

---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA CIVIL**

**MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA  
DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA CALLE  
PRINCIPAL DE VINCHOS, DISTRITO DE  
VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA,  
DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE  
LA POBLACIÓN-2019.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL

AUTOR:

BERROCAL CHIPANA, ELMER

ORCID: 0000-0001-7933-7316

ASESOR:

RETAMOZO FERNÁNDEZ, SAÚL WALTER

ORCID: 0000-0002-3637-8780

AYACUCHO - PERÚ  
2019



## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Berrocal Chipana, Elmer  
ORCID: 0000-0001-7933-7316  
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote  
Estudiante de Pregrado  
Ayacucho-Perú

### **ASESOR**

Retamozo Fernández, Saúl Walter  
ORCID: 0000-0002-3637-8780  
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote  
Facultad de Ingeniería  
Escuela profesional de Ingeniería Civil  
Ayacucho-Perú

### **JURADO**

Purilla Velarde, Jesús Luis  
ORCID: 0000-0002-2103-3077  
Esparta Sánchez, José Agustín  
ORCID: 0000-0002-7709-2279  
Berrocal Godoy, Ramón  
ORCID: 0000-0002-0582-4469

## FIRMA DE JURADO Y ASESOR

---

Retamozo Fernández, Saúl Walter  
ORCID: 0000-0002-3637-8780  
**Asesor**

---

Purilla Velarde, Jesús Luis  
ORCID: 0000-0002-2103-3077  
**Presidente**

---

Esparta Sánchez, José Agustín  
ORCID: 0000-0002-7709-2279  
**Miembro**

---

Berrocal Godoy, Ramón  
ORCID: 0000-0002-0582-4469  
**Miembro**

## AGRADECIMIENTOS

Estoy en deuda con muchas personas cuyo apoyo, aliento y amistad han hecho posible la realización de esta tesis. Por esta y muchas razones más, me gustaría expresar gratitud a:

- A Dios, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.
- A mis padres, por su apoyo incondicional en mi vida universitaria, por haberme dado la oportunidad de vivir y estar junto a ellos, por sus grandes enseñanzas, su apoyo desinteresado y sobre todo por estar incondicionales en cada etapa de mi vida.
- A mis hermanos, por estar ahí cuando más los necesité; en especial a mi madre por su ayuda y constante cooperación.
- A la ULADECH, por acogernos y darnos la oportunidad de realizar el Taller de Titulación.
- Al Ing. Saúl Walter Retamozo Fernández, quien con su vocación de servicio nos dirigió hasta culminar cada una de las etapas del Taller de Titulación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

Para ellos: **Muchas gracias y que Dios los bendiga.**

## DEDICATORIA

*... A Dios, porque ha estado conmigo a  
cada paso que doy,  
cuidándome y dándome fortaleza para  
continuar*

*A mis padres, quienes a lo largo de mi  
vida han velado  
por mi bienestar y educación siendo mi  
apoyo  
en todo momento.*

*A mis amigos, quienes depositaron su  
entera confianza  
en cada reto que se me presentaba sin  
dudar*

*ni un solo momento en mi  
inteligencia y capacidad.*

***Los amo con mi vida.***

## RESUMEN

---

En el análisis del presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio, se realizó con el propósito de diseñar los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Para la recolección de datos se utilizaron fichas de valoración en la comunidad y en las estructuras de saneamiento básico. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Los programas utilizados fueron Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, Latex. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, se encontraban en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de saneamiento, consistió en mejorar el sistema de captación, el reservorio y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100% de la población y mejorar su condición sanitaria. Además, se llegó a obtener una Índice de condición sanitaria de **32**, lo cual corresponde a un nivel de severidad de **REGULAR**.

**Palabras clave:** Sistemas de saneamiento, sistemas de captación, Índice de condición sanitaria de la población.

---

## ABSTRACT

---

In the analysis of the present research work, of qualitative level with type of exploratory design, carried out with the purpose of designing the basic sanitation systems in the main street of Vinchos, district of Vinchos, province of Huamanga, department of Ayacucho. For data collection, assessment sheets will be used in the community and in basic sanitation structures. The analysis and data processing is carried out using the use of descriptive statistical techniques that require the improvement of the sanitary condition through quantitative and / or qualitative indicators. The programs used were Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, Latex. Tables, graphs and numerical models were elaborated with which they reached the following conclusions: the basic sanitation systems in the main street of Vinchos, are in inefficient conditions. As for the improvement of the sanitation system, it consists in improving the collection system, the reservoir and the water and drainage facilities for the beneficiary to 100% of the population and improving their sanitary condition. Also, obtain a health condition index of **32**, which corresponds to a severity level of **REGULAR**.

**Keywords:** Sanitation systems, collection systems, Population health status index.

---

# ÍNDICE GENERAL

<b>EQUIPO DE TRABAJO</b>	<b>ii</b>
<b>FIRMA DE JURADO Y ASESOR</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>xiv</b>
<b>I INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>II REVISIÓN DE LA LITERATURA.</b>	<b>3</b>
2.1 Antecedentes. . . . .	3
2.1.1 Antecedentes Locales. . . . .	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales. . . . .	5
2.1.3 Antecedentes Internacionales. . . . .	10
2.2 Marco teórico. . . . .	12

2.2.1	Alcantarillado. . . . .	12
2.2.1.1	Tipos de sistemas de alcantarillado. . . . .	13
	A. Alcantarillado Sanitario. . . . .	13
2.2.1.2	Otros tipos de sistemas de alcantarillado. . . . .	14
	A. Baño de hoyo seco ventilado. . . . .	14
	B. Baño con arrastre hidráulico. . . . .	14
	C. Retrete seco. . . . .	15
	D. Retrete con arrastre hidráulico. . . . .	15
	E. Retrete de tanque. . . . .	15
2.2.1.3	Otros elementos del alcantarillado. . . . .	15
	A. Conexiones domiciliarias. . . . .	15
	B. Instalaciones sanitarias. . . . .	15
	C. Pozos de Inspección o visita (“Buzones”). . . . .	16
2.2.2	Saneamiento básico. . . . .	17
2.2.3	Aguas Residuales. . . . .	17
2.2.3.1	Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). . . . .	18
2.2.4	Abastecimiento de agua. . . . .	21
2.2.5	Unidades básicas de saneamiento. . . . .	21
2.2.6	Sistema de agua potable. . . . .	21
2.2.6.1	Tipos de sistema de agua potable. . . . .	22
	A. Sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento. . . . .	22
2.2.6.2	Componentes del sistema de agua potable(SAP). . . . .	22
	A. Captación. . . . .	22
	B. Línea de conducción. . . . .	24
	C. Línea de aducción de agua potable. . . . .	25
	D. Clorador. . . . .	25
	E. Cámara rompe presión. . . . .	26

F. Reservorio. . . . .	26
G. Redes de distribución de agua potable. . . . .	29
H. Conexiones domiciliarias. . . . .	29
I. Planta de tratamiento de agua potable (PTAP). . . . .	29
J. Desarenadores y sedimentadores . . . . .	30
2.2.7 Condición sanitaria. . . . .	34
2.2.8 Índice de condición sanitaria. . . . .	34
2.2.9 Juntas administradoras de servicios y saneamiento. . . . .	34
2.2.10 Operación. . . . .	35
2.2.11 Mantenimiento. . . . .	35
<b>III HIPÓTESIS.</b>	<b>36</b>
3.1 Hipótesis general. . . . .	36
3.2 Hipótesis específicas. . . . .	36
<b>IV METODOLOGÍA.</b>	<b>37</b>
4.1 Diseño de la investigación. . . . .	37
4.2 Población y muestra. . . . .	38
4.3 Definición y operacionalización de variables. . . . .	38
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. . . . .	38
Técnicas de evaluación visual: . . . . .	38
Cámara fotográfica: . . . . .	38
Cuaderno para la toma de apuntes: . . . . .	38
Planos de Planta: . . . . .	40
Wincha: . . . . .	40
Libros y/o manuales de referencia: . . . . .	40
Equipos topográficos: . . . . .	40
4.5 Plan de análisis. . . . .	40
4.6 Principios Éticos. . . . .	41

<b>V RESULTADOS.</b>	<b>44</b>
5.1 Resultados. . . . .	44
5.1.1 Ubicación. . . . .	44
5.1.1.1 Ubicación política y geográfica. . . . .	44
5.1.2 Estado situacional. . . . .	44
5.1.2.1 Sistema de Alcantarillado. . . . .	45
5.1.3 Descripción de los trabajos a ejecutar. . . . .	45
5.1.3.1 Sistema de alcantarillado. . . . .	45
A. Red de colectores. . . . .	46
B. Cámaras de Inspección (Buzones). . . . .	46
C. Conexiones domiciliarias. . . . .	46
D. Red emisor de desagüe. . . . .	46
5.2 Análisis de resultados. . . . .	46
5.2.1 Estado de las componentes para la condición sanitaria de la población. . . . .	47
5.2.1.1 Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB). . . . .	47
5.2.1.2 Calidad de agua (CDA). . . . .	47
5.2.1.3 Ubicación de la fuente de agua (UFA). . . . .	48
5.2.1.4 Dotación de agua (DDA). . . . .	49
5.2.1.5 Cobertura de servicios de saneamiento (CSB). . . . .	49
5.2.1.6 Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA). . . . .	50
5.2.1.7 Descripción del servicio higiénico (DSH). . . . .	51
5.2.1.8 Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB). . . . .	51
5.2.1.9 Caracterización de la captación del agua (CCA). . . . .	51
5.2.1.10 Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP). . . . .	52
5.2.1.11 Componentes del sistema de alcantarillado (CSA). . . . .	53

5.2.1.12	Disponibilidad de agua en la zona en m <sup>3</sup> /hab/año (DAZ). . . . .	54
5.2.2	Nivel de satisfacción para la condición sanitaria de la población.	55
5.2.2.1	Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA). . . . .	55
5.2.2.2	Continuidad de los servicios de agua (CDSA). . . .	55
5.2.2.3	Características perceptibles del agua (CPA). . . . .	56
5.2.2.4	Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP). . .	57
5.2.2.5	Sistemas de evacuación de residuos (SER) . . . . .	57
5.2.3	Evaluación de la condición sanitaria de la población. . . . .	58
<b>VI CONCLUSIONES.</b>		<b>60</b>
<b>ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.</b>		<b>61</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		<b>62</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>66</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

2.1	Alcantarillado. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	13
2.2	Pozos de Inspección o visita (Buzones). <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	17
2.3	Laguna, componente de la PTAR. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	18
2.4	Válvulas de la PTAR. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	19
2.5	Red de colectores que desembocan en la PTAR. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	19
2.6	Planta de tratamiento de agua residual. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	20
2.7	Cámara de válvulas de la PTAR. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	20
2.8	Captación tipo C-4. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	24
2.9	Tanque Rotoplas que hace a la vez de cámara de cloración para un conjunto de viviendas. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	26
2.10	Reservorio. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	27
2.11	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP). <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	30
2.12	Sedimentador o Decantador. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	32
2.13	Filtro lento de arena. <b>Fuente:</b> Elaboración propia. . . . .	34
4.1	Diseño de la investigación. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	38

## ÍNDICE DE TABLAS

4.1	Matriz de operacionalización de variables. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	39
4.2	Matriz de consistencia. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	42
5.1	Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB). <b>Fuente:</b> Fuente propia.	47
5.2	Calidad de agua (CDA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	48
5.3	Ubicación de la fuente de agua (UFA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	48
5.4	Dotación de agua (DDA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	49
5.5	Cobertura de servicios de saneamiento (CSB). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	50
5.6	Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	50
5.7	Descripción del servicio higiénico (DSH). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	51
5.8	Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . .	52
5.9	Caracterización de la captación del agua (CCA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . .	52
5.10	Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	53
5.11	Componentes del sistema de alcantarillado (CSA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . .	53
5.12	Disponibilidad de agua en la zona en m <sup>3</sup> /hab/año (DAZ). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	54
5.13	Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	55
5.14	Continuidad de los servicios de agua (CDSA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	56
5.15	Características perceptibles del agua (CPA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	56

5.16	Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	57
5.17	Sistemas de evacuación de residuos (SER). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	58
5.18	Nivel de severidad para el Índice de condición sanitaria. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	58
5.19	Evaluación del Índice de condición sanitaria. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	59

# I. INTRODUCCIÓN.

Los proyectos de saneamiento básico, incluyen obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. En el planeta existen problemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. El Perú no es ajeno a esta situación. Por lo tanto, el Ministerio de Salud en coordinación con las autoridades competentes programan proyectos de saneamiento básico en todas las localidades del Perú.

Al analizar la problemática se llegó a la siguiente **pregunta de investigación**: ¿El mejoramiento y ampliación del sistema de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, mejorará la condición sanitaria de la población?

Para resolver la pregunta de investigación se planteó como **objetivo general**: desarrollar la evaluación y mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población. Además, se plantearon dos **objetivos específicos**. El primero fue evaluar los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población. El segundo fue elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población.

Como **justificación**, los proyectos de saneamiento básico, son considerados indicadores importantes para medir la pobreza, por incluir obras que priorizan el acceso adecuado al agua y a los servicios de alcantarillado. Esta lleva al progreso de los

habitantes de una localidad, permitiendo a los pobladores llevar una vida más saludable con más oportunidades de realizar sus metas.

