



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA CIVIL**

**MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA  
DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD  
NIÑO JESUS DE PAJONAL, DISTRITO DE OCROS,  
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:

RODRIGUEZ CANDIA, NEIL ROGER

ORCID: 0000-0001-7965-6915

ASESOR:

RETAMOZO FERNÁNDEZ, SAÚL WALTER

ORCID: 0000-0002-3637-8780

AYACUCHO - PERÚ  
2019

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Rodriguez Candia, Neil Roger  
ORCID: 0000-0001-7965-6915  
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 derramar muchas bendiciones, fortaleza y nuestra Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH) por acogernos en sus aulas de enseñanza.
- A todos los ingenieros de esta casa de estudios que nunca han dudado en aportar información y conocimiento para la formación profesional que impartiré en mi vida futura.
- A mis padres, hermanas, hermanos y amigos de la Universidad de estudios y del Trabajo por su apoyo incondicional.
- A mis dos amigos que me apoyaron incondicionalmente para continuar con esta maravillosa carrera profesional al ingeniero Alex Sulca Cisneros y a Juan Alberogaray Mendoza.
- 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 agradezco su amistad, consejos y apoyo en los momentos más difíciles de mi vida.

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

## DEDICATORIA

*... A Dios que me ha dado la vida y  
fortaleza para terminar  
esta tesis. A mis Padres y mis hermanos  
por estar  
ahí cuando más los necesité; en especial  
a mi madre  
por su ayuda y constante cooperación.  
A mi Padre por su apoyo incondicional y  
a mi madre que  
Dios lo guarde en su morada por darme  
su bendición  
todos los días de mi vida y que nunca me  
dejo caer de sus  
manos durante mi vida estudiantil.  
A los ingenieros que fueron mis  
profesores, para el  
desarrollo personal de todo estudiante  
que quiso  
escuchar y aprender.  
**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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad de Niño Jesus de Pajonal, 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 un Índice de condición sanitaria de **29**, lo cual corresponde a un nivel de severidad de **BUENA**.

**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, the purpose was to design the basic sanitation systems in the Niño Jesus de Pajonal locality, Ocros district, Huamanga province, Ayacucho department. For data collection, assessment sheets were used in the community and in basic sanitation structures. The analysis and data processing were carried out using descriptive statistical techniques that allow 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 the following conclusions were reached: the basic sanitation systems in the town of Niño Jesus de Pajonal, were in inefficient conditions. As for the improvement of the sanitation system, it consisted of improving the collection system, the reservoir and the water and sewage facilities to benefit 100 % of the population and improve their sanitary condition. In addition, a Health Condition Index of **29** was obtained, which corresponds to a severity level of **GOOD**.

**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>xiv</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>xvi</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	UBS. . . . .	12
2.2.2	Sistema de agua potable. . . . .	13
2.2.2.1	Tipos de sistema de agua potable. . . . .	13
	A. Sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento. . . . .	13
2.2.2.2	Componentes del sistema de agua potable(SAP). . .	14
	A. Captación. . . . .	14
	B. Línea de conducción. . . . .	16
	C. Línea de aducción de agua potable. . . . .	17
	D. Clorador. . . . .	19
	E. Cámara rompe presión tipo VI (CRP-6). . . . .	20
	F. Almacenamiento del agua. . . . .	21
	G. Redes de distribución de agua potable. . . . .	24
	H. Conexiones domiciliarias. . . . .	25
	I. Planta de tratamiento de agua potable (PTAP) . . . .	25
2.2.3	Alcantarillado. . . . .	25
	A. Alcantarillado Sanitario. . . . .	26
2.2.3.1	Otros elementos del alcantarillado. . . . .	26
	A. Conexiones domiciliarias. . . . .	26
	B. Instalaciones sanitarias. . . . .	27
2.2.4	Aguas Residuales. . . . .	28
2.2.5	Saneamiento básico. . . . .	28
2.2.6	Condición sanitaria. . . . .	28
2.2.7	Abastecimiento de agua. . . . .	28
2.2.8	Juntas administradoras de servicios y saneamiento. . . . .	29
2.2.9	Operación. . . . .	29
2.2.10	Índice de condición sanitaria. . . . .	29
2.2.11	Mantenimiento. . . . .	29

<b>III HIPÓTESIS.</b>	<b>30</b>
3.1 Hipótesis general. . . . .	30
3.2 Hipótesis específicas. . . . .	30
<b>IV METODOLOGÍA.</b>	<b>31</b>
4.1 Diseño de la investigación. . . . .	31
4.2 Población y muestra. . . . .	32
4.3 Definición y operacionalización de variables. . . . .	32
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. . . . .	32
Técnicas de evaluación visual: . . . . .	32
Cámara fotográfica: . . . . .	32
Cuaderno para la toma de apuntes: . . . . .	32
Planos de Planta: . . . . .	34
Wincha: . . . . .	34
Libros y/o manuales de referencia: . . . . .	34
Equipos topográficos: . . . . .	34
4.5 Plan de análisis. . . . .	34
4.6 Matriz de consistencia. . . . .	35
4.7 Principios Éticos. . . . .	35
<b>V RESULTADOS.</b>	<b>38</b>
5.1 Resultados. . . . .	38
5.1.1 Ubicación. . . . .	38
5.1.1.1 Ubicación Geográfica. . . . .	38
5.1.1.2 Ubicación Política. . . . .	39
5.1.2 Diagnóstico de la situación actual. . . . .	39
5.1.2.1 Situación del servicio de agua potable. . . . .	39
5.1.2.2 Calidad del agua suministrada por el servicio. . . . .	39
5.1.2.3 Consumo de agua potable según tipo de usuario. . . . .	39

