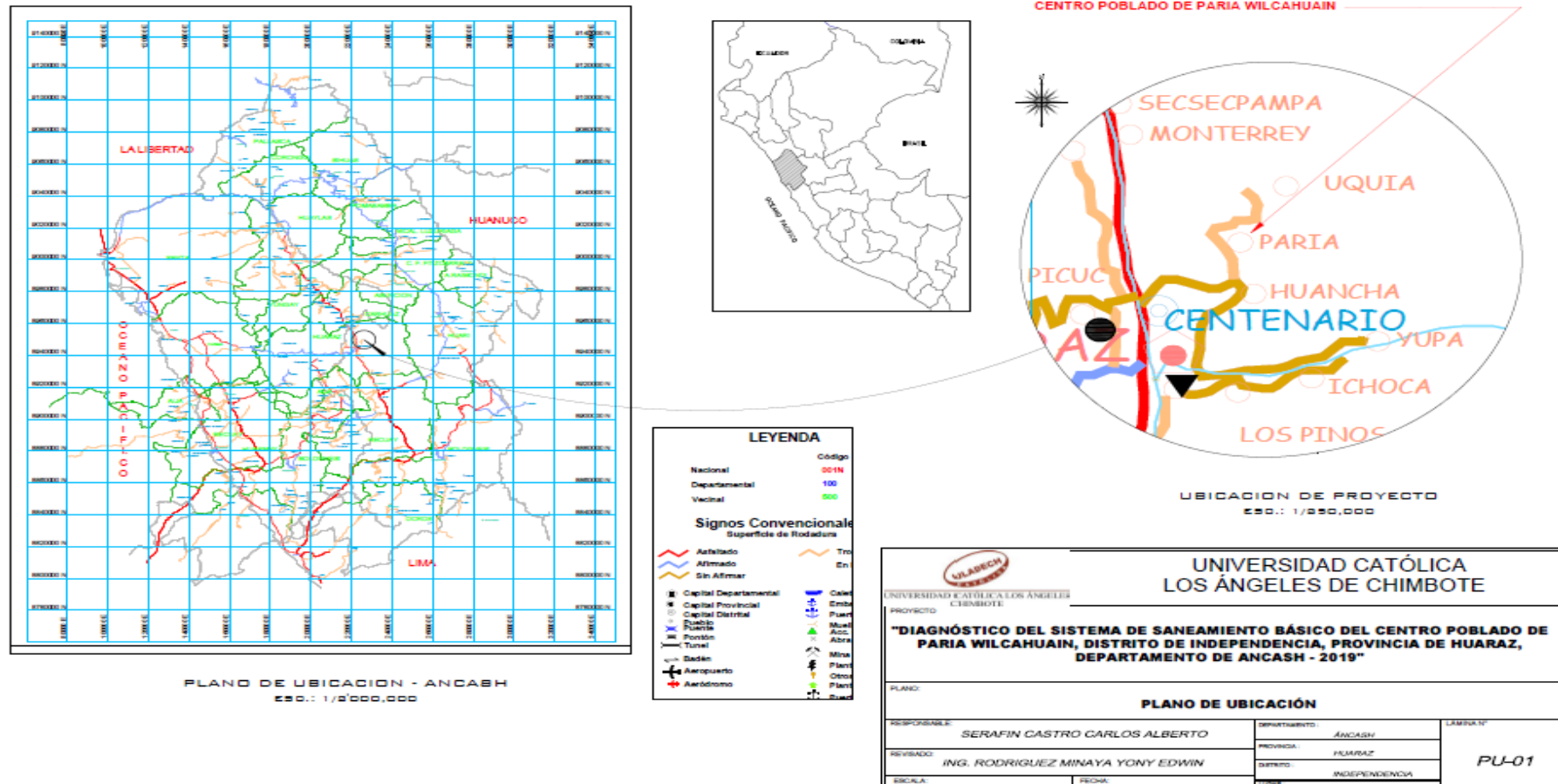
23. Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE. OS. 070 Redes de aguas residuales [Internet]. 2006 [cited 2019 Oct 28]. Available from: [http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/rne2006\\_titulo2.htm](http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/rne2006_titulo2.htm)
24. Reglamento Nacional de Edificaciones. OS. 090 Plantas de tratamiento de aguas residuales. 2006;21. Available from: [http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/rne2006\\_titulo2.htm](http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/rne2006_titulo2.htm)
25. Torre A. Diseño y análisis ambiental de una planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Huaraz [Internet]. 2018 [cited 2020 May 13]. Available from: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13033>
26. Chulluncuy N. Tratamiento de agua para consumo humano. Ing Ind [Internet]. 2011;29:153–224. Available from: <http://www.bvsde.paho.org/bvsatr/fulltext/tratamiento/MANUALI/TOMOI/seis.pdf%5Cnhttp://cdam.minam.gob.pe:8080/bitstream/123456789/109/5/CDA M0000012-5.pdf>
27. Organización mundial de la salud. Enfermedades diarreicas [Internet]. 2019 [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
28. Ministerio De Salud. Manual de Educación sanitaria [Internet]. 1997 [cited 2020 Jun 5]. Available from: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755\\_MINSA181.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755_MINSA181.pdf)
29. Vallejos Y. Forma de hacer un diagnóstico en la investigación científica. Teoría y Prax Investig [Internet]. 2008;3(2):1–12. Available from: [https://scholar.google.com/scholar?sxsrf=ALeKk029kzFa93OBnHroaXFBFZP40ABXag:1589557979889&gs\\_lcp=CgZwc3ktYWIQARgBMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB46BAgAEEc6BAgAEEM6AggAOgcIABAUEIcCOg](https://scholar.google.com/scholar?sxsrf=ALeKk029kzFa93OBnHroaXFBFZP40ABXag:1589557979889&gs_lcp=CgZwc3ktYWIQARgBMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB4yBggAEBYQHjIGCAAQFhAeMgYIABAWEB46BAgAEEc6BAgAEEM6AggAOgcIABAUEIcCOg)
30. Gobierno Regional de Cajamarca. Compendio sistema de informacion regional de agua y saneamiento - SIRAS. J Chem Inf Model. 2010;
31. Autor Corporativo. ¿Cuántos Niveles Socioeconómicos hay y cuáles son sus principales características? [Internet]. [cited 2019 Oct 28]. Available from: <https://nse.amai.org/uncategorized/cuantos-niveles-socioeconomicos-hay-y->