La **metodología** de la investigación tuvo las siguientes características. El **tipo** es exploratorio. El **nivel** de la investigación será de carácter cualitativo. El **diseño** de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento del saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, y su incidencia en la condición sanitaria de la población. El **universo o población** de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se selecciona la calle principal de Vinchos.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.**

### **2.1 Antecedentes.**

#### **2.1.1 Antecedentes Locales.**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL BARRIO ALLPACCOCHA, DISTRITO DE HUALLAY GRANDE, PROVINCIA DE ANGARAES, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. El presente trabajo de investigación, de tipo aplicado, nivel exploratorio - no experimental, carácter cualitativo y de corte transeccional, se realizó con el propósito de evaluar y mejorar el sistema de saneamiento básico en el barrio Allpacchocha, Distrito de Huayllay Grande, Provincia de Angaraes, Departamento de Huancavelica y valorar su incidencia en la condición sanitaria de la población. La población estuvo constituida por el sistema de saneamiento básico y la población de la comunidad de Huayllay Grande. Para la recolección de datos se utilizaron las técnicas de evaluación visual, entrevista y encuesta, a través de los instrumentos diseñados para tales fines. La formulación del mejoramiento del sistema, se utilizaron instrumentos metodológicos normados y fuentes secundarias para datos técnicos. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas descriptivas, análisis de indicadores cuantitativos y/o cualitativos y empleo del software Microsoft Excel, para valorar la incidencia en la condición sanitaria. Se elaboraron tablas y gráficos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: de la evaluación del sistema de saneamiento básico en el barrio de Allpacchocha, este se encontraba en pésimo estado de conservación a nivel

de infraestructura y condiciones ineficientes en cuanto a operación. El mejoramiento consistió en optimizar el diseño integral del sistema de saneamiento básico para beneficiar al 100% de la población, y en cuanto a la incidencia en la condición sanitaria, se evaluó que, a través del mejoramiento, esta será óptima, acorde a estándares nacionales e internacionales [1].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN DOCE ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE CHONTACA, DISTRITO DE ACOCRO, PROVINCIA DE LA HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. El presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio, se realizó con el propósito de desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en los doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de la Huamanga, departamento de Ayacucho. El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetiva esta compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se ha seleccionado los doce anexos del centro poblado de Chontaca. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como estación total, cámaras fotográficas, fichas. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Se utilizaron el Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterCAD. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: Se concluye que los doce anexos del centro poblado de Chontaca no cuentan con el servicio de alcantarillado, por lo que los pobladores cuentan con letrinas sanitarias de hoyo seco ventilado construidos hace más de 5 a 7 años. Por lo tanto, se han mejorado los sistemas de alcantarillado mejorando el índice de condición sanitaria de la población [2].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

EN LA COMUNIDAD DE RAYMINA, DISTRITO DE HUAMBALPA, PROVINCIA DE VILCASHUAMÁN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. El presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio, se realizó con el propósito de evaluar y mejorar los sistemas de saneamiento básico comunidad de Raymina, Distrito de Huambalpa, Provincia de Vilcashuamán, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2019. El universo muestral estuvo constituido por todos los barrios de Raymina. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como estación total, cámaras fotográficas, fichas. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Se utilizaron el Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterCAD. Durante el presente estudio se vió falencias tanto en el reservorio Pronasar como en la captación 01, no tienen sistemas de alcantarillado arrojando sus desechos y las aguas negras al piso generando enfermedades diarreicas y desnutrición. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Raymina se encontraban en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de saneamiento. Consiste en mejorar el sistema de captación 01, el reservorio Pronasar y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100% de la población y mejorar su calidad de vida [3].

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales.**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE YANAMITO, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019. En el presente trabajo de investigación se desarrolló la evaluación y mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario existente. Hoy en día de

acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), alrededor del 70% de la población rural del Perú no cuentan con servicios de agua potable adecuados para consumo humano y mucho menos para el tratamiento de aguas residuales debido a esto se encuentra una deficiencia en condiciones del servicio de agua potable y alcantarillado, de esta manera se tienen deficiencias en las coberturas y las estructuras del sistema de tratamiento de aguas residuales que hoy en día se encuentra colapsada. Se concluyó, que de acuerdo al sistema de abastecimiento de agua potable existente, se presenta en estado de deterioro en la medida que ya cumplió su vida útil (superan los 20 años, excepto el reservorio que tiene 06 años) y en términos de que para mantenerlo operativo se requiere constantes reparaciones y reposiciones. Además, estructuralmente se observa presencia de micro fisuras, su estado de funcionamiento hidráulicos y mecánico no es eficiente, por cuanto las válvulas se encuentran oxidadas [4].

**EVALUACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL JIRÓN LA CANTUTA EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA.** En el presente trabajo de investigación se realizó la evaluación de las redes de alcantarillado para determinar la situación real, las medidas que incumplen con lo determinado en la Norma OS.070 y sugerir una opción de recurso de esta manera se evaluarán la red de distribución y la red recolectora para su buen funcionamiento y no perjudique en la condición sanitaria de los habitantes de dicho jirón. Se concluyó, con determinar los caudales reales de la red; pudiéndose identificar en los cuatro tramos iniciales, que el caudal es pequeño para el diámetro de la tubería instalada. Además, solucionar las deficiencias hidráulicas en la red, se debe combinar el sistema convencional y domiciliarios de evacuación de aguas residuales [5].

**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO, CASERÍO SANTA CLARA DISTRITO DE ARAMANGO PROVINCIA DE BAGUA.** En el presente trabajo de investigación se desarrolló el estudio de los sistemas de eficiencia de una evacuación de aguas residuales limitadas en el consumo de agua

potable, aun contando con el buen sistema de abastecimiento se obtuvo que el sistema de alcantarillado no demuestran deficiencias en la mayoría de los tramos analizados del cumplimiento de las normas vigentes del RNE y los componentes que influyen en su funcionamiento se encuentra en buen estado. Se concluyó, que los parámetros hidráulicos tales como las velocidades de diseño alcanzan 0,787 m/s, llegando hasta velocidades de 2,019 m/s cumpliendo de esta manera los parámetros establecidos dentro de las normas del RNE: OS.070 redes de aguas residuales 0,60 m/s, asimismo la fuerza de tensión conducente cumple con un valor mínimo  $r = 1,0$  Pa, por lo tanto el sistema de alcantarillado pueden seguir desempeñando, sin que tengan mayores inconvenientes [6].

EVALUACIÓN TECNOLÓGICA DEL PROYECTO INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LAS LOCALIDADES SANTA CLARA Y PATIVILCA PITIPO-FERRENAFE-LAMBAYEQUE SEGÚN NORMA OS.070. En el presente trabajo de investigación se ejecutó la evaluación hidráulica del sistema de alcantarillado de las localidades en estudio, de esta manera se experimentará el diseño hidráulico de la red de alcantarillado para la condición de flujo uniforme, calculando los caudales de diseño, los diámetros de las tuberías, los materiales a manipular y las cotas de las cámaras de inspección. Con la red diseñada se valoran criterios que se deben cumplir a fin de evitar problemas de sedimentación y facilitar la limpieza en las tuberías. Igualmente se indica como se diseñan y evalúan las cámaras de inspección, cámaras de caída y estructuras especiales comprobando si cumple el diseño hidráulico. Se concluyó, que los proyectos del sistema de alcantarillado para zonas planas donde la pendiente no es favorable se cumplan como mínimo con la tensión tractiva mayor a 0.6 Pa en tramos de arranque y 1 Pa en los siguientes, para evitar sedimentaciones en corto período, debido a que el caudal es mínimo y esto generará que los sólidos se sedimenten porque no hay fuerza de arrastre [7].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS LOCALIDADES DE ATAHUI Y CAYARA, DISTRITO

DE CAYARA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION. En el presente trabajo de investigación se desarrollaron las evaluaciones y mejoramientos del sistema de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población que esta compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales. Se concluyó, que los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en las localidades cumplen al 100% en abastecer de agua y alcantarillado a toda la poblacion. Por lo tanto, la condicion sanitaria de los pobladores es muy aceptable [8].

CARACTERIZACIÓN DEL CONTROL INTERNO DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR SERVICIO DEL PERÚ: CASO EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CORONEL PORTILLO S.A. DE PUCALLPA, 2018. En el presente estudio se observó un control adecuado por parte de la Municipalidad, institución encargada del agua potable y alcantarillado ya que estos son servicios muy primordiales. Junto a esto el estudio vió las consecuencias que se podría encontrar de un control adecuado, de esta manera se asegura la efectividad y así no violar tanto las normas como los principios éticos contables. Se realizarán los mantenimientos adecuados a estos servicios ya que a la fecha no se realizaron y las infraestructuras se encuentran deterioradas. Se concluyó que las empresas del Sector Servicio del Perú y la Empresa en estudio (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Coronel Portillo S.A. de Pucallpa, 2018.) necesitan de un sistema de control interno, lo cual se ven afectadas ya que propicia una reduccion en la productividad. Además, en aquellas empresas que no realicen procesos de control interno se debe reformar esa política y hacerlo de manera que se apliquen estos ordenamientos y se pueda mejorar la gestion de la entidad de esta manera no efectúa controles internos y de su creación en un 25% [9].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS LOCALIDADES DE AYAHUANCO, CHOCCLLO, QOCHAQ

Y PAMPACORIS, DISTRITO DE AYAHUANCO, PROVINCIA DE HUANTA Y DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. En el presente trabajo de investigación se desarrolló el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en las localidades, de esta manera al evaluar y verificar las infraestructuras que hoy en día tienen las localidades se encontraron letrinas y están en proceso de mejoramiento. La disponibilidad de los recursos hídricos en la recolección y el abastecimiento si cumplen y son una fuente de vida, las localidades no presentan recolección de aguas residuales pero la condición sanitaria se encuentra de manera regular ya que no cuentan con una planta de tratamiento. Se concluyó, que no cuentan con un sistema de alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros [10].

LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO NUEVO PERÚ, DISTRITO LA ENCANADA- CAJAMARCA, 2014. En el presente estudio se realizó la determinación de sostenibilidad de los sistemas de agua potable ya que la dificultad de establecer la sostenibilidad se limitó al uso de factores que determinen la sostenibilidad de dicho sistema con un enfoque. Se concluyó, con la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Peru, distrito La Encañada; cuyo consecuencia se encuentran en mal estado, en GRAVE -PROCESO - de DETERIORO, motivo por el cual el trabajo y sostenimiento de las agua potable no son sostenibles debido a que tienen una cuantificación de 2.05, según la sistemática de determinación del proyecto PROPILAS CARE – PERU [11].

CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE CONTUMAZA, CAJAMARCA, 2011. En el presente trabajo de investigación se desarrolló la ilustración circunstancial de como se realiza el control de calidad y la aplicación de reglas, de las diferentes

actividades durante la ejecución de la obra ya que tiene una antigüedad de más de 50 años, los que muestran trayectos de tuberías deterioradas a nivel de superficie, causando dificultades a la población por todo esto se realizó una guía para realizar el control de calidad en ejecución de obras de saneamiento. Se concluyó, que los ensayos de campo, proyectaron resultados admisibles de consistencia de campo de los rellenos ejecutados en las zanjas, las cuales fueron mayores de 95% del proctor modificado. Además, una de las reformas notables no documentadas fue que en algunos tramos, se colocó tuberías de agua y alcantarillado en una sola excavación de 1.30m obteniendo una distancia de separación entre ambas tuberías de 0.50m y no cumpliendo con la norma OS.070 redes de aguas residuales [12].

### **2.1.3 Antecedentes Internacionales.**

SURTIDOR DE AGUA POTABLE PARA EL TRANSEUNTE DE LOS PASEOS PEATONALES DEL CENTRO CÍVICO DE SANTIAGO. En el presente trabajo de investigación se realizó la identificación del universo heterogéneo la cual es difícil de lograr necesitadas sobre las fuentes de agua, que en la actualidad entregan agua no potable por tradición se han instaurado en los espacios como elemento de culto de agua. Los bebederos que forman tímida actualmente cumpliendo la función de las fuentes de antaño que no tienen lugar consagrados en el espacio de la ciudad de Santiago, ya que precisamente el 58% no han logrado comunicar, como las fuentes con su modo teatral, la importancia que los servicios brindan. Se concluyó la importancia de la connotación del agua dada por su imagen cristalina es la pureza; Bachelard comenta “El agua es la materia purapor excelencia” (p.203). Cabe mencionar, que la purificación sugerida por el agua está directamente ligada a renovación sugerida por el agua fresca y la frescura del agua es una característica inherente a su pureza [13].

ANÁLISIS DEL ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS Y LA INCIDENCIA DE LA PARASITOSIS EN NIÑOS DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD EN ECUADOR PARA EL PERIODO 2006 Y 2014. En el presente trabajo de investigación se diferenció el acceso

de servicios de saneamiento entre el sector rural y el sector urbano, es indudable que en los sectores rurales las viviendas que disponen del acceso a servicios de saneamiento es de 169.311 y en el sector urbano es de 2'300.981 viviendas. Cabe reiterar que los problemas de salud en su mayoría se encuentran relacionados con la pobreza, esto debido a que no cuentan con un sistema sanitario adecuado para poder prevenir enfermedades, además hay que tomar en cuenta que, aunque existe un servicio de salud gratuito por parte del Ministerio de Salud Pública a través de centros y subcentros de salud, la mayoría de los pobladores no poseen esa información necesaria para acudir y de esta manera no todas las poblaciones Rurales tienen acceso a sistema de agua potable y saneamiento básico. Se concluyó que para el año 2014 con el análisis de varianza (ANOVA) se pudo demostrar que las incomparables formas en las que se pueda tener acceso al servicio de agua potable o a los servicios de saneamiento, no tienen diferencias reveladoras de que los niños puedan contraer enfermedades diarreicas. Además, en vista que no existe una dependencia cierta entre la posible incidencia de la parasitosis con el déficit de servicios básicos, entonces son otros factores que inciden en dicha enfermedad [14].

IMPACTO DE LOS CRÉDITOS DEL BANCO DEL ESTADO EN EL SECTOR DE SANEAMIENTO AMBIENTAL: EL CASO DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE PARA SAN MIGUEL DE BOLIVAR 1997 - 2005. En el presente trabajo de investigación se desarrolló la investigación del Banco del Estado, cuyas condiciones financieras muy favorables, con tasas de interés auxiliar y plazos de desembolso que oscilan entre 5 y 10 años y al pretender mediante la conceptualización de los elementos teóricos inherentes a la política fiscal y la explicación de un modelo matemático, disponen la cantidad de saneamiento básico y alcantarillado para responder a los problemas encontrados en la localidad. Se concluyó que la banca se desarrolló principalmente en América Latina y posteriormente se remarca el rol del Banco del Estado en el ámbito nacional que estos primordializan los sistemas de saneamiento básico ya que es muy fundamental que sobre la base de las experiencias

externas, entender los factores comunes y distintos que permitan un mejor manejo de la política crediticia por parte del Banco del Estado y de esta manera financiar más los sistemas básicos que cada poblador necesita [15].

ESTUDIO SOBRE LA GÉNESIS Y LA REALIZACIÓN DE UNA ESTRUCTURA URBANA: LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO DE SANTIAGO DE CHILE. En el presente trabajo de investigación se conoció la importancia del proceso de transformación general que ocurrió durante el transcurso de los años, la densificación urbana, la falta de una cobertura de equipamientos y servicios de sistema de agua potable y alcantarillado suficiente y los desplazamientos interurbanos afectan tanto a las condiciones sanitarias como a la calidad de vida, amplificando las consecuencias de las epidemias contagiosas. Esta situación activa un proceso de toma de conciencia de la gravedad de la situación y la formación de un círculo higienista nacional, los problemas del trabajo y la ejecución de las obras modificadoras del espacio urbano. A pesar de su poder decisorio y su ambición de imprimir a su obra una marca personal, estén cada vez más obligados a aceptar las demandas que se manifiestan en el seno de la sociedad santiaguina. Se concluyó que en el proceso de urbanización que acompaña el crecimiento de la población y el espacio urbano modifica y complejiza el funcionamiento de la capital. Este proceso implica los diversos cambios tanto en el pensamiento como en las formas de administración y transformación de la capital. Además, la intervención sobre el espacio urbano santiaguino se recopila y los competitivos de la gestión comedida son cada vez más cuantiosos [16].