5.1.2.4	Población servida será por conexión domiciliaria. . .	40
5.1.2.5	Cobertura de agua potable. . . . .	40
5.1.2.6	Número de conexiones de los usuarios domésticos. .	40
5.1.2.7	Población no servida por conexión domiciliaria. . .	40
5.1.2.8	Servicios de saneamiento. . . . .	41
5.1.3	Descripción del sistema existente. . . . .	42
5.1.3.1	Fuente de abastecimiento del agua entubada. . . . .	42
5.1.3.2	Captación. . . . .	42
5.1.3.3	Línea de conducción. . . . .	42
5.1.3.4	Almacenamiento. . . . .	43
5.1.3.5	Línea de aducción. . . . .	43
5.1.3.6	Red de distribución. . . . .	43
5.1.3.7	Instalaciones domiciliarias. . . . .	44
5.1.4	Descripción de los trabajos a ejecutar. . . . .	44
5.1.4.1	Sistema de agua potable. . . . .	44
	A. Construcción de Captación en ladera (01 Und.) . .	44
	B. Línea de conducción (5,328.00 ml.) . . . . .	45
	C. Cámaras rompe presión T-6 (05 unidades). . . . .	45
	D. Cruce aéreo L=15.00 ml. (01 und). . . . .	46
	E. Reservorio apoyado (10 m3). . . . .	46
	F. Caseta de válvulas del reservorio de 10m3. . . . .	46
	G. Línea de aducción (L = 823.03 ml). . . . .	46
	H. Cámaras rompe presión T-7 (01 unidad). . . . .	47
	I. Línea de distribución (L = 1,228.11 ml). . . . .	47
	J. Cámara reguladora de presión (01 unidades). . . . .	48
5.1.4.2	Sistema de alcantarillado (Desague). . . . .	48
	A. Red colector (1648.18 ml). . . . .	48
	B. Red emisor (553.06 ml). . . . .	48

5.1.4.3	Planta de tratamiento. . . . .	49
	A. Construcción de cámara de rejas (01 unidad). . . . .	49
	B. Construcción de tanque séptico (01 unidad). . . . .	49
	C. Construcción de caja de distribución (01 unidad). . . . .	49
	D. Construcción de pozo de percolación (03 unidad). . . . .	49
5.2	Análisis de resultados. . . . .	50
5.2.1	Estado de las componentes para la condición sanitaria de la población. . . . .	50
5.2.1.1	Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB). . . . .	50
5.2.1.2	Calidad de agua (CDA). . . . .	51
5.2.1.3	Ubicación de la fuente de agua (UFA). . . . .	51
5.2.1.4	Dotación de agua (DDA). . . . .	52
5.2.1.5	Cobertura de servicios de saneamiento (CSB). . . . .	53
5.2.1.6	Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA). . . . .	53
5.2.1.7	Descripción del servicio higiénico (DSH). . . . .	53
5.2.1.8	Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB). . . . .	54
5.2.1.9	Caracterización de la captación del agua (CCA). . . . .	55
5.2.1.10	Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP). . . . .	56
5.2.1.11	Componentes del sistema de alcantarillado (CSA). . . . .	56
5.2.1.12	Disponibilidad de agua en la zona en m <sup>3</sup> /hab/año (DAZ). . . . .	57
5.2.2	Nivel de satisfacción para la condición sanitaria de la población. . . . .	58
5.2.2.1	Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA). . . . .	58
5.2.2.2	Continuidad de los servicios de agua (CDSA). . . . .	59
5.2.2.3	Características perceptibles del agua (CPA). . . . .	60

5.2.2.4	Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP). . .	60
5.2.2.5	Sistemas de evacuación de residuos (SER). . . . .	61
5.2.3	Evaluación de la condición sanitaria de la población. . . . .	62
<b>VI CONCLUSIONES.</b>		<b>64</b>
<b>ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.</b>		<b>65</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		<b>66</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>70</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

2.1	UBS en buen estado de conservación y uso. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	13
2.2	Visita de campo con autoridades y beneficiarios del proyecto. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	14
2.3	Línea de conducción. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	17
2.4	Línea aérea de aducción de agua potable.. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	18
2.5	Red aérea de aducción. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	18
2.6	Cámara de cloración que es usada a la vez como reservorio. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	19
2.7	Visita de campo con autoridades y beneficiarios del proyecto. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	21
2.8	Reservorio. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	22
2.9	Caseta de válvulas del reservorio.. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	22
2.10	Buzón en buen estado de conservación y uso. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	26
2.11	Conexiones domiciliarias. <b>Fuente:</b> Municipalidad distrital de Anco, 2017. . . . .	27
4.1	Diseño de la investigación. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	32
5.1	Visita de campo con autoridades y beneficiarios del proyecto. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	42