cuales-son-sus-principales-caracteristicas/

32. ULADECH. Código de ética para la investigación. 2019;

## Anexos

### ANEXO 1: Plano de ubicación



**ANEXO 2: Cronograma**

| <b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> |  |                                   |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>N°</b>                        | <b>Actividades</b>   | <b>Año 2020</b>                   |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |
|                                  |  | <b>Semestre académico 2020-01</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |
|                                  |  | <b>Semanas</b>                    |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |
|                                  |  | <b>1</b>                          | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>13</b> | <b>14</b> |
| 1                                | Elaboracion de los resultados obtenidos                                  | x                                 | x        |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |
| 2                                | Análisis de resultados   |                                   | x        | x        | x        |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |
| 3                                | Levantamiento de Observaciones en el análisis de resultados              |                                   |          |          |          | x        | x        | x        |          |          |           |           |           |           |           |
| 4                                | Elaboración de las conclusiones  |                                   |          |          |          |          |          |          | x        | x        |           |           |           |           |           |
| 5                                | Elaboración de las recomendaciones                                       |                                   |          |          |          |          |          |          |          |          | x         |           |           |           |           |
| 6                                | Redacción de la introducción   |                                   |          |          |          |          |          |          |          |          |           | x         |           |           |           |
| 7                                | Redacción del resumen del proyecto                                       |                                   |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           | x         |           |           |
| 8                                | Mejoramiento de las recomendaciones, introducción y resumen de proyectos |                                   |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           | x         | x         |
| 9                                | Elaboración del Pre Informe  |                                   |          |          |          |          |          |          |          | x        | x         | x         | x         | x         | x         |
| 10                               | Sustentación del Pre Informe   |                                   |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           | x         |

Fuente: Elaboración propia.