## **2.2 Marco teórico.**

### **2.2.1 Alcantarillado.**

En general, una alcantarilla o red de alcantarillado es un sistema de estructuras, instalaciones y equipos usados para transportar aguas residuales o servidas o aguas de

lluvia desde el lugar en donde fueron generadas hasta el punto en donde serán vertidas o tratadas, de modo continuo y sanitariamente seguro. Estas obras son consecuencia del abastecimiento de agua, debido a que se producen grandes cantidades de efluentes que tienen que evacuarse y eliminarse de forma adecuada [17].



Figura 2.1: Alcantarillado.  
Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.1.1 Tipos de sistemas de alcantarillado.

El tipo de alcantarillado que se utilizará dependerá de las características de tamaño, topografía y condiciones económicas del proyecto. A su vez, de acuerdo al tipo de aguas residuales que se tienen, entonces se producen diversos tipos de alcantarillados para su descarga, entre estos se tienen [17]:

**A. Alcantarillado Sanitario.** Es aquel alcantarillado diseñado para transportar las aguas residuales provenientes de los domicilios o industrias [17].

### 2.2.1.2 Otros tipos de sistemas de alcantarillado.

**A. Baño de hoyo seco ventilado.** Es una estructura construida con una caseta y hoyo seco con ventilación a través de una tubería, sirve para la disposición de excretas humanas [18].

Partes:

- La caseta. Es un ambiente construido con materiales de la zona, sirve para dar privacidad al usuario, está compuesto por paredes, puertas y techo.
- Tubo de ventilación. Tubería PVC de 4", provista de un sombrero de ventilación, que sirve para eliminar los malos olores e insectos que pudieran afectar su buen funcionamiento.
- Brocal. Es un anillo de protección de hoyo de la letrina. Se ubica en la parte superior y sirve para estabilizar la boca del hoyo, sostener la losa y cerrar para impedir el ingreso de insectos y roedores.
- Losa. Estructura de concreto armado, va instalado sobre el brocal y sirve para sostener el tubo de ventilación y soportar al usuario.
- Terraplén. Montículo de tierra apisonada que se acomoda alrededor del sobre cimientado, sirve para proteger al hoyo del ingreso de agua de lluvia.
- Hoyo. Hueco de 0.80 x 0.80 mts de lado y 1.80 mts. a 2.00 mts. de profundidad, sirve como depósito de heces humanas y material de limpieza anal.

**B. Baño con arrastre hidráulico.** Es una estructura familiar constituida por [18]:

- La caseta. Es un ambiente construido con materiales de la zona, pero que garantice una vida útil mayor y sirve para la privacidad del usuario. Debe tener una dimensión mínima de 1.10 x 1.10 mts. Sus partes son: paredes, puerta, ventana, techo y piso.

- Losa turca o inodoro. Aparto sanitario con trampa o sello de agua que sirve para el ingreso de las excretas.

**C. Retrete seco.** Un Retrete Seco es un retrete que opera sin agua. El Retrete Seco puede ser un pedestal elevado en el que se puede sentar el usuario, o una placa turca sobre la que el usuario se pone en cuclillas. En ambos casos los excrementos (orina y heces) caen en un hoyo [19].

**D. Retrete con arrastre hidráulico.** Un Retrete con arrastre hidráulico es como un Retrete normal de Tanque, pero en lugar de recibir el agua del tanque, es vertida por el usuario. Cuando la fuente de agua no es continua, cualquier Retrete de Tanque se puede convertir en un Retrete con arrastre hidráulico [19].

**E. Retrete de tanque.** El Retrete de tanque es usualmente de porcelana y es una Interfase de Usuario producida en serie, el Retrete de tanque consiste de un tanque de agua que proporciona agua para arrastrar las excretas y una taza en la que son depositados las excretas [19].

### **2.2.1.3 Otros elementos del alcantarillado.**

Además de los colectores y tuberías que componen el sistema de alcantarillado este está constituido por otras estructuras hidráulicas que permiten el correcto funcionamiento del sistema, entre estas se tienen [17]:

**A. Conexiones domiciliarias.** Una conexión domiciliaria es el colector que es de propiedad particular de los usuarios que conduce el agua residual de una edificación hasta una red colectora [17].

#### **B. Instalaciones sanitarias.**

- De agua. Son tuberías y accesorios que alimentan el agua a la batea, debiendo estar cerca al baño.

- De desagüe. Son tuberías y accesorios que sirven para la evacuación de las excretas de la losa turca o inodoro al pozo séptico, pozo de percolación y zanjas de infiltración. Debe tener un diámetro de 4" e instaladas con una pendiente adecuada para que pasen los líquidos y los sólidos.
- Pozo séptico. Es un hoyo excavado en el suelo permeable o semipermeable para facilitar la infiltración del agua, se recomienda de 1 mt, de ancho, 2 mts. de largo y 2 mts de profundidad para una vida útil de 3 a 5 años. Está cubierto con palo rollizo, mínimo de 5" de diámetro, amarrado con clavos y alambre, cubierto luego con plásticos o material de rustico de la zona y luego ser tapado con tierra. En ocasiones esta cubierto de una tapa de concreto. Si el suelo es inestable, se construirá un muro seco alrededor del hoyo, para evitar el desmoronamiento de las paredes laterales.

**C. Pozos de Inspección o visita (“Buzones”).** Es la estructura que se coloca entre dos tramos de red, la cual permite el acceso para su inspección y limpieza, a su vez esta tiene la función de ventilación de la red mediante la eliminación de gases [17].



Figura 2.2: Pozos de Inspección o visita (Buzones).

Fuente: Elaboración propia.

### **2.2.2 Saneamiento básico.**

El diagnóstico de saneamiento básico es el proceso mediante el cual se identifican y evalúan los factores de riesgo a la salud, condicionados por actitudes y prácticas inadecuadas tanto en el nivel familiar como en el comunitario; dicho diagnóstico tiene como propósito establecer y priorizar esta problemática para su atención [20].

### **2.2.3 Aguas Residuales.**

Se conoce como aguas residuales a la mezcla de aguas usadas y líquidos que son desechados en los alcantarillados. Dichas descargas están constituidas por la combinación de aguas domésticas, industriales o de lluvia [17]:

### 2.2.3.1 Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

El tratamiento de aguas y las plantas de tratamiento de agua son un conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es que a través de los equipamientos elimina o reduce la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales. La finalidad de estas operaciones es obtener unas aguas con las características adecuadas al uso que se les vaya a dar, por lo que la combinación y naturaleza exacta de los procesos varía en función tanto de las propiedades de las aguas de partida como de su destino final. Debido a que las mayores exigencias en lo referente a la calidad del agua se centran en su aplicación para el consumo humano y animal estos se organizan con frecuencia en tratamientos de potabilización y tratamientos de depuración de aguas residuales, aunque ambos comparten muchas operaciones.



Figura 2.3: Laguna, componente de la PTAR.

**Fuente:** Elaboración propia.



Figura 2.4: Válvulas de la PTAR.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 2.5: Red de colectores que desembocan en la PTAR.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 2.6: Planta de tratamiento de agua residual.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 2.7: Cámara de válvulas de la PTAR.

Fuente: Elaboración propia.

#### **2.2.4 Abastecimiento de agua.**

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. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable. Sin embargo una definición aceptada generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida [21].

#### **2.2.5 Unidades básicas de saneamiento.**

Las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) son construidas como respuesta a la demanda de los hogares, los cuales tienen la oportunidad de elegir entre diferentes alternativas para sus necesidades básicas. Éstas generalmente están compuestas por: 1 Módulo de baño, con inodoro, ducha y lavatorio, un espacio cómodo, seguro y privado para la disposición sanitaria de las excretas y el aseo personal. A este módulo va adosado un lavadero multiusos para el consumo de agua potable, aseo personal, y limpieza de servicios de cocina [22].

#### **2.2.6 Sistema de agua potable.**

Un sistema de agua potable, es un conjunto de estructuras para llevar el agua a la población mediante conexiones domiciliarias. Consta de diferentes componentes necesarios para hacer posible que el agua sea apta para el consumo humano [18].

### **2.2.6.1 Tipos de sistema de agua potable.**

**A. Sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento.** La característica principal de este tipo de sistema es que las fuentes de abastecimiento de agua son aguas superficiales captadas en canales, acequias, ríos, etc., requieren ser clarificadas y desinfectadas antes de su distribución. El tratamiento del agua, se realiza en la planta de tratamiento y la cloración en el reservorio [18].

### **2.2.6.2 Componentes del sistema de agua potable(SAP).**

**A. Captación.** También es la parte inicial del sistema, de ella depende que se pueda obtener el agua con la calidad que aflora del subsuelo, está construida de concreto simple y sirve para reunir adecuadamente las aguas del manantial, además que la protege evitando su contaminación [18].

Partes externas de la captación:

- Zanja de coronación: es un canal que sirve para evacuar las aguas de lluvia, y así evitar que ingresen a la captación.
- El sello de protección: es una losa de concreto simple, protege al manante de la filtración de aguas de la lluvia, para evitar la contaminación.
- Aleros de reunión: son estructuras de concreto, que sirven para encauzar el agua del manante hacia la cámara de recolección.
- Cámara de recolección o cámara húmeda: es una caja de concreto, donde se junta o reúne el agua para luego ser conducida al reservorio.
- Cerco de protección: sirve para evitar el ingreso de los animales y personas ajenas, Puede ser construido de adobe, alambre de púas, cerco vivo y preferentemente de adobe.

- Tapa sanitaria: es una tapa metálica, que sirve de protección y acceso para realizar labores de inspección, limpieza y desinfección de la cámara de recolección.
- Caja de válvula: es una caja de concreto, provista de una tapa metálica que protege a la válvula de control. Esta válvula permite regular el paso de agua al reservorio.
- Dado de protección: ubicado en el extremo de la tubería de rebose o limpia, es un dado de concreto que sirve para evitar el ingreso de animales pequeños.

Partes internas de la captación:

- Manante: es el lugar de donde aflora el agua.
- Filtro: conjunto de piedras seleccionadas del río. Sirve como cernidor para quitar los materiales en suspensión que trae el agua facilitando su paso a la cámara de recolección ó húmeda.
- Capa impermeable: se coloca debajo del filtro, puede ser de arcilla o solado de concreto, sirve para evitar la filtración al subsuelo.
- Llorones u orificios de salida: son agujeros circulares que permiten la salida del agua del lecho filtrante a la cámara de recolección ó húmeda.
- Canastilla de salida: es un accesorio de PVC que permite la salida del agua de la cámara de recolección, evitando el paso de elementos extraños como piedras, basura, animales; que pueden obstruir la tubería.
- Cono de rebose: es un accesorio que se instala dentro de la cámara de recolección, para eliminar el agua excedente. Debe ser movable para realizar su limpieza.
- Válvula de control o salida: sirve para controlar el paso del agua hacia el reservorio, para abrir o cerrar y efectuar el mantenimiento.

- Tubería de rebose y limpia: sirve para eliminar el agua excedente y para realizar el mantenimiento en la cámara de recolección.

Las captaciones pueden ser de diferentes tipos, cuya identificación se la realiza dependiendo de las características que presentan en la forma de su construcción y en función a la fuente de donde se toma el agua.

**a. Captación tipo C-4.** Es la que se construye para captar un manantial cuyo caudal de agua excede en gran medida la dotación necesaria para la población existente; este tipo de captación tiene compartimientos, de los cuales uno de ellos es el que reúne las aguas del manantial, este deja pasar la dotación de agua necesaria para la población a otro compartimiento por intermedio de un vertedero y el exceso se descarga a otro compartimiento que por un tubo de rebose evacua el agua nuevamente al exterior [18].



Figura 2.8: Captación tipo C-4.

Fuente: Elaboración propia.

**B. Línea de conducción.** Tuberías, estaciones reductoras de presión, válvulas de aire y otras estructuras cuya función es de conducir el agua desde la captación hasta

el reservorio; cuando existe bastante desnivel y es necesario, se colocan cámaras rompe presión tipo 6 o tubos rompe carga, los cuales se encargan de eliminar la presión del agua evitando que se rompa la tubería; en terrenos con poco desnivel se pueden acumular bolsas de aire dificultando el flujo de agua, para evitar este problema se colocan válvulas de aire, las cuales al manipular manualmente eliminan el aire restaurando el flujo de agua en la línea de conducción [18].

**C. Línea de aducción de agua potable.** Está conformado por sistemas de tuberías, válvulas y otros componentes que en su conjunto sirven para conducir el agua potable desde el reservorio de almacenamiento hacia la red de distribución [23].

**D. Clorador.** Dispositivo utilizado para aplicar el cloro al agua en la dosis correspondiente. Dependiendo de la forma de presentación del desinfectante en el mercado, existen tres formas principales de aplicación del cloro para la desinfección [23]:

- a. Cloro gas. Se aplica mediante eyectores de alta presión directamente al agua. Se busca la solubilidad completa del cloro. Se usa principalmente en sistemas de agua potable que atienden a poblaciones medianas a grandes [23].
- b. Cloro sólido. El cloro en su presentación sólida (hipoclorito de calcio), principalmente en tabletas puede ser directamente aplicada mediante difusores o hipocloradores, como el modelo recomendado por CEPIS, y mediante clorinadores de tabletas que son bastante utilizados en piscinas. Los clorinadores de tabletas requieren de la disponibilidad en el mercado de las tabletas de cloro, en las características necesarias para cada equipo instalado. Así mismo requieren flujos relativamente constantes en la tubería de agua a la cual se conecta. Principalmente deben instalarse sobre el nivel de agua del reservorio o seguir especificaciones de instalación especial para sistemas instalados por debajo del nivel de agua. Este tipo de sistemas puede utilizarse en sistemas de agua potable con sistemas de bombeo

en la conducción o aducción [23].

- c. Cloro líquido. El cloro en su presentación líquida ocurre como hipoclorito de sodio. También en la forma de cloro sólido que es disuelto. Su aplicación es relativamente sencilla y se aplica directamente en la cámara de cloración o reservorio mediante dispositivos por gravedad o mediante bombas dosificadoras. Los dosificadores por gravedad son factibles de ser usados en sistemas de agua potable de caudales pequeños (hasta 10Lps) sin necesidad de recursos humanos especializados [23].