5.2	Visita a la zona del proyecto: Trazo de la red de distribución (barrio Santa Anita). <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	44
5.3	Ubicación de la Cámara rompe presión tipo 6. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	45
5.4	Ubicación de la Cámara rompe presión tipo 7 en la red de distribución. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019). . . . .	47

## ÍNDICE DE TABLAS

4.1	Matriz de operacionalización de variables. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	33
4.2	Matriz de consistencia. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	36
5.1	Acarreo de agua de los no conectados al servicio para cada habitante. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019). . . . .	41
5.2	Periodos óptimos recomendados a nivel de componente. <b>Fuente:</b> (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019). . . . .	41
5.3	Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB). <b>Fuente:</b> Fuente propia.	50
5.4	Calidad de agua (CDA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	51
5.5	Ubicación de la fuente de agua (UFA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	52
5.6	Dotación de agua (DDA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	52
5.7	Cobertura de servicios de saneamiento (CSB). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	53
5.8	Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	54
5.9	Descripción del servicio higiénico (DSH). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	54
5.10	Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	55
5.11	Caracterización de la captación del agua (CCA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	55
5.12	Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	56
5.13	Componentes del sistema de alcantarillado (CSA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	57
5.14	Disponibilidad de agua en la zona en m <sup>3</sup> /hab/año (DAZ). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	58

5.15	Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA). <b>Fuente:</b>	
	Fuente propia. . . . .	59
5.16	Continuidad de los servicios de agua (CDSA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	59
5.17	Características perceptibles del agua (CPA). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	60
5.18	Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	61
5.19	Sistemas de evacuación de residuos (SER). <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	61
5.20	Nivel de severidad para el Índice de condición sanitaria. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	62
5.21	Evaluación del Índice de condición sanitaria. <b>Fuente:</b> Fuente propia. . . . .	63

# I. INTRODUCCIÓN.

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 evaluación del sistema de saneamiento básico en la localidad Niño Jesús de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesús de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesús de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesús de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesus de Pajonal.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.**

### **2.1 Antecedentes.**

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

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. El presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio, se realizó con el propósito de evaluar y mejorar sistemas 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, 2019. El universo muestral estuvo constituido por las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como técnicas de evaluación visual, cámaras fotográficas, fichas, planos de planta, wincha y entre otros. 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 significativa 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: en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho no cuentan con un sistema de

alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros y que los sistemas de saneamiento básico contruidos mejoran al 100% los sistemas de alcantarillado (letrinas) y agua potable existentes. Por lo tanto, la condición sanitaria de los pobladores es muy aceptable [1].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS COMUNIDADES DE RAYME ALTO Y SAN MIGUEL DE RAYME, DISTRITO DE CARHUANCA, PROVINCIA DE VILCASHUAMÁN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada- exploratoria, nivel cualitativo, no experimental; se realizó con la finalidad de evaluar y mejorar sistemas de saneamiento básico en la provincia de Vilcas Huamán, distrito de Carhuanca en los anexos de Rayme Alto y San Miguel de Rayme. El universo muestral estuvo constituido por todos los habitantes de Rayme Alto y San Miguel de Rayme. 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, además del programa SAP. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: los sistemas de saneamiento básico en los distritos de Rayme Alto y San Miguel de Rayme 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 [2].

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN CINCO COMUNIDADES DE COLLPA, SAN MARTIN DE PAMPARQUE, MAYUPAMPA, GOMEZ, HUANCARAMA DEL DISTRITO DE ACOS VINCHOS - HUAMANGA - AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA

CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019. En el análisis del presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio, se realizó con el propósito de evaluar los sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Collpa, San Martín de Pamparque, Mayupampa, Gomez, Huancarama del distrito de Acos Vinchos - Huamanga - Ayacucho. Para la recolección de datos se utilizaron chas 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 las comunidades de Collpa, San Martín de Pamparque, Mayupampa, Gomez y Huancarama 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 un Índice de Condición Sanitaria de **24**, lo cual corresponde a un nivel de severidad de **Muy Buena** [3].

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales.**

DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE RANCHERIA EX COOPERATIVA CARLOS MARIATEGUI DISTRITO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – NOVIEMBRE 2018. En el presente trabajo de investigación se propuso identificar las zonas dedicadas a la agricultura y que no cuenten con el debido abastecimiento ya que tanto como su actividad productiva como la población sufren de no tener agua para sus riego y agua potable para el consumo, por lo cual los pobladores sufren diversas enfermedades causadas por el consumo de agua no potabilizada de esta se debería seguir la (Resolución Ministerial Número

192-2018-VIVIENDA) que lo recomendable para esta comunidad será realizar la perforación del un pozo y de esta manera dotar con agua a la comunidad o caserío. Se concluyó identificar la cantidad de familias beneficiarias que les permita abastecerse de agua esto con los apoyos de estudios que se realizaron mediante los cálculos hidráulicos, las presiones y los diámetros adecuados para la población creciente. Además se recomienda para toda obra de saneamiento rural se debe utilizar la guías aprobada por el ministerio de vivienda para poder definir la mejor opción y se diseñe de acuerdo a esto y se programe un adecuado mantenimiento del sistema de agua potable para evitar daños y deterioros [4].