### ANEXO 3: Presupuesto

Tabla 26 Presupuesto del proyecto.

| <b>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</b>            |              |                   |                    |
|--|--------------|-------------------|--------------------|
| <b>Categoría</b>                           | <b>Base</b>  | <b>% o número</b> | <b>Total (S/.)</b> |
| <b>Suministros</b>                         |              |                   |                    |
| • Impresiones                              | 0.10         | 6                 | 0.60               |
| • Fotocopias                               | 0.10         | 20                | 2.00               |
| • Papel bond A4                            | 0.10         | 20                | 2.00               |
| • Lapiceros                                | 1.00         | 2                 | 2.00               |
| • Cuadernos                                | 3.00         | 1                 | 3.00               |
| <b>Servicios</b>                           |              |                   |                    |
| • Uso Turnitin                             | 50.00        | 1                 | 50.00              |
| • Internet                                 | 0.50         | 12                | 6.00               |
| <b>Gastos de Viaje a Campo</b>             |              |                   |                    |
| • Movilidad                                | 6.00         | 4                 | 24.00              |
| • Alimentación                             | 25.00        | 4                 | 100.00             |
| <b>Total, de presupuesto desembolsable</b> | <b>(S/.)</b> |                   | <b>189.60</b>      |

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 4:** Encuesta

| ENCUESTA SOBRE: DIAGNÓSTICOS DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE PARIA WILCAHUAIN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019   |  |    |    |            |
|--|--|----|----|------------|
| <b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>  |  |    |    |            |
| <b>DNI:</b>  |  |    |    |            |
| <b>CARGO:</b>  |  |    |    |            |
| <i>A continuación, se le presentaran las siguientes preguntas sobre el nivel de satisfacción de los sistemas de saneamiento básico, en la cual Ud. Deberá marcar si su respuesta es "SI" o "NO" y poder realizar algún comentario u observación al respecto.</i> |  |    |    |            |
| PREGUNTAS  |  | SI | NO | COMENTARIO |
| 1  | ¿Ud. cuenta con el servicio de agua potable en su vivienda?                              |    |    |            |
| 2  | ¿Ud. cuenta con el servicio de desagüe en su vivienda?                                   |    |    |            |
| 3  | ¿El servicio de agua potable, es permanente durante las 24 horas del día?                |    |    |            |
| 4  | ¿Ud. se siente satisfecho con la calidad de agua que consume?                            |    |    |            |
| 5  | ¿Ud. se siente satisfecho con el servicio de desagüe?                                    |    |    |            |
| 6  | ¿Se realiza su cloración del servicio de agua potable, en qué tiempo?                    |    |    |            |
| 7  | ¿Se ha presentado alguna enfermedad en tu familia, debido al agua que consumen?          |    |    |            |
| 8  | ¿Ud. tiene conocimiento del uso adecuado del agua potable y el alcantarillado sanitario? |    |    |            |
| 9  | ¿Se realiza el mantenimiento del sistema de saneamiento básico?                          |    |    |            |
| 10   | ¿Se realiza algún pago correspondiente al servicio de agua potable?                      |    |    |            |