Figura 2.9: Tanque Rotoplas que hace a la vez de cámara de cloración para un conjunto de viviendas.  
Fuente: Elaboración propia.

**E. Cámara rompe presión.** Se coloca cuando el desnivel del terreno entre la captación y el reservorio es muy elevado, al eliminar la presión permite el normal funcionamiento de la tubería evitando que se rompa [18].

**F. Reservorio.** Esta estructura sirve también para realizar el tratamiento (cloración) del agua, para luego ser distribuida a la comunidad en forma controlada, se puede encontrar de diferentes formas: circulares y cuadradas, etc [18].



Figura 2.10: Reservorio.

**Fuente:** Elaboración propia.

Partes externas del reservorio:

- Tubería de ventilación: es de fierro galvanizado, permite la circulación del aire, tiene una malla que evita el ingreso de cuerpos extraños al tanque de almacenamiento.
- Tapa sanitaria: es una tapa metálica, permite ingresar al interior del reservorio, para realizar labores de limpieza, desinfección y cloración.
- Tanque de almacenamiento: es una caja de concreto armado de forma cuadrada o circular, que sirve para almacenar y clorar el agua.
- Equipo de cloración: accesorios que permiten desarrollar procedimientos técnicos para cloración del agua. Esta a su vez pueden tener sub parte dependiendo al tipo de sistema que va a ser instalado.
- Caseta de válvulas: es una caja de concreto simple, provista de una tapa metálica que protege a las válvulas.

- Tubería de salida: tubería PVC que permite la salida del agua a la red de distribución.
- Tubería de rebose y limpia: sirve para eliminar el agua excedente y para realizar el mantenimiento del reservorio.
- Dado de protección: es un dado de concreto ubicado en el extremo de la tubería de rebose y limpia o desagüe que sirve para evitar el paso de animales pequeños.
- Cerco de protección: sirve para evitar el ingreso de los animales y personas ajenas. Puede ser construido de adobe, alambre de púas, cerco vivo y de adobe.

Partes internas del reservorio:

- Tubería de ingreso: tubo PVC por donde entra el agua al reservorio.
- Cono de rebose: accesorio que sirve para eliminar el agua excedente.
- Canastilla de salida: permite la salida del agua del tanque de almacenamiento evitando el paso de elementos extraños como piedras, basura, animales; que pueden obstruir la tubería.
- Nivel estatico: tubo PVC conectada de la tubería de ingresa mediante una T hacia el cono de rebose, que evita la pérdida de agua clorada.
- Válvula de entrada: permite regular la entrada de agua desde la captación al reservorio.
- Válvula de paso (by pass): sirve para que el agua pase directamente de la captación a la red de distribución, cuando se realiza las labores de mantenimiento en el reservorio.
- Válvula de limpieza: permite la salida del agua del reservorio después de realizar la labor de mantenimiento.

- Válvula de salida: permite la salida del agua hacia la red de distribución.
- Tubo de desfogue: sirve para evitar el represamiento del agua dentro de la caseta.

**G. Redes de distribución de agua potable.** Este sistema se instala desde el reservorio, hasta la población procurando que pasen cerca de todas las viviendas [18].

Partes de las redes de distribución de agua potable:

- Válvula de control: se coloca en la red de distribución, sirve para regular el caudal de agua, por sectores y para realizar la labor de mantenimiento y reparación.
- Válvula de paso: sirve para controlar o regular la entrada del agua al domicilio, para el mantenimiento y reparación.

**H. Conexiones domiciliarias.** Son tuberías y accesorios, que conducen el agua de las redes de distribución (matriz) a cada vivienda, permitiendo a las familias tener agua al alcance, para cubrir las necesidades de alimentación e higiene. Tiene 2 partes principales [18]:

- Válvula de paso: caja de concreto permite regular el ingreso del agua a la vivienda [18].
- Grifo: accesorio de fierro galvanizado o PVC, instalado en el interior de la vivienda. Por la constante manipulación, es propenso a ser malograda [18].

**I. Planta de tratamiento de agua potable (PTAP).** Está conformada por un conjunto de unidades diseñadas e instaladas con el fin de adecuar las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua cruda (captada en la fuente de abastecimiento) para que cumplan con los valores límite establecidos en las normas de calidad para agua potable [23].



Figura 2.11: Planta de tratamiento de agua potable (PTAP).

Fuente: Elaboración propia.

## J. Desarenadores y sedimentadores

**a. Desarenador.** Tiene por objeto separar del agua cruda la arena y partículas en suspensión gruesa, con el fin de evitar se produzcan depósitos en las obras de conducción, proteger las bombas de la abrasión y evitar sobrecargas en los procesos posteriores de tratamiento. El desarenado se refiere normalmente a la remoción de las partículas superiores a 0,2 mm [18].

- Zona de entrada. Tiene como función el conseguir una distribución uniforme de las líneas de flujo dentro de la unidad, uniformizando a su vez la velocidad.
- Zona de desarenación. Parte de la estructura en la cual se realiza el proceso de depósito de partículas por acción de la gravedad.
- Zona de salida. Conformada por un vertedero de rebose diseñado para mantener una velocidad que no altere el reposo de la arena sedimentada.

- Zona de depósito y eliminación de la arena sedimentada. Constituida por una tolva con pendiente mínima de 10% que permita el deslizamiento de la arena hacia el canal de limpieza de los sedimentos.

**b. Sedimentador o Decantador.** Similar objeto al desarenador pero correspondiente a la remoción de partículas inferiores a 0,2 mm y superiores a 0,05 mm [18].

- Zona de entrada. Estructura hidráulica de transición, que permite una distribución uniforme del flujo dentro del sedimentador.
- Zona de sedimentación. Consta de un canal rectangular con volumen, longitud y condiciones de flujo adecuados para que sedimenten las partículas. La dirección del flujo es horizontal y la velocidad es la misma en todos los puntos, flujo pistón.
- Zona de salida. Constituida por un vertedero, canaletas o tubos con perforaciones que tienen la finalidad de recolectar el efluente sin perturbar la sedimentación de las partículas depositadas.
- Zona de recolección de lodos. Constituida por una tolva con capacidad para depositar los lodos sedimentados, y una tubería y válvula para su evacuación periódica.



Figura 2.12: Sedimentador o Decantador.

Fuente: Elaboración propia.

**c. Prefiltros.** Los prefiltros son tanques que contienen una capa delgada de grava fina (6 a 13mm) en la superficie, sobre un lecho de grava más grueso (13-25mm) y un sistema de drenaje en el fondo. Esta unidad es utilizada para reducir los extremos de los picos de turbiedad y proteger de esta manera la planta de tratamiento ante altas cargas de sólidos transportadas por la fuente durante unas pocas horas. Cuando la fuente transporta valores elevados de sólidos fácilmente sedimentables, estos se depositan en la superficie del lecho de grava, colmatándolo rápidamente y restringiendo parcial o totalmente el paso de agua. Conforme funciona el filtro, los espacios vacíos se van colmatando con las partículas retenidas del agua, por lo cual se requiere una limpieza semanal controlada mediante las válvulas de apertura a la salida de la unidad [18].

**d. Filtro lento de arena.** El tratamiento del agua en una unidad de FLA es el producto de un conjunto de mecanismos de naturaleza biológica y física, los cuales interactúan de manera compleja para mejorar la calidad microbiológica del

agua. Consiste en un tanque con un lecho de arena fina, colocado sobre una capa de grava que constituye el soporte de la arena la cual, a su vez, se encuentra sobre un sistema de tuberías perforadas que recolectan el agua filtrada. El flujo es descendente, con una velocidad de filtración muy baja que puede ser controlada preferiblemente al ingreso del tanque [18].

- a. Válvula para controlar entrada de agua pretratada y regular velocidad de filtración
- b. Dispositivo para drenar capa de agua sobrenadante, “cuello de ganso”.
- c. Conexión para llenar lecho filtrante con agua limpia
- d. Válvula para drenar lecho filtrante
- e. Válvula para desechar agua tratada
- f. Válvula para suministrar agua tratada al depósito de agua limpia
- g. Vertedero de entrada
- h. Indicador calibrado de flujo
- i. Vertedero de salida.
- j. Vertedero de excesos
- k. Cámara de entrada a FLA
- l. Ventana de acceso a FLA



Figura 2.13: Filtro lento de arena.

Fuente: Elaboración propia.

### **2.2.7 Condición sanitaria.**

Estado o situación en la que se halla el sistema de saneamiento básico de una localidad, comunidad o población si es que hay existencia de dicho sistema [1].

### **2.2.8 Índice de condición sanitaria.**

Es un valor numérico con el cual se calcula la condición sanitaria [1], a la par sirve para determinar la severidad de la condición sanitaria. Este valor fluctúa dependiendo de los valores que se le asigne a cada ítem de dicho índice [24].

### **2.2.9 Juntas administradoras de servicios y saneamiento.**

La JASS es una Organización Comunal sin fines de lucro encargada de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento. Es el máximo órgano de decisión y autoridad de la Organización Comunal, esta integrada por todos(as) los(as) usuarios inscritos en el Libro Padrón de Usuarios [25].

### **2.2.10 Operación.**

Son acciones que se realizan en forma correcta y oportuna en todas las partes del sistema de agua para que funcionen en forma continua y eficiente. Se puede indicar también que es la conservación o protección de los componentes y equipos del sistema de agua potable para que cuente con una condición determinada fin de brindar agua segura a los usuarios del sistema [25].

### **2.2.11 Mantenimiento.**

Son acciones que se realizan con la finalidad de prevenir o corregir daños que pueden presentarse en el sistema de agua y/o de disposición de excretas [25].

### **III. HIPÓTESIS.**

#### **3.1 Hipótesis general.**

Se podrá desarrollar la evaluación y mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población.

#### **3.2 Hipótesis específicas.**

- Se podrá evaluar los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población.
- Se podrá elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población.

## **IV. METODOLOGÍA.**

### **4.1 Diseño de la investigación.**

El diseño de la investigación comprende:

- Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para evaluar Sistema de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- Analizar criterios de diseño para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- Diseño del instrumento que permita elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- Aplicar los instrumentos para elaborar el diseño de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población bajo estudio de acuerdo el marco de trabajo, estableciendo conclusiones.

La correlación de este diseño, se grafica en la figura 4.1.

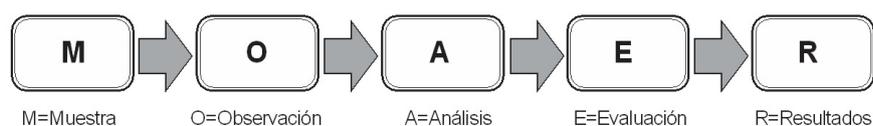


Figura 4.1: Diseño de la investigación.

Fuente: Fuente propia.

## 4.2 Población y muestra.

El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se seleccionan la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

## 4.3 Definición y operacionalización de variables.

Ver la Tabla 4.1.

## 4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

**Técnicas de evaluación visual:** Se hará una primera inspección visual del lugar en estudio y las poblaciones que serán beneficiadas.

**Cámara fotográfica:** Nos permitirá tomar imágenes de las características de los sistemas de saneamiento.

**Cuaderno para la toma de apuntes:** Para registrar las variables que afectan al estado de los sistemas de saneamiento.

MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA CALLE PRINCIPAL DE VINCHOS, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p><b>Variable independiente:</b></p> <p>Sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p>	<p>Sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p> <p>Sistema de alcantarillado en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado de la Captación.</li> <li>- Estado de las Obras de conducción.</li> <li>- Estado del Reservorio.</li> <li>- Estado de las Redes de distribución.</li> <li>- Estado de las Unidades básicas de saneamiento.</li> <li>- Estado de las plantas de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>- Estado de los asientos para sistemas de compostaje (separación heces y orinas).</li> <li>- Arrastre hidráulico para tratar los orines.</li> </ul>
<p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Índice de condición sanitaria en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p>	<p>Nivel de Satisfacción de los pobladores en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p>	<p><b>Rango de valores.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Óptima.</li> <li>- Muy buena.</li> <li>- Buena.</li> <li>- Regular.</li> <li>- Malo.</li> <li>- Muy malo.</li> </ul>

Tabla 4.1: Matriz de operacionalización de variables.

Fuente: Fuente propia.

**Planos de Planta:** Para constatar las dimensiones geométricas de los sistemas de saneamiento.

**Wincha:** Para realizar las mediciones correspondientes de las características geométricas de los sistemas de saneamiento.

**Libros y/o manuales de referencia:** Para tener información acerca de la descripción, medición y relación de los sistemas de saneamiento.

**Equipos topográficos:** Los equipos topográficos utilizados fueron la estación total, teodolitos y niveles. Fueron utilizados para el realizar el levantamiento de las anomalías de los sistemas de saneamiento.

## **4.5 Plan de análisis.**

El análisis de los datos se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora significativa de la condición sanitaria. Para lo cual se cumplirá el siguiente plan de trabajo:

- Ubicación del área de estudio e inspección del lugar, identificando las obras correspondientes a los sistemas de saneamiento básico.
- Recolección de datos en el lugar, por inspección visual in situ y con ayuda del formato del propuesto como instrumento de evaluación, puesto que contiene los parámetros e información básica para evaluar e identificar la condición actual de los componentes del sistema de saneamiento básico.
- Trabajo de gabinete para determinar la condición sanitaria de la población, con el procedimiento propuesto en la metodología.

- Planos de localización del área de estudio, que ayudaran a identificar las componentes del sistema de saneamiento básico.
- Cuadros estadísticos, que contendrán los gráficos de análisis de la condición sanitaria de la población.
- Resultados de la investigación, interpretación y recomendaciones, también determinación del Índice de Condición Sanitaria y su respectivo Nivel de Severidad.

## **4.6 Principios Éticos.**

### **A. Ética en la recolección de datos.**

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación de la presente investigación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

### **B. Ética para el inicio de la evaluación.**

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

### **C. Ética en la solución de resultados.**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.

Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA CALLE PRINCIPAL DE VINCHOS, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.				
PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>¿El mejoramiento y ampliación del del sistema de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, mejorará la condición sanitaria de la población?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Desarrollar la evaluación y mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> <li>2. Elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> </ol>	<p>El saneamiento básico es considerado un importante indicador para medir la pobreza, por incluir al acceso adecuado al agua y a los servicios de saneamiento. En el sector de saneamiento, una condición clave para el éxito de los proyectos es la existencia de una demanda evidente de las familias deseadas de tener acceso a estos servicios y que el proyecto se encuentre en condiciones de ofrecer soluciones que respondan a esa demanda. Además, nos permite gestionar la calidad del agua para de esa manera poder evitar diversas enfermedades.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> Se podrá desarrollar la evaluación y mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos para la mejora de la condición sanitaria.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se podrá evaluar los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> <li>2. Se podrá elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> </ol>	<p><b>Tipo:</b> El proyecto de investigación es del tipo exploratorio.</p> <p><b>Nivel:</b> El proyecto de investigación es de nivel cualitativo.</p> <p><b>Enfoque:</b> La investigación tiene un enfoque descriptivo.</p> <p><b>Diseño:</b> Elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> <p><b>Universo y muestra:</b> El universo o población es indeterminada. La población objetiva, conformada por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, esta compuesta por la calle principal de Vinchos.</p>

Tabla 4.2: Matriz de consistencia.