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO ALTO HUAYABO-SAN MIGUEL DE EL FAIQUE-HUANCABAMBA-PIURA-ENERO-2019. En el presente trabajo de investigación se realizó con el fin de regenerar la calidad de vida y reducir las enfermedades contagiosas que aquejan a la población, para optimizar el servicio de agua potable y tener una excelente calidad de vida para población beneficiaría y contribuir a su avance como también certificar la calidad de agua potable a la población bajo responsabilidad para poder reubicar el agua potable apta para consumo humano y disminuir las enfermedades que aquejan al pueblo por el consumo de aguas no tratadas. La intención de poder dejar una alternativa de mejoramiento de la red de agua. Se concluyó empleándose cálculos hidráulicos útiles para un buen lugar y un buen trabajo de la obra, líneas de conducción y distribución, para que el Caserío se ayudé a que no se continúen consumiendo agua de mala calidad o en algunos casos tienen que caminar por horas para conseguir este recurso tan significativa con los resultados se da a conocer cuál es la perfección que tenga la población actual [5].

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO COMUNAL NUEVO PARAÍSO, DISTRITO DE PAITA-PAITA-PIURA-MAYO 2019. En el presente trabajo de investigación se ejecutó la evaluación a los servicio de agua potable y el diseño que de esta. Así se beneficiará a la población

para restringir los casos de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas que se presentan en esta localidad de esta manera propone hacer un acoplamiento con red existente y así abastecer a la zona de estudio asegurando presiones y velocidades adecuadas en las tuberías para el diseño de redes de distribución como plano la Red de Distribución simbolizada las tuberías y los Nodos. Se concluyó que las curvas topográficas del Anexo Comunal Nuevo Paraíso, el tercer archivo son las conexiones domiciliarias, para representar estas conexiones corresponde a cada vivienda. Entonces el modelo matemático seleccionado para la proyección de la población es el del método matemático aritmético fundamentando una tasa de crecimiento de 2.13% y dando como resultado una total de 783 habitantes beneficiados con el sistema planeado [6].

DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE CARAHUASI DISTRITO DE NANCHOC, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA, ENERO 2019. En el presente trabajo de investigación se encontró un sistema de red dañado y deteriorado dada esta dificultad los pobladores tienen que recorrer por mucho tiempo para obtener este recurso, que es el agua, que es fundamental para la vida humana restableciendo la distribución de agua potable a las 116 viviendas del caserío para de esta manera se reduzca las enfermedades y la extensa caminata adquiriendo un servicio de agua potable adecuado y así terminando con la ambiente que preocupaba a varios de los pobladores de no tener la factibilidad de agua potable. Se concluyó que se aportará o ayudará técnicamente a tener un buen diseño de red de agua potable en zonas rurales, considerando las normas nacionales y adecuados procesos constructivos para un correcto diseño [7].

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOS CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE HUANCANO - PISCO. En el presente trabajo de investigación se describieron las características de la zona de estudio, la localidad y la población, como las vías de acceso, las condiciones geográficas y el aspecto socioeconómico

también estudiaremos las fuentes de alimentación de la zona de estudio, las cuales nos servirán para determinar cómo se mejorará nuestro sistema de abastecimiento de agua potable. Además, se realizarán los estudios necesarios en la zona para determinar si la mejor y mayor captación se hacen de las aguas superficiales o subterráneas. Después de haber realizado todos los estudios necesarios se complementará con las definiciones del tipo de abastecimiento que se realizará. Se concluyó con la ejecución y la descripción de los cálculos de diseño de la Investigación, por otro tanto las dimensiones de la línea de conducción que se presentan se evaluaron dando a conocer que se necesita aumentar el diámetro y extraer agua subterránea, además de las estructuras complementarias como las cámaras rompe presión, cámaras de purga y las válvulas de aire se necesitan para poder dotar del agua potable [8].

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO - ECONÓMICO PARA LA INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD DE SACCRACANCHA - HUANCVELICA.** En el presente trabajo de investigación se desarrolló un estudio de factibilidad técnica económica de las instalaciones del sistema de agua potable y saneamiento para el centro poblado , la necesidad de buscar alternativas para mejorar la calidad de vida de los pobladores ya que no cuentan con un buen servicio básico de agua potable y saneamiento por la cual se necesita estudiar la factibilidad por la que no pueden acceder a este servicio la principal estrategia es permitir que los pobladores identifiquen y solución por el acceso ya que hasta esta comunidad no llega la carretera y es el difícil acceso. Se concluyó que estas fuentes son lugares en las que se obtiene agua para la cual se debería ejecutar un proyecto de construcción de un reservorio y su planta de tratamiento para abastecer a las comunidades con la cantidad suficiente para garantizar que el agua que se bebe sea buena para el consumo humano [9].