**ANEXO 5:** Fichas técnicas de recolección de datos

| FICHA TÉCNICA: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN EL ÁMBITO RURAL |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
|--|----------|----|---------------------|------------|---|----|-------------|--|--|
| DEPARTAMENTO:  |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| PROVINCIA:   |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| DISTRITO:  |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| LUGAR:   |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| TIPO DE FUENTE   |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Coordenadas UTM  |          | E: |                     | N:         |   | A: |             |  |  |
| Caudal   |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Características  | 1. Tiene |    | Observación         |            |   |    |             |  |  |
|  | Si       | No |                     |            |   |    |             |  |  |
| Fuente Subterránea   |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Fuente Superficial   |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| A. Captación   |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| ¿El sistema se encuentra completo?   |          | Si | No                  |            |   |    |             |  |  |
| Coordenadas UTM  |          | E: |                     | N:         |   | A: |             |  |  |
| Características  | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Medidas |   |    | Observación |  |  |
|  | Si       | No |                     | L          | A | H  |             |  |  |
| Cerco Perimétrico  |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Tubo de ventilación  |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Tubo de salida   |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Tubería de rebose  |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Tapa sanitaria   |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Cámara húmeda  |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Cámara seca  |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Válvula regulador  |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| A: Ancho      L: Largo      H: Altura                                      |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| Imagen y/o dibujo  |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 150px;"></div>   |          |    |                     |            |   |    |             |  |  |

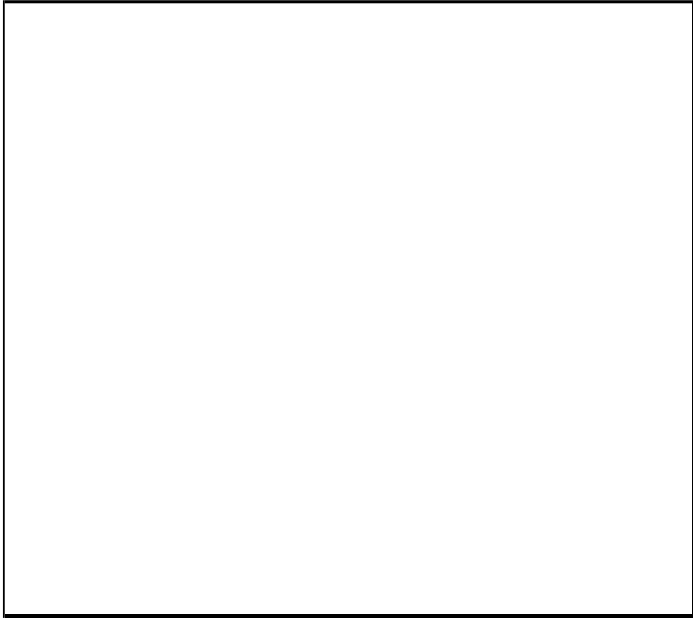
| Linea de conducción  |          |    |                     |                           |                   |             |
|--|----------|----|---------------------|---------------------------|-------------------|-------------|
| Coordenada UTM inicio  |          |    | E:                  |                           | N:                | A:          |
| Coordenadas UTM final  |          |    | E:                  |                           | N:                | A:          |
| Características  | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Diámetro de la tubería | 4. Longitud total | Observación |
|  | Si       | No |                     |                           |                   |             |
| Tubería de PVC   |          |    |                     |                           |                   |             |
| Tubería de F°G°  |          |    |                     |                           |                   |             |
| Tubería de HDP   |          |    |                     |                           |                   |             |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Imagen y/o dibujo</div> |          |    |                     |                           |                   |             |
| <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 150px; margin: 10px auto;"></div>        |          |    |                     |                           |                   |             |



| C. Cámara rompe presión    |          |    |                     |            |    |   |             |
|----------------------------|----------|----|---------------------|------------|----|---|-------------|
| Coordenadas UTM            |          |    | E:                  |            | N: |   | A:          |
| Características            | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Medidas |    |   | Observación |
|                            | Si       | No |                     | L          | A  | H |             |
| Tapa sanitaria con seguro  |          |    |                     |            |    |   |             |
| Tubo de rebose             |          |    |                     |            |    |   |             |
| Tubo de desagüe y limpieza |          |    |                     |            |    |   |             |
| Dado de protección         |          |    |                     |            |    |   |             |