Fuente: Fuente propia.

D. Ética para la solución de análisis.

Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

## **V. RESULTADOS.**

### **5.1 Resultados.**

#### **5.1.1 Ubicación.**

- DPTO. : AYACUCHO
- PROVINCIA : HUAMANGA
- DISTRITO : VINCHOS
- LUGAR : VINCHOS
- ALTITUD : 3, 136 m.s.n.m.

##### **5.1.1.1 Ubicación política y geográfica.**

El distrito de Vinchos está ubicado en la Provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho en la región central del país. Se encuentra al lado Sur Este de la capital del departamento ubicado a:

- Latitud SUR : 13° 14' 18"
- Longitud OESTE : 74° 21' 06"

##### **5.1.2 Estado situacional.**

El desarrollo de la Comunidad y el incremento de la población hacen que existan muchas necesidades y son pocas las obras que se ejecutan. Con la construcción

del Sistema de Alcantarillado de la Calle principal de Vinchos, se tratará de evitar la contaminación del medio ambiente, motivo por los cuales es frecuente que se presenten enfermedades diarreicas, infecciones gastrointestinales y parasitarias, por contagios de bacterias que pululan en el medio ambiente infectado, siendo los más afectados los niños que son propensos a estos males.

#### **5.1.2.1 Sistema de Alcantarillado.**

Dentro del sistema de alcantarillado, existe una red de alcantarillado en el perímetro del parque y una parte de la Av. José María Gamboa”, que cuenta con este servicio básico por lo que el presente proyecto contempla la interconexión de la red propuesta en el proyecto a dicha red existente.

#### **5.1.3 Descripción de los trabajos a ejecutar.**

El sistema de alcantarillado del tipo combinado (agua residual, agua por precipitación fluvial y filtración de aguas subterráneas), permitirá evitar la evacuación de las aguas negras hacia una red de alcantarillado existente y derivarlo hacia una planta de tratamiento de aguas servidas.

##### **5.1.3.1 Sistema de alcantarillado.**

El sistema de alcantarillado consiste en la instalación de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de los diversos lotes de la calle principal de Vinchos y la escorrentía superficial producida por la lluvia y filtraciones subterráneas que incrementan el volumen de agua que permiten evacuarlo hacia una planta de tratamiento.

El sistema de alcantarillado estará constituido por una red de colectores, cámaras de inspección y cajas de registro, según el siguiente detalle:

**A. Red de colectores.** Se proyecta construir una red de colectores con tuberías de 8” de diámetro de acuerdo a los cálculos hidráulicos. Presentará una razante de calle a plataforma terminada, con el drenaje adecuado. Asimismo, la tubería instalada entre buzones deberá estar perfectamente nivelada y evitar atoro, de acuerdo al expediente técnico y los planos respectivos, las tuberías son de PVC.

- Colector Tub .PCV Norma ISO 4435 S-25 Ø 200 MM 439.49 ml.

**B. Cámaras de Inspección (Buzones).** En toda la red de colectores, se proyecta la construcción de 04 Cámaras de inspección (buzones) de concreto armado D=1.20 ml. (diámetro interior) Distribuidos de la siguiente manera:

**C. Conexiones domiciliarias.** En toda la red de colectores, se proyecta la construcción de 100 Cajas para conexiones domiciliarias, en cantidad igual al número de lotes existentes y de acuerdo al plano de lotes que se tiene en la Av. José María Gamboa.

**D. Red emisor de desagüe.** Deberá construir con tramos largos entre buzones de concreto, manteniendo la pendiente y la profundidad mínima, para lo cual en el tramo de la carretera se debe de realizar relleno y elevar la rasante que el tráfico vehicular no afecte a la tubería. Para tal fin la tapa de los buzones debe de estar a 1.2 m. sobre la parte superior de la tubería.

## **5.2 Análisis de resultados.**

Existen instituciones encargadas de velar por un adecuado uso de los servicios de saneamiento a nivel mundial como son la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Fondo de las Naciones Unidas para Infancia (UNICEF), Ministerio de Vivienda, Construcción y Sanemiento (MVCS), Ministerio de Salud (MINSA), etc. Los cuales evalúan que los servicios de saneamiento básico cumplan con los requisitos mínimos

de calidad, cantidad e higiene. Estos requisitos son los que se analizaron en el proyecto y están descritos en los párrafos siguientes.

## 5.2.1 Estado de las componentes para la condición sanitaria de la población.

### 5.2.1.1 Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB).

En la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho si existen servicios de saneamiento básico incluidos los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Ver tabla 5.1.

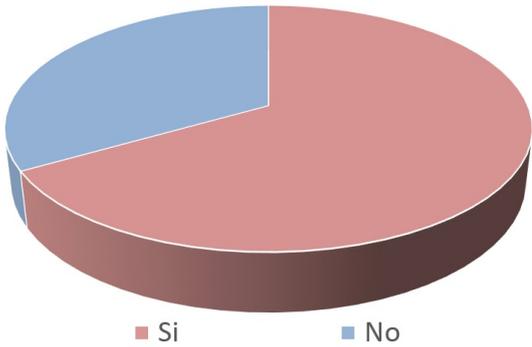
ESSB	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
SI	1	2	
NO	2	1	

Tabla 5.1: Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.2 Calidad de agua (CDA).

La calidad del agua del proyecto elaborado en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho no satisface los requisitos exigidos en el Reglamento Nacional de Construcciones. Ver tabla 5.2.

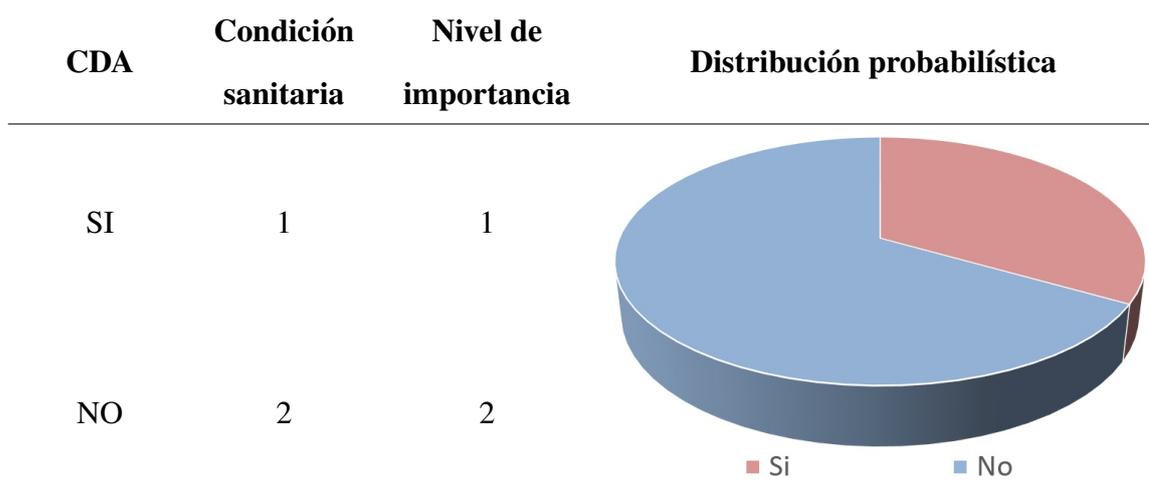


Tabla 5.2: Calidad de agua (CDA).  
Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.3 Ubicación de la fuente de agua (UFA).

La fuente del agua del sistema de captación en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho se encuentra a más de 1000m de la población. Ver tabla 5.3.

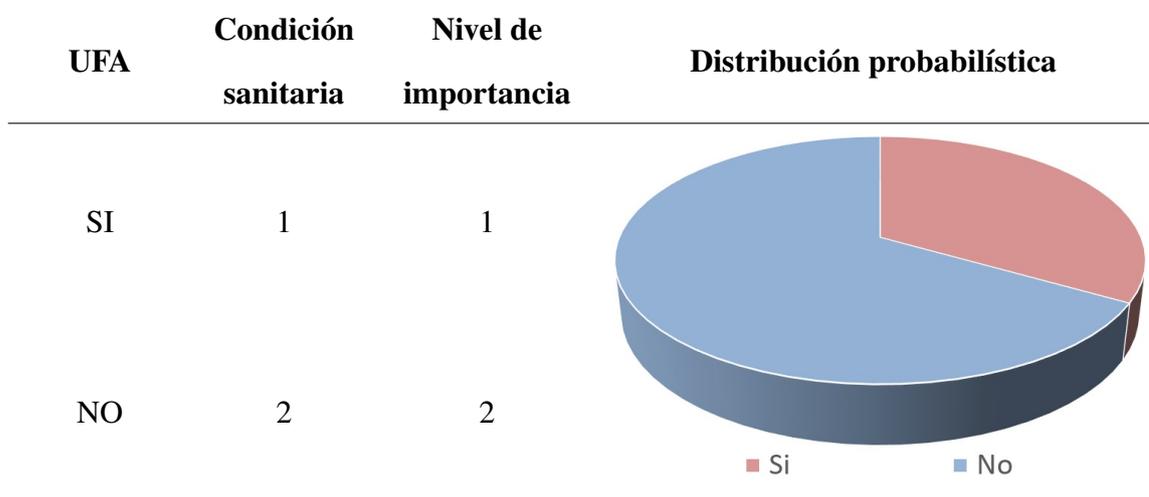


Tabla 5.3: Ubicación de la fuente de agua (UFA).  
Fuente: Fuente propia.

#### 5.2.1.4 Dotación de agua (DDA).

La dotación de agua asumida para la elaboración del proyecto es inferior al rango establecido en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Ver tabla 5.4.

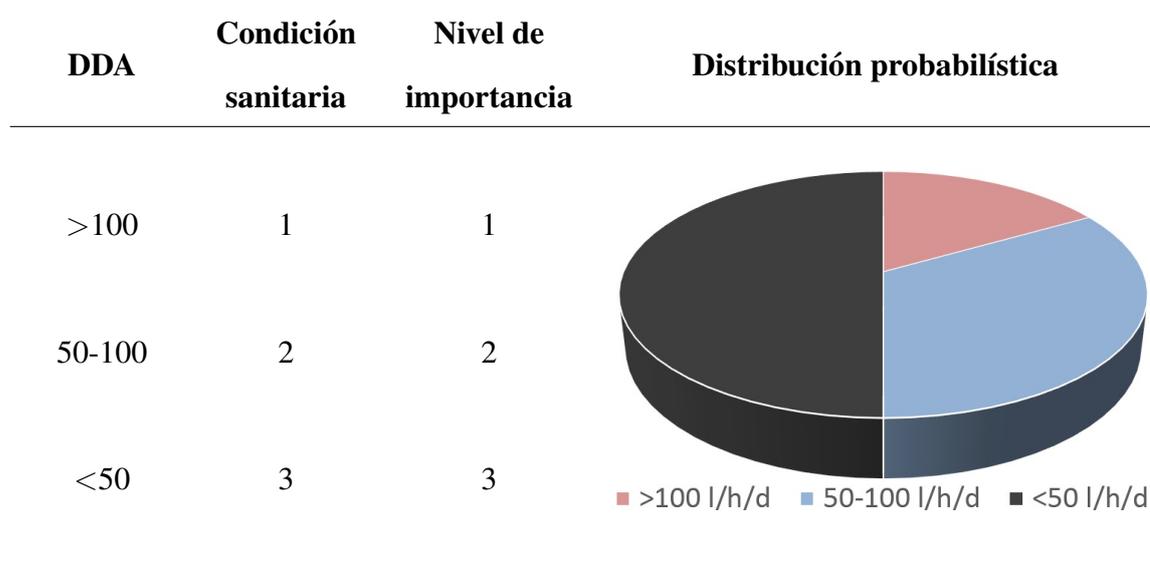


Tabla 5.4: Dotación de agua (DDA).

Fuente: Fuente propia.

#### 5.2.1.5 Cobertura de servicios de saneamiento (CSB).

Más del 70% de la población en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho cuenta con servicios de saneamiento básico. Ver tabla 5.5.

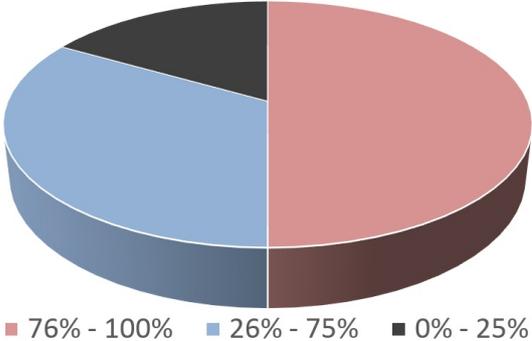
CSB	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
76-100%	1	3	 <p>■ 76% - 100% ■ 26% - 75% ■ 0% - 25%</p>
26-75%	2	2	
0-25%	3	1	

Tabla 5.5: Cobertura de servicios de saneamiento (CSB).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.6 Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA).

El proyecto ejecutado en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho si cuenta con redes de distribución en sus domicilios. Ver tabla 5.6.

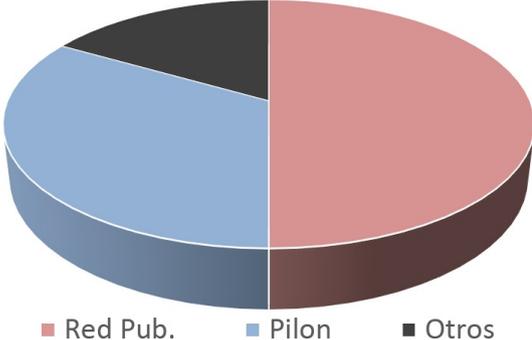
PSAA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Red pública	1	3	 <p>■ Red Pub. ■ Pilon ■ Otros</p>
Pilón público	2	2	
Pozo, río u otro	3	1	

Tabla 5.6: Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.7 Descripción del servicio higiénico (DSH).

El baño o servicio higiénico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho están conectados a una Red pública. Ver tabla 5.7.