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD DE SANTA FE DEL CENTRO POBLADO DE PROGRESO, DISTRITO DE KIMBIRI, PROVINCIA DE LA CONVENCION,**

DEPARTAMENTO DE CUSCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. En el presente trabajo de investigación se desarrolló la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso con la cual se encontrara la mejora de condición sanitaria el mejoramiento de la condición sanitaria de la población, garantizara el ejercicio de uno de los derechos fundamentales del hombre el acceso a agua segura y al saneamiento básico. Se concluyó, que el sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe, ejecutado con proyecto, se encuentra en condición regular, en los componentes de la 50 infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, la misma que debe ser potenciada [10].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL BARRIO ALLPACCOCHA, DISTRITO DE HUAYLLAY GRANDE, PROVINCIA DE ANGARAES, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. En el presente trabajo de investigación se desarrolló la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico realizando el mejoramiento integral del servicio de higiene primordial, incluyendo un componente social, con el objetivo de mejorar las condiciones sanitarias y elevar la calidad de vida de la población del barrio Allpaccocha. Se concluyó, que el sistema de saneamiento básico del barrio de Allpaccocha presenta serias deficiencias a nivel de infraestructura, gestión y operación y mantenimiento; evidenciándose que estas mismas deficiencias inciden negativamente sobre la condición sanitaria de la población del barrio Allpaccocha [11].

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO DE HUAMANQUIQUIA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. En el presente trabajo de investigación se desarrolló, la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las

comunidades al realizarse las estimaciones periódicas a todos los componentes del sistema de saneamiento en las comunidades no se sabe cada cuanto tiempo es el mantenimiento y de esta manera viene perjudicando a los componentes principales de las infraestructuras aun deterioro grande que afecta el consumo de agua potable de los pobladores de dicha localidad. Se concluyó, que las comunidades cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen a ser los tres sistemas de captación de agua, la línea de conducción hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio y la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio [12].

### **2.1.3 Antecedentes Internacionales.**

REDES INTELIGENTES DE AGUA: FACTORES Y MÉTODOS PARA LA PREDICCIÓN DEL CONSUMO RESIDENCIAL DEL AGUA POTABLE. En el presente trabajo de investigación se desarrolló un análisis crítico del desenvolvimiento que el agua desempeña, así este líquido elemental juega un papel crítico en el establecimiento e incremento de las comunidades y el Foro Económico Mundial anunció en 2015 que la dificultades del agua ocupa el octavo peligro mundial con la mayor probabilidad de ocurrir dentro de los próximos 10 años la demanda de agua urbana es parte de un sistema complejo, que depende de los estándares y técnicas que surgen a través de interacciones de variables a múltiple escala. Se concluyó de forma que el ámbito será adecuado para la realización en ese sentido ya que la escasez de agua incrementa hoy en día [13].

EXPOSICIÓN AL ARSÉNICO EN EL AGUA POTABLE Y RIESGO DE MORTALIDAD FETAL TARDÍA E INFANTIL. En el presente trabajo de investigación se realizó un estudio minucioso del papel que desempeña el agua. Este rol crítico en el establecimiento e incremento de las comunidades y el foro económico mundial anunció en 2015 que la dificultades del agua ocupa el octavo peligro mundial con la mayor probabilidad de ocurrir dentro de los próximos 10 años la demanda de

agua urbana es parte de un sistema complejo, que depende de los estándares y técnicas que surgen a través de interacciones de variables a múltiple escala. Se concluyó de forma que el ámbito será adecuado para la realización en ese sentido ya que la escasez de agua incrementa hoy en día [14].

O CAMBIAMOS LA GESTIÓN TRADICIONAL DEL AGUA Y LA ADAPTAMOS AL CAMBIO CLIMÁTICO, O FRACASAMOS. En la V edición de los diálogos del agua, que se celebrará en Madrid el próximo 2 de octubre, son espacios de disputa temática que se constituyen anualmente con el objetivo de promover el cambio de conocimiento y usos entre América Latina y España, en torno a asuntos de interés para el sector hídrico. En esta ocasión, el eje será "Agua y resiliencia a los efectos del cambio climático con motivo de la celebración del evento, hemos entrevistado a Manuel Menéndez, Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica (España) el cual dio un aporte importante que Agua y resiliencia a los efectos del cambio climático cambiamos la gestión tradicional del agua y la adaptamos al cambio climático o fracasamos no solo desde un punto de vista de respeto al medio ambiente sino también de desarrollo económico tal y como la energía es el factor clave en las políticas de mitigación al cambio climático, el agua lo es en las de acomodo. Se concluyó con adaptarnos al cambio climático que hoy en día se viene aquejando en todo el mundo esto nos llevara a practicar herramienta de planificación estos son Planes de Gestión del Riesgo de Inundación para lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas, así como de la sociedad en su conjunto, para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para alcanzar el objetivo previsto [15].

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA MODELO DE TRATAMIENTO PARA LA POTABILIZACIÓN DEL AGUA. En el presente trabajo de investigación se dispondrá en el laboratorio de aguas de la Universidad Católica De Colombia. Donde se realizó las evaluaciones del sistema de abastecimiento de

agua potable (acueducto) y las otras obras hidráulicas que facilitan obtener el agua potable para consumo humano, los cargos de una planta de tratamiento de agua potable (PTAP). Con la investigación de los sistemas de abastecimiento que existen en Colombia, realizando la estimación de los diferentes sistemas de tratamiento de agua potable en los municipios de Colombia se habrán tomado en cuenta medidas determinadas de plantas utilizado, desarrollando demostraciones con una eficiencia del 80%, investigación de los prototipos se definen las alternativas óptimas, para el diseño y construcción del modelo reducidos para el buen manejo en el proceso de construcción. Se concluyó que una vez diseñado, edificado e instalado el modelo en el laboratorio se realizarán prácticas propias del modelo en donde se determinarán los reactivos, aditamentos y mejoras para que el modelo tenga una eficiencia adecuada para la potabilización del agua [16].