A: Ancho    L: Largo    H: Altura

Imagen y/o dibujo



| <b>D. Válvula de aire</b>  |          |    |                     |            |    |    |             |
|----------------------------|----------|----|---------------------|------------|----|----|-------------|
| Coordenadas UTM            |          |    | E:                  |            | N: | A: |             |
| Características            | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Medidas |    |    | Observación |
|                            | Si       | No |                     | L          | A  | H  |             |
| Tapa sanitaria             |          |    |                     |            |    |    |             |
| Caja de concreto           |          |    |                     |            |    |    |             |
| Drenaje o Sumidero         |          |    |                     |            |    |    |             |
| Abrazadera                 |          |    |                     |            |    |    |             |
| Válvula de aire manual     |          |    |                     |            |    |    |             |
| Válvula de aire automática |          |    |                     |            |    |    |             |

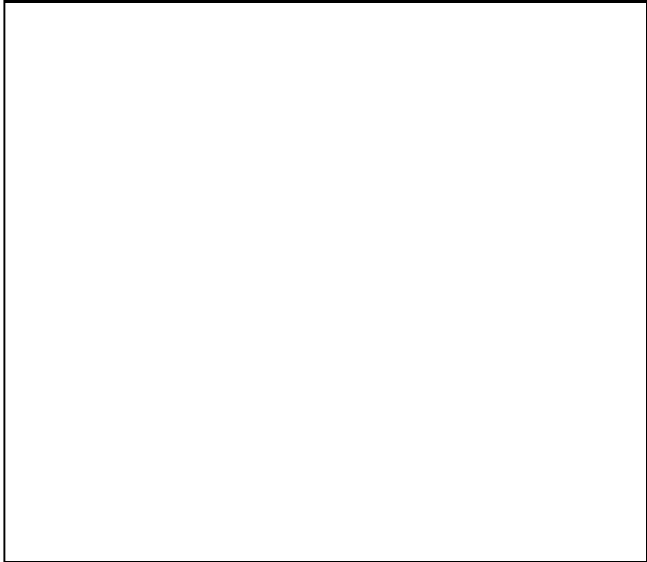
A: Ancho    L: Largo    H: Altura

**Imagen y/o dibujo**

| E. Válvula de purga  |          |    |                     |            |   |   |             |
|----------------------|----------|----|---------------------|------------|---|---|-------------|
| Coordenadas UTM      |          |    |                     |            |   |   |             |
| E:                   |          | N: |                     | A:         |   |   |             |
| Características      | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Medidas |   |   | Observación |
|                      | Sí       | No |                     | L          | A | H |             |
| Tapa sanitaria       |          |    |                     |            |   |   |             |
| Caja de concreto     |          |    |                     |            |   |   |             |
| Valvula de compuerta |          |    |                     |            |   |   |             |
| Tuvo de PVC          |          |    |                     |            |   |   |             |
| Drenaje o sumidero   |          |    |                     |            |   |   |             |

A: Ancho      L: Largo      H: Altura

Imagen y/o dibujo



| F. Reservorio                         |          |    |                     |            |    |   |             |
|---------------------------------------|----------|----|---------------------|------------|----|---|-------------|
| ¿El sistema se encuentra completo?    |          | Si | No                  |            |    |   |             |
| Coordenadas UTM                       |          |    | E:                  |            | N: |   | A:          |
| Volumen de almacenamiento:            |          |    |                     |            |    |   |             |
| Características                       | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Medidas |    |   | Observación |
|                                       | Si       | No |                     | L          | A  | H |             |
| Cerco de protección                   |          |    |                     |            |    |   |             |
| Tubería de ventilación                |          |    |                     |            |    |   |             |
| Tubo de salida                        |          |    |                     |            |    |   |             |
| Tubería de limpia y rebose            |          |    |                     |            |    |   |             |
| Tapa sanitaria                        |          |    |                     |            |    |   |             |
| Tanque de almacenamiento              |          |    |                     |            |    |   |             |
| Sistema de cloración                  |          |    |                     |            |    |   |             |
| Caseta de válvulas                    |          |    |                     |            |    |   |             |
| Dado de protección de limpia y rebose |          |    |                     |            |    |   |             |