DSH	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Red pública	1	3	<p>■ Red Pub. ■ Pozo S. ■ Pozo C.</p>
Pozo séptico	2	2	
Pozo ciego	3	1	

Tabla 5.7: Descripción del servicio higiénico (DSH).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.8 Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB).

La gestión de los sistemas de saneamiento en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, existe y está gestionada por una JASS. Ver tabla 5.8.

### 5.2.1.9 Caracterización de la captación del agua (CCA).

El proyecto de saneamiento en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho se encuentra en un terreno de pendiente mayor a 10°. Ver tabla 5.9.

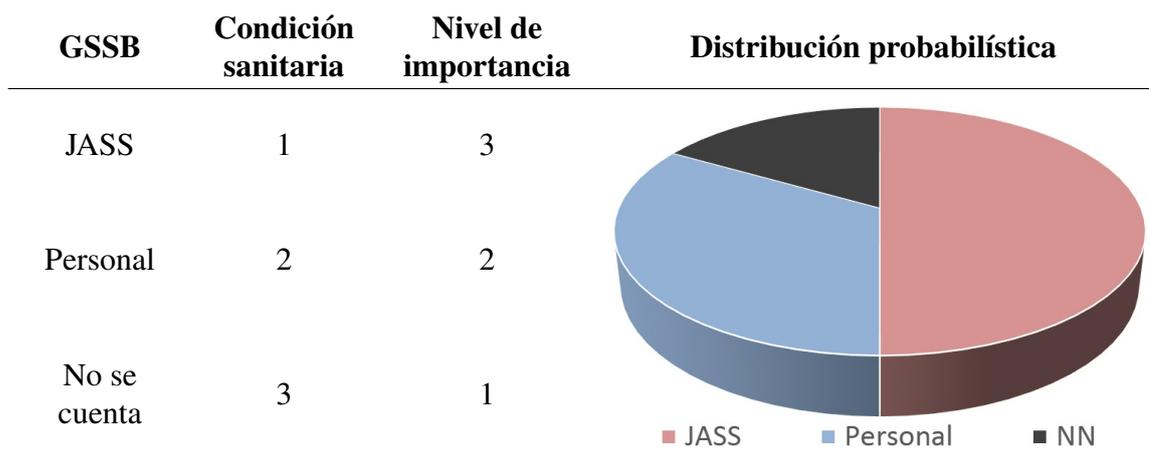


Tabla 5.8: Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB).

Fuente: Fuente propia.

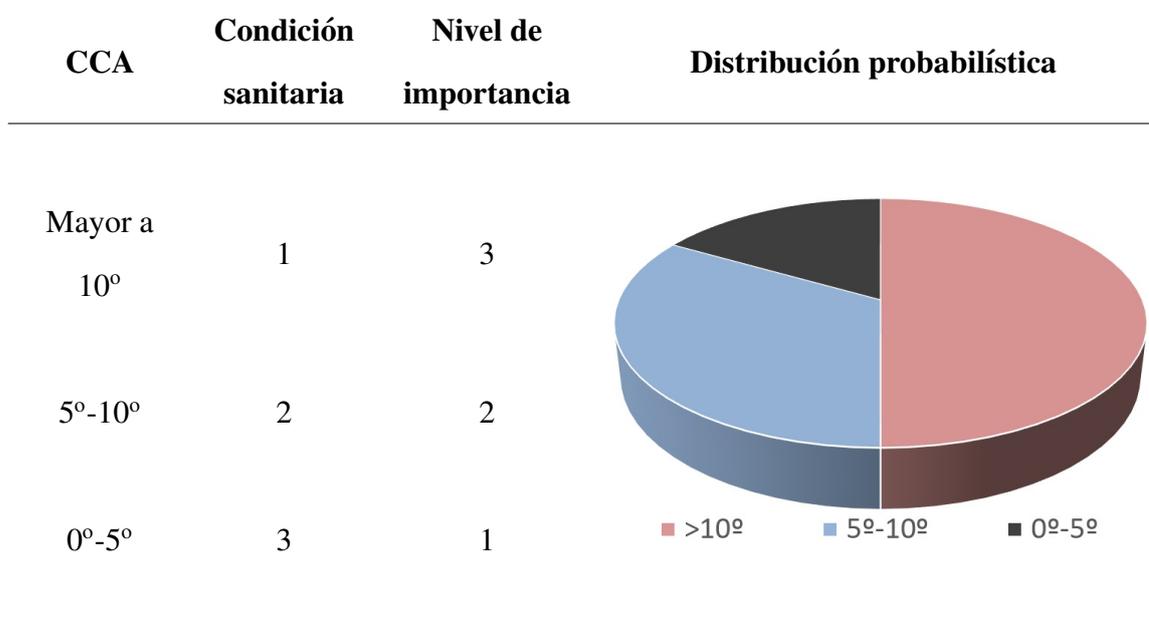


Tabla 5.9: Caracterización de la captación del agua (CCA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.10 Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP).

El sistema de abastecimiento de agua potable en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho incluye obras de captación, almacenamiento de agua y una red de distribución. Ver tabla 5.10.

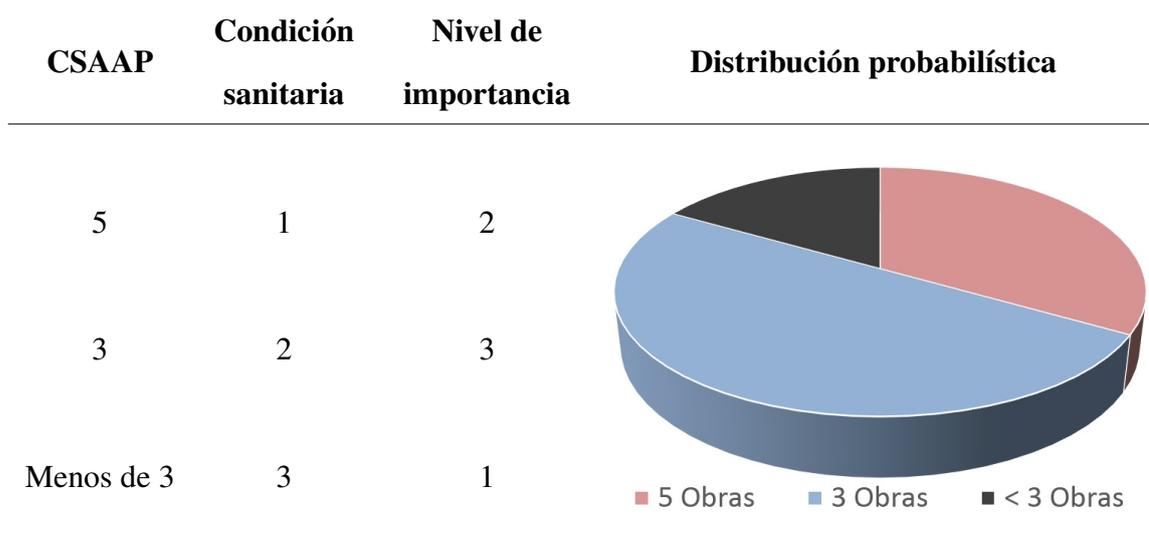


Tabla 5.10: Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP).

Fuente: Fuente propia.

#### 5.2.1.11 Componentes del sistema de alcantarillado (CSA).

El sistema de alcantarillado en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho incluye Letrinas. Ver tabla 5.11.

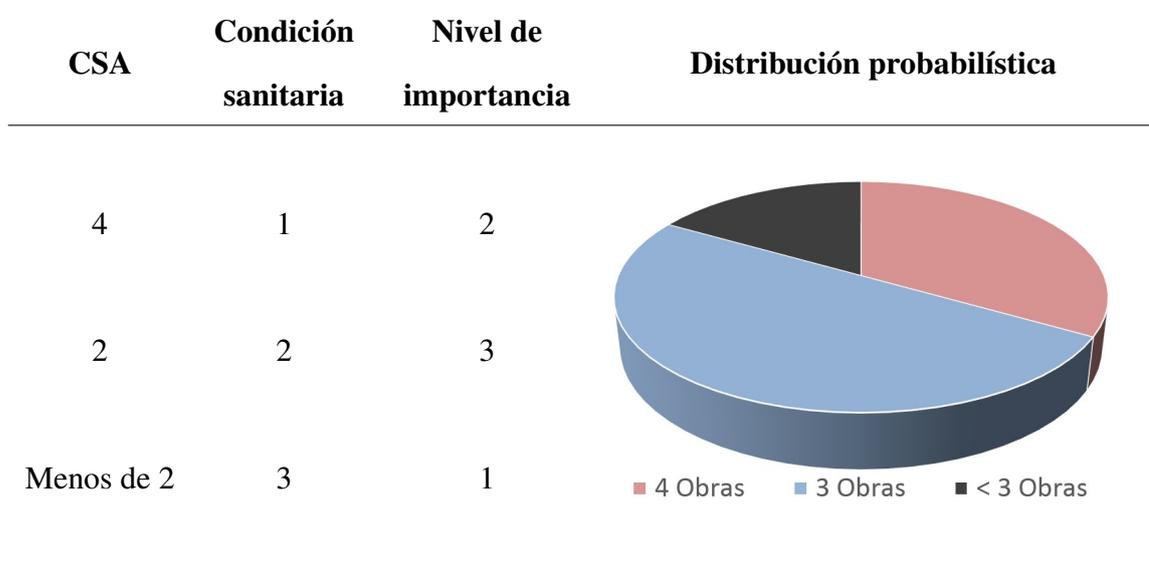


Tabla 5.11: Componentes del sistema de alcantarillado (CSA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.12 Disponibilidad de agua en la zona en m<sup>3</sup>/hab/año (DAZ).

El agua consumida por habitante en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho en un año fue aproximadamente 100 m<sup>3</sup>/hab/año el cual se calcula dividiendo el consumo máximo diario entre el número de habitantes. Ver tabla 5.12.

DAZ	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Mayor a 50000	1	6	
20000 a 50000	2	5	
10000 a 20000	3	4	
5000 a 10000	4	3	
2000 a 5000	5	2	
1000 a 2000	6	1	
Menos de 1000	7	7	

Tabla 5.12: Disponibilidad de agua en la zona en m<sup>3</sup>/hab/año (DAZ).

Fuente: Fuente propia.

## 5.2.2 Nivel de satisfacción para la condición sanitaria de la población.

### 5.2.2.1 Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA).

Se encuestaron a 50 pobladores en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. De los pobladores, 03 opinaron que SI y 47 que NO. Ver tabla 5.13.

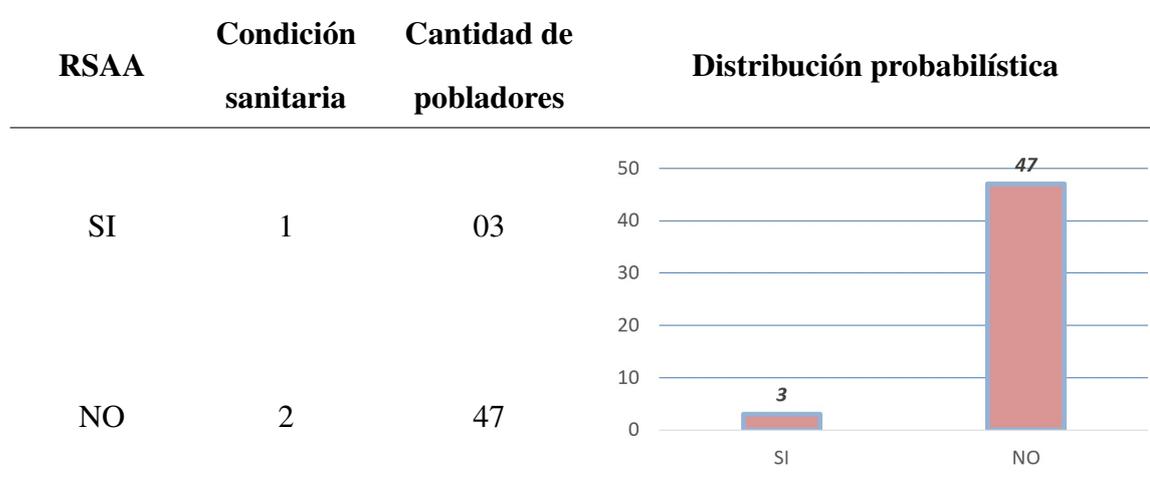


Tabla 5.13: Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.2.2 Continuidad de los servicios de agua (CDSA).

Se encuestaron a 50 pobladores en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. 15 opinaron que SI. 35 opinaron que NO. Ver tabla 5.14.

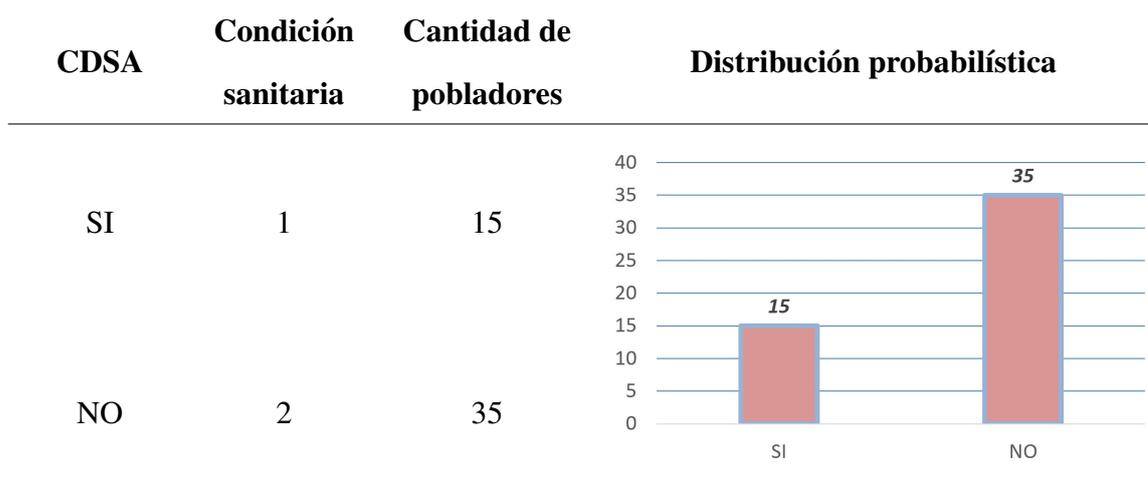


Tabla 5.14: Continuidad de los servicios de agua (CDSA).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.2.3 Características perceptibles del agua (CPA).

Se encuestaron a 50 pobladores en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. 11 opinaron que SI. 39 opinaron que NO. Ver tabla 5.15.