## **2.2 Marco teórico.**

### **2.2.1 UBS.**

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 [17].



Figura 2.1: UBS en buen estado de conservación y uso.

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

## 2.2.2 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].

### 2.2.2.1 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.

### 2.2.2.2 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].



Figura 2.2: Visita de campo con autoridades y beneficiarios del proyecto.

**Fuente:** (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

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.

**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].



Figura 2.3: Línea de conducción.

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

**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 [19].



Figura 2.4: Línea aérea de aducción de agua potable..  
**Fuente:** (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).



Figura 2.5: Red aérea de aducción.  
**Fuente:** (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

**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 [19]:



Figura 2.6: Cámara de cloración que es usada a la vez como reservorio.

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

- 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 [19].
- 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 [19].

- 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 [19].

**E. Cámara rompe presión tipo VI (CRP-6).** “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].”

Partes de la CRP - 6 :

- Tapa sanitaria: sirve para inspeccionar las válvulas flotadora y de control, y realizar labores de mantenimiento en la cámara húmeda. Cámara húmeda: Es una caja de concreto armado, a la cual llega el agua y elimina la presión.
- Tubo de ventilación: está colocado encima o al costado superior de la estructura, sirve para la circulación del aire al interior con lo cual oxigena el agua y permite un buen funcionamiento.
- Dado de protección: es un dado de concreto ubicado en el extremo final de la tubería de desagüe que sirve para evitar el paso de animales pequeños al interior de la cámara.
- Cono de rebose: sirve para eliminar el agua, cuando la válvula flotadora falla, así como para realizar el mantenimiento de la cámara.

- Canastilla de salida: permite la salida del agua de la cámara húmeda, evitando el paso de elementos extraños como piedras, basura, animales; que pueden obstruir la tubería.
- Tubería de salida: tubería PVC que conduce el agua hacia el reservorio.
- Tubo rompe carga. en algunos casos se coloca el tubo rompe carga el cual se coloca en lugares mucha pendiente, remplazando a la cámara rompe presión tipo 6
- Válvula de purga: se coloca en los puntos bajos, quebradas profundas; para eliminar los sedimentos o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería.



Figura 2.7: Visita de campo con autoridades y beneficiarios del proyecto.

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

**F. Almacenamiento del agua.** El reservorio de almacenamiento 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 2.8: Reservorio.

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).



Figura 2.9: Caseta de válvulas del reservorio..

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

#### 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)** Conjunto de unidades proyectadas 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 [19].

### **2.2.3 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 [20].



Figura 2.10: Buzón en buen estado de conservación y uso.

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

**A. Alcantarillado Sanitario.** Es aquel alcantarillado diseñado para transportar las aguas residuales provenientes de los domicilios o industrias [20].

### **2.2.3.1 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 [20]:

**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 [20].



Figura 2.11: Conexiones domiciliarias.

Fuente: Municipalidad distrital de Anco, 2017.

## 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.

#### **2.2.4 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 [20]:

#### **2.2.5 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 [21].

#### **2.2.6 Condición sanitaria.**

“Estado o situación en la que se halla el sistema de saneamiento básico de una localidad, comunidad o población si existe existencia de dicho sistema [11]”.

#### **2.2.7 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 [22].

### **2.2.8 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 [23].

### **2.2.9 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 [23].

### **2.2.10 Índice de condición sanitaria.**

Es un valor numérico con el cual se calcula la condición sanitaria [11], 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].

### **2.2.11 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 [23].

### **III. HIPÓTESIS.**

#### **3.1 Hipótesis general.**

Se podrá desarrollar la evaluación y mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población bajo estudio de acuerdo al marco de trabajo, estableciendo conclusiones.

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

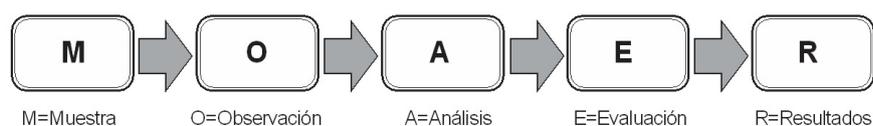


Figura 4.1: Diseño de la investigación.

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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 LOCALIDAD NIÑO JESUS DE PAJONAL, DISTRITO DE OCROS, 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p>	<p>Sistemas de saneamiento básico en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p> <p>Sistema de alcantarillado en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 de heces y orinas).</li> <li>- Arrastre hidráulico para tratar los orines.</li> </ul>
<p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Índice de condición sanitaria de la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p>	<p>Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p> <p>Nivel de Satisfacción de los pobladores en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales y dimensiones.</li> </ul> <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 ayudarán 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 la determinación del Índice de condición sanitaria y su respectivo Nivel de severidad.