|          |          |           |
|----------|----------|-----------|
| A: Ancho | L: Largo | H: Altura |
|----------|----------|-----------|

|                   |
|-------------------|
| Imagen y/o dibujo |
|-------------------|

| G. Línea de aducción y red de distribución   |          |    |                     |             |                   |             |    |  |    |  |
|--|----------|----|---------------------|-------------|-------------------|-------------|----|--|----|--|
| Coordenada UTM inicio  |          |    |                     |             | E:                |             | N: |  | A: |  |
| Coordenadas UTM final  |          |    |                     |             | E:                |             | N: |  | A: |  |
| Características  | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Diámetro | 4. Longitud total | Observación |    |  |    |  |
|  | Si       | No |                     |             |                   |             |    |  |    |  |
| Tubería de PVC   |          |    |                     |             |                   |             |    |  |    |  |
| Tubería de F°G°  |          |    |                     |             |                   |             |    |  |    |  |
| Tubería de HDP   |          |    |                     |             |                   |             |    |  |    |  |
| Conexiones domiciliarias   |          |    |                     |             |                   |             |    |  |    |  |
| <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">Imagen y/o dibujo</div> |          |    |                     |             |                   |             |    |  |    |  |
| <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 150px; margin: 10px auto;"></div>        |          |    |                     |             |                   |             |    |  |    |  |

| H. Colectores       |          |    |                     |                           |             |
|---------------------|----------|----|---------------------|---------------------------|-------------|
| Características     | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Diámetro de la tubería | Observación |
|                     | Si       | No |                     |                           |             |
| Tubería de PVC      |          |    |                     |                           |             |
| Tubería de concreto |          |    |                     |                           |             |

**Imagen y/o dibujo**

| I. Caja de registro |          |    |                     |                |   |   |             |  |  |    |  |  |
|---------------------|----------|----|---------------------|----------------|---|---|-------------|--|--|----|--|--|
| Coordenada UTM      |          |    | E:                  |                |   |   | N:          |  |  | A: |  |  |
| Características     | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Dimensiones |   |   | Observación |  |  |    |  |  |
|                     | Si       | No |                     | L              | A | H |             |  |  |    |  |  |
| Concreto simple     |          |    |                     |                |   |   |             |  |  |    |  |  |
| Prefabricadas       |          |    |                     |                |   |   |             |  |  |    |  |  |
| Tapa de concreto    |          |    |                     |                |   |   |             |  |  |    |  |  |
| Tapa metalica       |          |    |                     |                |   |   |             |  |  |    |  |  |

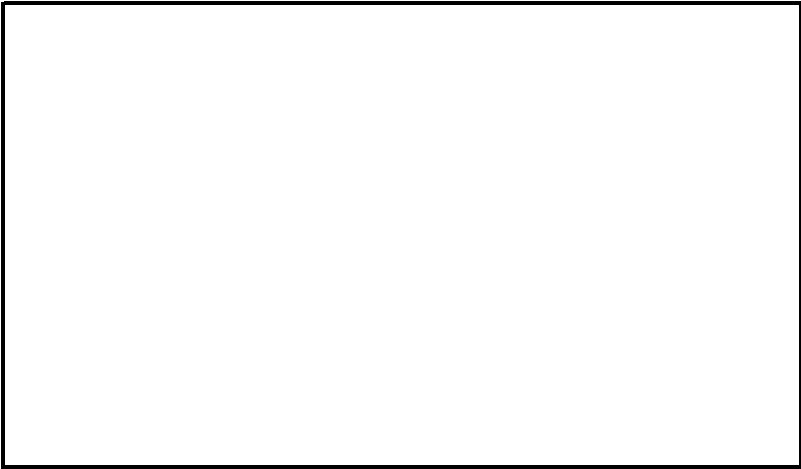
**A: Ancho    L: Largo    H: Altura**  
**Imagen y/o dibujo**