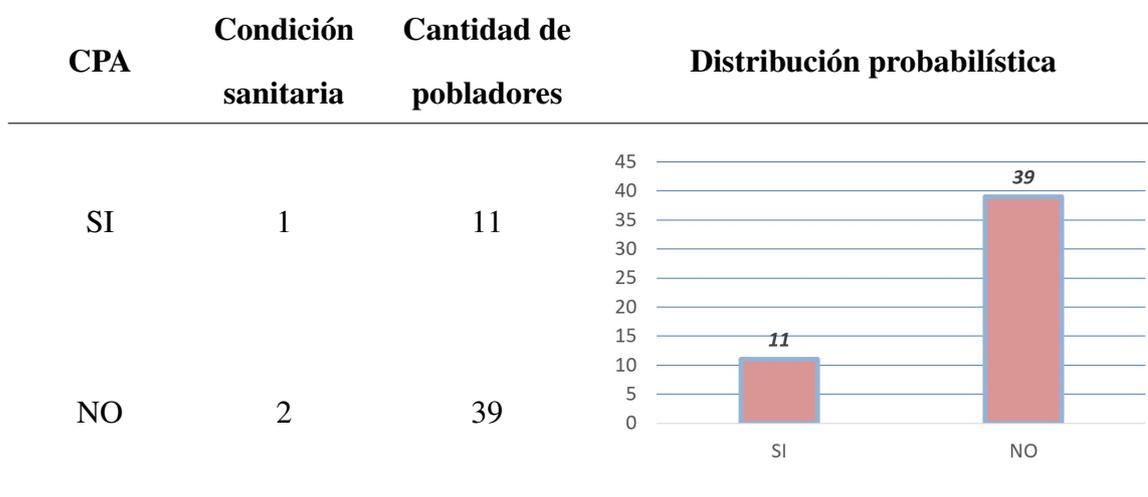


Tabla 5.15: Características perceptibles del agua (CPA).

Fuente: Fuente propia.

#### 5.2.2.4 Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP).

Se encuestaron a 50 pobladores en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. 49 opinaron que SI. 01 opinó que NO. Ver tabla 5.16.

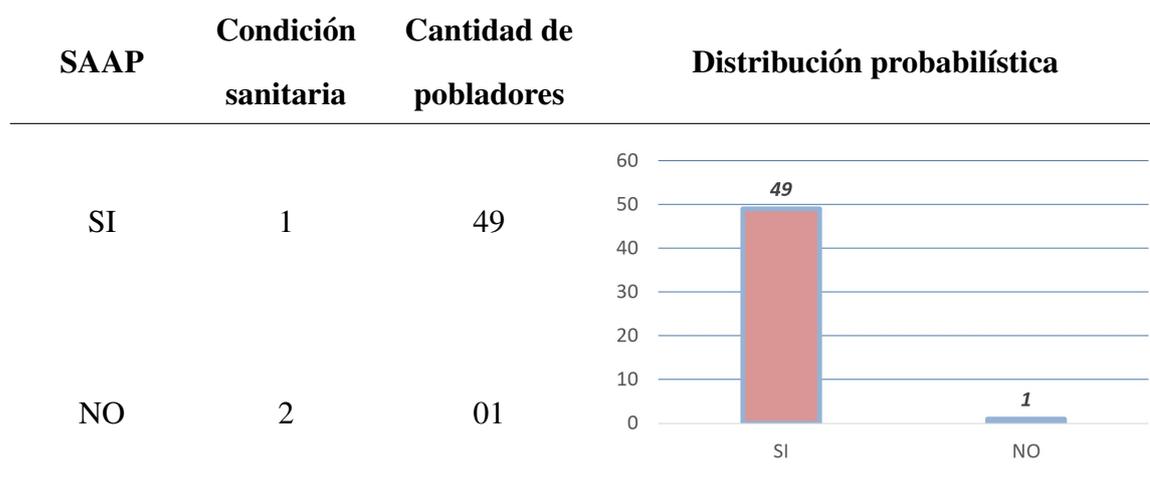


Tabla 5.16: Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP).

Fuente: Fuente propia.

#### 5.2.2.5 Sistemas de evacuación de residuos (SER)

Se encuestaron a 50 pobladores en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. 50 cuenta con UBS. 00 cuentan con letrinas. 00 no cuenta con ningún tipo de evacuación. Ver tabla 5.17.

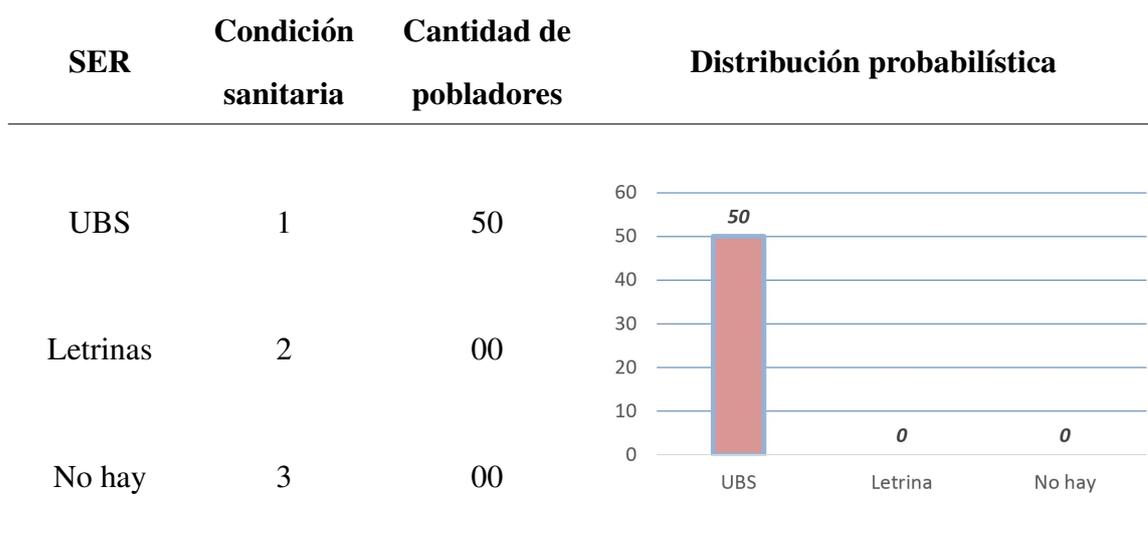


Tabla 5.17: Sistemas de evacuación de residuos (SER).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.3 Evaluación de la condición sanitaria de la población.

Una vez analizada todas las componentes que intervienen en la condición sanitaria de la población se procede a calcular el Índice de condición sanitaria (ICS) y su nivel de severidad. Se propone la siguiente división para determinar el nivel de severidad correspondiente a un Índice de condición sanitaria del instrumento de evaluación propuesto (Ver tabla 5.18).

Índice de condición sanitaria	Nivel de severidad
17	Óptima
18-24	Muy buena
25-31	Buena
31-37	Regular
38-44	Mala
45-51	Muy mala
52	Pésima

Tabla 5.18: Nivel de severidad para el Índice de condición sanitaria.

Fuente: Fuente propia.

La calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho teniendo como referencia la Tabla 5.19, tiene un Índice de condición sanitaria de **32**. El nivel de severidad se calculó tomando como referencia la tabla 5.18. La población tiene un nivel de severidad de **REGULAR**.

<b>Item</b>	<b>Componentes</b>	<b>ICS</b>
1	ESSB	1
2	CDA	2
3	UFA	2
4	DDA	3
5	CSB	1
6	PSAA	1
7	DSH	1
8	GSSB	1
9	CCA	1
10	CSAAP	2
11	CSA	2
12	DAZ	7
13	RSAA	2
14	CDSA	2
15	CPA	2
16	SAAP	1
17	SER	1
<b>ICS</b>		<b>32</b>

Tabla 5.19: Evaluación del Índice de condición sanitaria.

**Fuente:** Fuente propia.

## VI. CONCLUSIONES.

- a) Se necesitan mas obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho para mejorar la condición sanitaria de la población.
- b) Los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, mejoraron la condición sanitaria de la población.
- c) El índice de condición sanitaria de la población es de **32** lo cual indica un nivel de severidad de **REGULAR**. Por lo tanto, se han satisfecho en una primera instancia las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

## **ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.**

- a) Realizar el estudio respectivo para implementar las obras de alcantarillado y abastecimiento de agua potable en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.
- b) Realizar evaluaciones periódicas a todos los componentes del sistema de saneamiento en la calle principal de Vinchos, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para de esa manera encarar adecuadamente futuros desabastecimientos en agua y alcantarillado.
- c) Realizar evaluaciones periódicas sobre el nivel de satisfacción de los pobladores para poder evaluar el impacto de las obras en la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

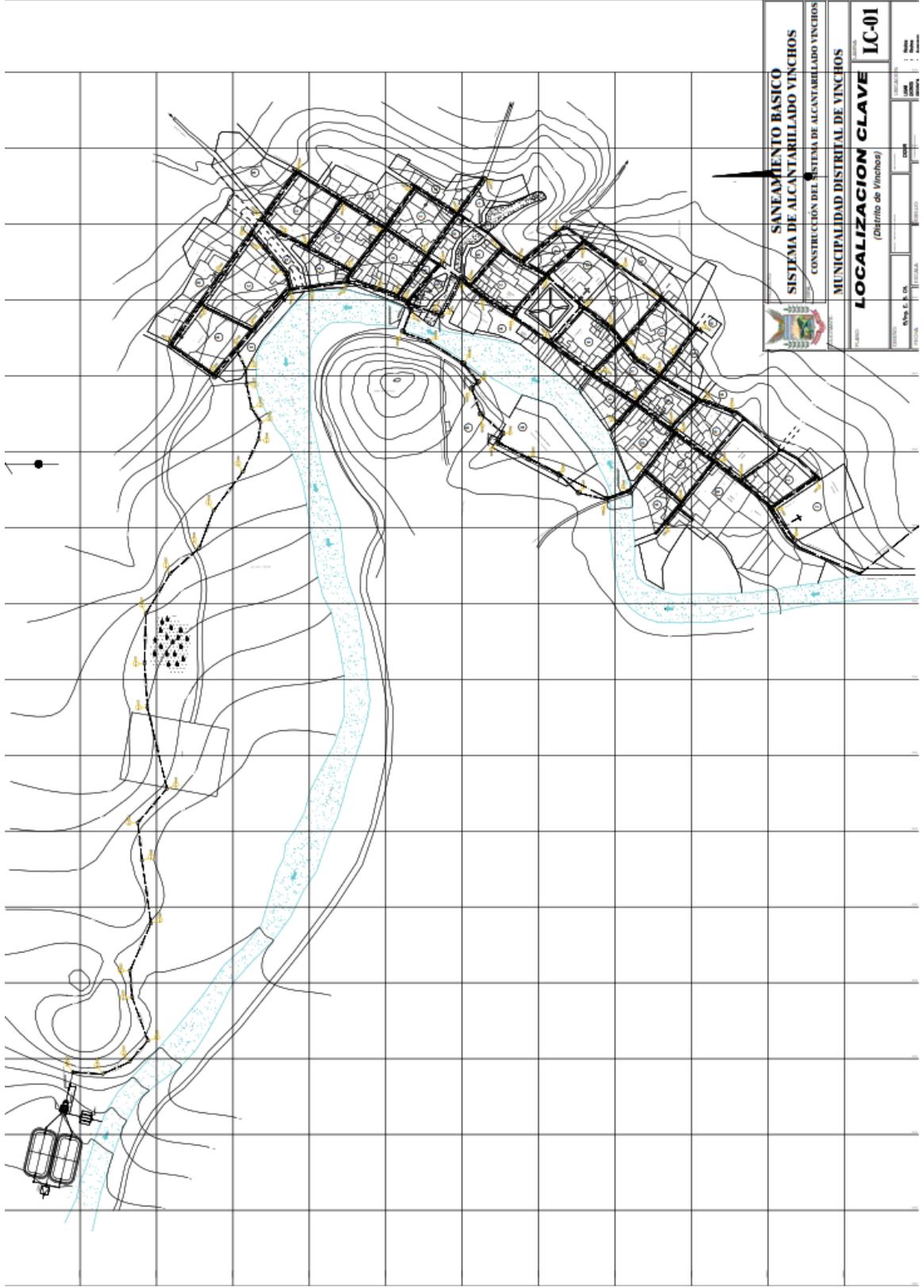
- [1] WENDY ALVIZURI. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en el barrio allpaccocha, distrito de huayllay grande, provincia de angaraes, departamento de huancavelica y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [2] FREDY JANAMPA. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en doce anexos del centro poblado de chontaca, distrito de acocro, provincia de la huamanga, departamento de ayacucho y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [3] FELIX BALVIN. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento en la comunidad de raymina, distrito de huambalpa, provincia de vilcashuaman, departamento de ayacucho y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [4] MIRTHA CERVANTES. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico del centro poblado de yanamito, distrito de mancos, provincia de yungay, departamento de ancash - 2019. *ULADECH*, 2019.
- [5] ROGER CERQUIN. Evaluacion de la red de alcantarillado sanitario del jiron la cantuta en la ciudad de cajamarca. *UNC*, 2013.
- [6] ROMMEL SANDOVAL. Analisis de la eficiencia del sistema de alcantarillado, caserio santa clara distrito de aramango provincia de bagua. *UNC*, 2014.

- [7] MAGNY MONTENEGRO. Evaluacion tecnologica del proyecto instalacion del sistema de alcantarillado en las localidades santa clara y pativilca pitipo-ferrenafe-lambayeque segÚn norma os.070. *UNC*, 2017.
- [8] RONAL LEON. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en las localidades de atahui y ayara, distrito de cayara, provincia de victor fajardo, departamento de ayacucho y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [9] HELLEN RODRIGUEZ. Caracterizacion del control interno de las empresas del sector servicio del peru: Caso empresa municipal de agua potable y alcantarillado de coronel portillo s.a. de pucallpa, 2018. *ULADECH*, 2018.
- [10] RITMAN SOTO CHAVEZ. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en las localidades de ayahuanco, chocollo, qochaq y pampacoris, distrito de ayahuanco, provincia de huanta y departamento de ayacucho y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [11] ALEX SOTO. La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo peru, distrito la encanada- cajamarca, 2014. *UNC*, 2014.
- [12] SAMUEL MANYA. Control de calidad en la ejecucion de la obra de mejoramiento y ampliacion de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad de contumaza, cajamarca, 2011. *UNC*, 2015.
- [13] LESLI REYES. Surtidor de agua potable para el transeunte de los paseos peatonales del centro civico de santiago. *UCH*, 2006.
- [14] CRISTINA ZARI. Analisis del acceso a servicios basicos y la incidencia de la parasitosis en ninos de 1 a 5 anos de edad en ecuador para el periodo 2006 y 2014. *PUCE*, 2018.