## **4.6 Matriz de consistencia.**

Ver la Tabla 4.2.

## **4.7 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.

MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD NIÑO JESUS DE PAJONAL, DISTRITO DE OCROS, 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 evaluación del sistema de saneamiento básico en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 localidad Niño Jesus de Pajonal para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> 1. Evaluar los sistemas de saneamiento básico en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población. 2. Elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la localidad Niño Jesus de Pajonal para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p>	<p>El saneamiento básico es considerado un importante indicador para medir la pobreza, por incluir el 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, para la mejora de la condición sanitaria.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b> 1. Se podrá evaluar los sistemas de saneamiento básico en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población. 2. Se podrá elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la localidad Niño Jesus de Pajonal para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p>	<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 los sistemas de saneamiento básico en la localidad Niño Jesus de Pajonal 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 localidad Niño Jesus de Pajonal.</p>

Tabla 4.2: Matriz de consistencia.

Fuente: Fuente propia.

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.

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.**

##### **5.1.1.1 Ubicación Geográfica.**

El proyecto está ubicado en la localidad de Niño Jesús de Pajonal, anexo del Distrito de Ocros, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho. La localidad de Niño Jesús de Pajonal está dividida en 02 barrios denominados Santa Anita y Pajonal.

Políticamente el Distrito de Ocros pertenece a la Región Ayacucho, Provincia Huamanga. El Distrito de Ocros, es el décimo Distrito en cuanto a la densidad poblacional, fue fundado el 15 de julio de 1936. La capital del Distrito es el Centro Poblado del mismo nombre. Se encuentra ubicada en la región Sur Central de los Andes, entre las coordenadas: Latitud Sur  $13^{\circ}23'24''$  y Longitud Oeste  $73^{\circ}54'30''$  del meridiano de Greenwich; a una altitud de 2940 m. s. n. m.

La localidad de Niño Jesús de Pajonal tiene una población para el año 2033 de 218 habitantes.

La provincia de Huamanga es la capital de la Región Ayacucho, cuenta con quince distritos. El distrito de Ocros, es el décimo distrito en cuanto a la densidad poblacional, fundado el 15 de julio de 1936, Ley N° 8501. La localidad de Niño Jesús de Pajonal se encuentra ubicada en la región Sur Central de los Andes, entre las coordenadas: Latitud Sur  $13^{\circ}25'15''$  y Longitud Oeste  $73^{\circ}51'47''$  del meridiano de

Greenwich; a una altitud de 2,146 msnm.

#### **5.1.1.2 Ubicación Política.**

- Región : Ayacucho
- Provincia : Huamanga
- Distrito : Ocros
- Localidad : Niño Jesús de Pajonal

### **5.1.2 Diagnóstico de la situación actual.**

#### **5.1.2.1 Situación del servicio de agua potable.**

Según información de los propios pobladores de Pajonal, anteriormente contaba con este sistema de agua potable, que la fecha la mayor parte de la población se acarrea agua de riachuelos y manantes aledaños sin ningún tipo de tratamiento. A simple hecho que esta estructura ha cumplido su vida útil y ha colapsado en un 100%, es mas el fuente agua de donde se captaba a reducido su caudal también casi en su totalidad.

#### **5.1.2.2 Calidad del agua suministrada por el servicio.**

La localidad de Niño Jesús de Pajonal, contaba hasta hace un año con un sistema de agua entubada, que fue construida en el año 1994 por la entidad FONCODES, que actualmente 48 familias no cuenta con este servicio. Las familias se acarrea de las fuentes más cercanas, es obvio que la calidad de agua, no es buena por simple hecho que se comparten con los animales.

#### **5.1.2.3 Consumo de agua potable según tipo de usuario.**

De acuerdo al Reglamento nacional de edificaciones para el tipo de clima y altitud, centros comerciales y restaurants, el consumo de agua domiciliario en

promedio será de 100 lts/seg/hab/día.

#### **5.1.2.4 Población servida será por conexión domiciliaria.**

En lo actual todo el anexo de Niño Jesús de Pajonal cuenta con el servicio de agua entubada pero con el sistema de hace 19 años.

#### **5.1.2.5 Cobertura de agua potable.**

Por el mismo hecho, que la infraestructura está deteriorada al 100%, La cobertura del agua potable al año 2013 vendría a ser cero.

#### **5.1.2.6 Número de conexiones de los usuarios domésticos.**

A la fecha las 48 familias no cuenta con conexiones domiciliarias, conexiones estatales que vienen a ser institución educativas son 02. Quedan rastros de estas conexiones están instaladas con tubería PVC de 1.5" desde la matriz a la caja de registro, de esta a la conexión interior con tubería PVC de 1/2". Pero total estado de deterioro.

#### **5.1.2.7 Población no servida por conexión domiciliaria.**

La población no servida con conexión domiciliaria viene a ser 48 familias de la localidad de Niño Jesús de Pajonal. Las madres de familia acarrear en promedio una vez al día en recipientes de 18 litros y demoran 8 minutos, los hijos menores acarrear cuatro veces al día en recipientes pequeños que suman 8 litros, demoran en promedio 10 minutos.