| J. Buzones de inspección |          |    |                     |                |   |    |             |
|--------------------------|----------|----|---------------------|----------------|---|----|-------------|
| Coordenada UTM           |          |    | E:                  |                |   | N: |             |
| A:                       |          |    |                     |                |   |    |             |
| Características          | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Dimensiones |   |    | Observación |
|                          | Si       | No |                     | L              | A | H  |             |
| Concreto simple          |          |    |                     |                |   |    |             |
| Prefabricadas            |          |    |                     |                |   |    |             |
| Concreto armado          |          |    |                     |                |   |    |             |
| Tapa de concreto         |          |    |                     |                |   |    |             |
| Tapa de hierro           |          |    |                     |                |   |    |             |

A: Ancho   L: Largo                      H: Altura

**Imagen y/o dibujo**



| K. Interceptores   |          |    |                     |                           |             |
|--|----------|----|---------------------|---------------------------|-------------|
| Características  | 1. Tiene |    | 2. Unidad de Medida | 3. Diámetro de la tubería | Observación |
|  | Si       | No |                     |                           |             |
| Tuberia de PVC   |          |    |                     |                           |             |
| Tuberia prefabricada   |          |    |                     |                           |             |
| <p>Imagen y/o dibujo</p>  |          |    |                     |                           |             |

**ANEXO 6:** Panel fotográfico



*Imagen 01:* Captación 1 – Lapitoc.  
Fuente: Elaboración propio.



*Imagen 02:* Captación 2  
Fuente: Elaboración propio.



*Imagen 03:* Captación 3  
Fuente: Elaboración propio.





*Imagen 04:* Reservorio.  
Fuente: Elaboración propio.



*Imagen 05:* Válvula de Purga.  
Fuente: Elaboración propio.





*Imagen 06:* Cámara rompe presión CRP tipo 6.  
Fuente: Elaboración propio.



*Imagen 07:* Línea de Conducción tramo 01.  
Fuente: Elaboración propio.



*Imagen 08:* Buzón de la red de desagüe.  
Fuente: Elaboración propio.



*Imagen 09:* Buzón de la red de desagüe.  
Fuente: Elaboración propio.



**ANEXO 7: Aplicación de la encuesta**



*Imagen 10* Aplicando la encuesta al usuario  
Fuente: Elaboración propio.



*Imagen 11* Aplicación la encuesta a un usuario  
Fuente: Elaboración propio.



*Imagen 12* Aplicando la encuesta al secretario de la JASS  
Fuente: Elaboración propio.

## ANEXO 8: Consentimiento informado



### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Serafin Castro Carlos Aberto, que es parte de la Universidad Católica Los

Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del C.P. de Paria Wilcalhuain, distrito de Independencia, provincia de Huancayo, departamento de Arequipa-2019.

- La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: Norby.Serafin.7@gmail.com o al número 932842020

Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico www.uladech.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

|                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| Nombre completo:        | <u>Gloria Milla Cochachin</u> |
| Firma del participante: |                               |
| Firma del investigador: |                               |
| Fecha:                  | <u>20-09-2020</u>             |



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS**  
**(Ingeniería y Tecnología)**

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el C.P. de Paria Wilcalvay es dirigido por Carlos Alberto Serafin Castro, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar y mejorar el sistema de saneamiento básico del C.P. de Paria Wilcalvay para la mejora de la condición sanitaria

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 15 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de Asamblea Extraordinaria. Si desea, también podrá escribir al correo charlyserafin7@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Julio Celmi Norlavena

Fecha: 13-09-2020

Correo electrónico: JulioCS\_10@hotmail.com

Firma del participante: [Firma manuscrita]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma manuscrita]



**PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO**  
(Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es Carlos Alberto Serafin Castro y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 10 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

|  |                                     |    |
|--|-------------------------------------|----|
| ¿Quiero participar en la investigación de <u>Evaluación y mejoramiento del saneamiento básico del centro poblado de Parí Wilcalvacán</u> ? | <input checked="" type="checkbox"/> | No |
|--|-------------------------------------|----|

Fecha: 12-09-2020