- [15] FRANCISCO RUBIANES. Impacto de los creditos del banco del estado en el sector de saneamiento ambiental: El caso del proyecto de agua potable para san miguel de bolivar 1997 - 2005. *PUCE*, 2008.
- [16] ENRIQUE FERNANDEZ. Estudio sobre la genesis y la realizacion de una estructura urbana: La construccion de la red de alcantarillado de santiago de chile. *PUCC*, 2015.
- [17] CLAUDIA LORENZETTI. Propuesta de un programa de mantenimiento preventivo para la manutencion, limpieza y recuperacion hidraulica de las tuberias de alcantarillado sanitario y pluvial en las empresas sanitarias. *UPC*, 2012.
- [18] MIDIS. *PARTES, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO*. FONCODES, MVCS, first edition, 2015.
- [19] EAWAG EAWAG. *COMPEDIO DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE SANEAMIENTO*. ALIANZA POR EL AGUA & EAWAG, first edition, 2005.
- [20] VALENTIN YANEZ. *MANUAL DE SANEAMIENTO BASICO: MANUAL PERSONAL TECNICO PROFESIONAL*. COFEPRIS, second edition, 2006.
- [21] JOSE JIMENEZ. *MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO*. UNIVERSIDAD VERACRUZANA, first edition.
- [22] ALVARO CAMPY. *CONVIRTIENDO EN REALIDAD EL SANEAMIENTO RURAL SOSTENIBLE: LA EXPERIENCIA EN ECUADOR*. PROGRAMA DE AGUA Y SANEAMIENTO, 2012.
- [23] COOPERACION ALEMANA. *MANUAL PARA LA CLORACIÓN DEL AGUA EN SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ÁMBITO RURAL*. COOPERACION ALEMANA AL DESARROLLO, June 2017.

- [24] CLEMENTE BERROCAL. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en la comunidad de palcas, distrito de ccochaccasa, provincia de angaraes, departamento de huancavelica y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2018.
- [25] MVCS MVCS. *PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL*. MVCS, LIMA, 2018.

## **Anexo 1: Plano de Localización del proyecto.**



## **Anexo 2: Fotos descriptivas.**



**Fotografía 01:** *Vista frontal de la Planta de tratamiento de agua potable.*



**Fotografía 02:** *Vista panorámica de la Localidad de Vinchos.*



**Fotografía 03:** Letrero de la planta de tratamiento de agua potable.



**Fotografía 04:** Realización de encuestas – (28/11/2019).



**Fotografía 05:** *Buzón en buen estado de conservación y uso.*



**Fotografía 06:** *Captación de la Localidad de Vinchos.*



**Fotografía 07:** Vista lateral de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).



**Fotografía 08:** Válvula de la PTAR.



**Fotografía 09:** Vista frontal de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).



**Fotografía 10:** Válvula de la PTAR.



**Fotografía 11:** *Red de colectores de la PTAR.*



**Fotografía 12:** *Laguna facultativa Nro. 1.*



**Fotografía 13:** Cámara de válvulas de la PTAR.



**Fotografía 14:** Vista panorámica de la PTAR – Vinchos, lagunas facultativas.



**Fotografía 15:** *Vista frontal de la PTAR – Vinchos, lagunas facultativas.*

## **Anexo 3: Instrumentos de evaluación.**

PADRON DE BENEFICIARIOS									
PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA CALLE PRINCIPAL DE VINCHOS, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.							
Nº	APELLIDOS Y NOMBRE	Nº DE HIJOS	DNI Nº	Nº DE LOTE	CONEXIONES DE AGUA	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	UBS	FIRMA	HUELLA
01	Curi Oré Angélica	01	28302126		SI	SI			
02	Curi Oré Olga Modesta	02	28258883		SI	SI			
03	Oré Navarro Felicitia Erenia	05	21505648		SI	SI			
04	Turros Maisies Marleny Julia	03	80121828		SI	SI			
05	Oré Curi Juan Pastor	03	45544304		SI	SI			
06	Bautista Condori Antonio	04	28257560		SI	SI			
07	Choquecacha Quipe Mery	04	71103069		SI	SI			
08	Figueroa Bautista Maria Nieves	04	07106727		SI	SI			
09	Flores Escobar Elvira	02	42958413		SI	SI			
10	Jorge Quipe Vitaliano		28206354		SI	SI			

AUTORIDAD COMUNAL  
 Alfredo Camales Bevilacqua  
 DNI 41792278

AUTORIDAD DISTRITAL

JUZGADO DE PAZ

PADRON DE BENEFICIARIOS										
PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA CALLE PRINCIPAL DE VINCHOS, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN 2019.								
Nº	APELLIDOS Y NOMBRE	Nº DE HIJOS	DNI Nº	Nº DE LOTE	CONEXIONES DE AGUA	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	UBS	FIRMA	HUELA	
11	Oré Navarro Olga	05	28254853		si	si		<i>Oré Navarro</i>		
12	Curi Curihuanan Teófilo	05	28305037		si	si		<i>Curi Teófilo</i>		
13	Pariona Ataupillo Edilia	02	42459586		si	si		<i>Pariona Edilia</i>		
14	Pariona Ataupillo Saturnina	01	45165682		si	si		<i>Pariona Saturnina</i>		
15	Gavispe Curi Sebastian	04	28305104		si	si		<i>Gavispe Sebastian</i>		
16	Carrera Ataucusi Marcelino	03	41745421		si	si		<i>Carrera Marcelino</i>		
17	Moises Sicha Adrián	04	80002072		si	si		<i>Moises Adrián</i>		
18	Carrera Bervocal Herminia	03	44869665		si	si		<i>Carrera Herminia</i>		
19	Moises Palomino Lucio	03	43488014		si	si		<i>Moises Lucio</i>		
20	Gavispe Choquecama Santa	02	28302547		si	si		<i>Gavispe Santa</i>		

AUTORIDAD DISTRITAL

JUZGADO DE PAZ

*Alfonso Candia Bautista*  
 AUTORIDAD COMUNAL  
 Alfonso Candia Bautista  
 DNI: 41792278

PADRON DE BENEFICIARIOS									
PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA CALLE PRINCIPAL DE VINCHOS, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2019.							
Nº	APELLIDOS Y NOMBRE	Nº DE HIJOS	DNI Nº	Nº DE LOTE	CONEXIONES DE AGUA	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	UBS	FIRMA	HUELLA
21	Flores Yupanqui Alexandria		28717721		si	si			
22	Zongaray Flores Juan		49604066		si	si			
23	Berocal Huaman Julián	06	28255312		si	si			
24	Tuvos Moises Irma	03	43331431		si	si			
25	Yauri Berocal Herminia		28312590		si	si			
26	Moises Yauri Bailon	05	28254814		si	si			
27	Yupanqui Flores Trodocio	04	28257059		si	si			
28	Carrera Yauri Juliana Maura	05	28305068		si	si			
29	Guispe Carrera Gisela	02	46252173		si	si			
30	Guispe Choquecacha Alberta	03	28305035		si	si			

AUTORIDAD COMUNAL  
 Alfredo Canales Davila  
 DNE: 41792278

AUTORIDAD DISTRICTAL

JUZGADO DE PAZ

PADRON DE BENEFICIARIOS										
PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA CALLE PRINCIPAL DE VINCHOS, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2019.								
Nº	APELLIDOS Y NOMBRE	Nº DE HIJOS	DNI Nº	Nº DE LOTE	CONEXIONES DE AGUA	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	UBS	FIRMA	HUELLA	
31	Saravia Avispe Edwin	03	40185003		si	si				
32	Avispe Sicha Humberto	06	28257670		si	si				
33	Navarro Oyé Juan Aurelio		28256213		si	si				
34	Longaray Inga Estanislao	08	28257447		si	si				
35	Flores De Avispe Rufina	05	28212335		si	si				
36	Avispe Flores Madeleine	02	42455507		si	si				
37	Saravia Moises Robalino	04	28255696		si	si				
38	Longaray Flores Fernando	03	71244544		si	si				
39	Curi Curihuaman Herminigildo	04	28259341		si	si				
40	Avispe Moises Algodro	06	28284401		si	si				

AUTORIDAD DISTRITAL

JUZGADO DE PAZ

AUTORIDAD COMUNAL  
 Alfredo Canales Bautista  
 DNI: 41792278

PADRON DE BENEFICIARIOS										
PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA CALLE PRINCIPAL DE VINCHOS, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.								
Nº	APELLIDOS Y NOMBRE	Nº DE HIJOS	DNI Nº	Nº DE LOTE	CONEXIONES DE AGUA	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	UBS	FIRMA	HUELLA	
41	Yupanqui Bautista Daniel	04	28312448		si	si				
42	Yupanqui Bautista Yobana	02	42432168		si	si				
43	Flores Carrera German	05	28255310		si	si				
44	Morales Alavucsi Mariuja	05	28256947		si	si				
45	Flores morales Lidia	02	42316365		si	si				
46	Moises Berrocal Primitiva	03	28255583		si	si				
47	Quispe Curi Floriza	02	41492780		si	si				
48	Quispe Quispe Bacilia	04	28255695		si	si				
49	Saravia moises Justiniano	02	28255334		si	si				
50	Canales Bautista Alfredo	05	41792278		si	si				

AUTORIDAD COMUNAL  
 Alfredo Canales Bautista  
 DNI: 41792278

AUTORIDAD DISTRICTAL

JUZGADO DE PAZ

FICHA DE VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - COMPONENTES	
<b>Proyecto:</b>	MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA CALLE PRINCIPAL DE VINCHOS, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.
<b>Localidad:</b>	CALLE VINCHOS
<b>Provincia:</b>	HUAMANGA
<b>Distrito:</b>	VINCHOS
<b>Departamento:</b>	AYACUCHO
<b>Objetivo:</b>	Valorar a través de indicadores objetivos, como los resultados del mejoramiento del servicio de saneamiento básico incidirán la condición sanitaria de la población, periodo 2019.

ESTADO DE LAS COMPONENTES - INDICADORES	VALOR
<b>1. ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD?</b> Si No	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2
<b>2. ¿LA CALIDAD DE AGUA ES ÓPTIMA, SEGÚN EL RNE?</b> Si No	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1
<b>3. ¿LA FUENTE DE AGUA SE UBICA A MENOS DE 1000m?</b> Si No	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1
<b>4. ¿LA DOTACIÓN DE AGUA POR PERSONA ESTÁ DENTRO DEL RANGO 50-100 L/H/D?</b> Superior al rango Dentro del rango Inferior al rango	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1 2 3
<b>5. ¿LA COBERTURA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTA DENTRO DEL RANGO DE:?</b> 76% - 100% 26% - 75% 0% - 25%	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 2 3
<b>6. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA PROCEDE DE:?</b> Red pública dentro de la vivienda o dentro de la edificación (agua potable) Pilon de uso público (agua potable) Camion cisterna, pozo, río, acequia, manantial u otro	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 2 3
<b>7. ¿EL BAÑO O SERVICIO HIGIÉNICO QUE TIENE LA VIVIENDA ESTA CONECTADO A:?</b> Red pública de desagüe dentro de la vivienda o dentro de la edificación Pozo séptico Pozo ciego o negro / letrina, río, acequia o canal	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 2 3
<b>8. ¿EXISTE ALGÚN ENCARGADO DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO?</b> Una organización (JASS, ATM, Junta Directiva o similar) Un personal obrero u operador no especialista. No se cuenta	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 2 3
<b>9. ¿EL PROYECTO SE ENCUENTRA EN UN LUGAR CUYA PENDIENTE VARÍA?</b> Mayor a 10° 5° a 10° 0° a 5°	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 2 3

<p><b>10. ¿EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ESTA COMPUESTA DE OBRAS DE CAPTACION, ALMACENAMIENTO DE AGUA, TRATAMIENTOS, ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA Y RED DE DISTRIBUCIÓN?</b></p> <p>El lugar tiene 5 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene 3 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene menos de 3 tipos de obras mencionadas</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3				
1								
<input checked="" type="checkbox"/>								
3								
<p><b>11. ¿EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO ESTÁ COMPUESTA DE OBRAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA, TANQUE INTERCEPTOR, COLECTORES Y REGISTROS DE LIMPIEZA E INSPECCIÓN Y CAJAS DE VISITA?</b></p> <p>El lugar tiene 4 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene 3 tipos de obras mencionadas  El lugar tiene menos de 3 tipos de obras mencionadas</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3				
1								
<input checked="" type="checkbox"/>								
3								
<p><b>12. LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA ZONA EN m3/hab/año</b></p> <p>Mayor a 50000  De 20000 a 30000  De 10000 a 20000  De 5000 a 10000  De 2000 a 5000  De 1000 a 2000  Menos de 1000</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>7</td></tr> </table>	1	2	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	6	7
1								
2								
3								
4								
<input checked="" type="checkbox"/>								
6								
7								

	
<p><b>V.B. AUTORIDAD LOCAL</b>  Apellidos y Nombres: <b>Canales Bautista Alfredo</b>  DNI: <b>41792278</b></p>	<p><b>INVESTIGADOR</b>  Apellidos y Nombres: <b>Berrocal Iliana Iliana</b>  DNI: <b>28591534</b></p>

FICHA DE VALORACION DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION- POBLACION	
<b>Proyecto:</b>	MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA CALLE PRINCIPAL DE VINCHOS, DISTRITO DE VINCHOS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2019.
<b>Localidad:</b>	CALLE VINCHOS
<b>Distrito:</b>	VINCHOS
<b>Provincia:</b>	HUAMANGA
<b>Departamento:</b>	AYACUCHO
<b>Objetivo:</b>	Valorar a través de indicadores objetivos, como los resultados del mejoramiento del servicio de saneamiento básico incidirán la condición sanitaria de la población, periodo 2019.

NIVEL DE SATISFACCION - INDICADORES	VALOR
<b>1. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DIAS DE LA SEMANA?</b> Si No	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2
<b>2. ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE TODO EL DIA?</b> Si No	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2
<b>3. ¿EL AGUA ES INSÍPIDA, INCOLORA E INODORA?</b> Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
<b>4. ¿LA VIVIENDA CUENTA CON INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA?</b> Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
<b>5. ¿QUÉ TIPO DE SISTEMA DE EVACUACION DE RESIDUOS EXISTE EN LA VIVIENDA?</b> UBS (Unidad básica de saneamiento) Letrina de hoyo seco No hay	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

	
<b>POBLADOR</b>	<b>INVESTIGADOR</b>
Apellidos y Nombres: Curi Oro Agelica DNI: 28302126	Apellidos y Nombres: Becerra Chirana Elmer DNI: 29591534