Persona que acarrea	Tiempo de acarreo(min)	Nº Viajes/día	Cantidad Acarreada por viaje(Lt)
Madre	8	1	18
Hijo	10	4	8

Tabla 5.1: Acarreo de agua de los no conectados al servicio para cada habitante.

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

### 5.1.2.8 Servicios de saneamiento.

En cuanto a lo se refiere al servicio de saneamiento, esta localidad no cuenta con este servicio, es decir sus necesidades lo realizan a la intemperie.

Estructura o componente	Período óptimo recomendado
<b>Agua potable</b>	
Captación manantial	13
Líneas de conducción por gravedad	13
Reservorio Apoyados	10
Línea de aducción a la salida del reservorio	14
Redes matrices de agua potable	13
<b>Alcantarillado</b>	
Colectores principales	18
Emisores	18
PTAS	10

Tabla 5.2: Periodos óptimos recomendados a nivel de componente.

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

### 5.1.3 Descripción del sistema existente.

#### 5.1.3.1 Fuente de abastecimiento del agua entubada.

Actualmente el sistema de agua entubado hace uso del manante Asnac, ubicado a 1800 ml de la localidad de Niño Jesús de Pajonal, el caudal de esta fuente se ha reducido considerablemente ya que en época de estiaje llega hasta 0.10 lts/seg.

#### 5.1.3.2 Captación.

De material de concreto, construido el año 1994, se encuentra en condiciones deterioradas, que tenía una capacidad de aproximada de  $1m^3$ .



Figura 5.1: Visita de campo con autoridades y beneficiarios del proyecto.

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

#### 5.1.3.3 Línea de conducción.

La línea de conducción desde el manantial Asna Tutapay Huaycco hasta el reservorio tiene una longitud de 1800 ml con tubería PVC de 1.5" que conducía un

caudal de 0.15 l/s que se encuentra en condiciones deteriorado se puede mencionar toda la línea de conducción está colapsada por cumplimiento de su vida útil.

#### **5.1.3.4 Almacenamiento.**

El reservorio para almacenamiento está ubicado en el sector de Ampatuyocc y tiene la siguientes dimensiones: 5 m de largo ,3m de ancho por 3 m de altura (15 m3). Su estado de conservación es deteriorado, presenta fisuras es la estructura, despintado y deterioro de los accesorio.

#### **5.1.3.5 Línea de aducción.**

La línea de aducción desde el reservorio hasta la red de distribución tiene una longitud de 1800 ml con tubería PVC 1.5". Su capacidad de transporte es mucho mas sin embargo actualmente conduce 0.35 l/s. Su estado de conservación es deteriorado, que requiere un cambio total.

#### **5.1.3.6 Red de distribución.**

En la localidad de Niño Jesús de Pajonal se tiene 2000 ml con tubería de 1". Su estado de conservación es deteriorado por años de uso.



Figura 5.2: Visita a la zona del proyecto: Trazo de la red de distribución (barrio Santa Anita).  
Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

### **5.1.3.7 Instalaciones domiciliarias.**

En la misma localidad de Niño Jesús de Pajonal, se contaba con 48 instalaciones domiciliarias, estas se encuentran condiciones deterioradas, otras 08 viviendas no cuentan con el servicio y tienen que acarrear del riachuelo Niño Jesús de Pajonal pero ahora en el 2011 las 08 familias no cuentan con el servicio de agua entubada. Las 48 familias se abastecen de las fuentes más cercanas.

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

### **5.1.4.1 Sistema de agua potable.**

**A. Construcción de Captación en ladera (01 Und.)** Los trabajos preliminares se inician con la limpieza de terreno de manera manual, revoques enlucidos y molduras, tarrajeo con impermeabilizante base, tarrajeo en exteriores c/mortero 1:5, pintura esmalte en exteriores 2 manos, suministro y colocación de accesorios en captación.

**B. Línea de conducción (5,328.00 ml.)** Los trabajos preliminares, trazo y replanteo, movimiento de tierras, excavación manual en material suelto de 4,262.40 ml, material roca fija 1,065.60 ml de zanja, refine y nivelación de zanja para tuberías con 5,328.00 metros lineales, tendido de cama de apoyo (e=10 cm), relleno de zanjas compactado con material seleccionado, suministro e instalación de tuberías PVC clase 10 de 1 1/2” en 5,328.00 ml, accesorios en línea de conducción, dado de concreto para anclaje de accesorios, prueba hidráulica + desinfección en tubería 5,328.00 ml.

**C. Cámaras rompe presión T-6 (05 unidades).** Los trabajos preliminares, trazo y replanteo preliminar 5m<sup>2</sup>, limpieza de terreno de manera manual 11.25m<sup>2</sup>, movimiento de tierras, excavación para estructuras. Las obras de concreto simple son de f’c = 175 kg/cm<sup>2</sup>, s/mezcladora, encofrado y desencofrado, acero fy’=4200 kg/cm<sup>2</sup>, grado 60, revoques enlucidos y molduras, tarrajeo c/ impermeabilizante, tarrajeo mezcla 1:5 e=1.5 cm, varios. La tapa metálica de 0,60x0,60 m e=1/8”, pintura esmalte en exteriores 2 manos, válvulas y accesorios en CRP T-6 Ø 1 1/2”.



Figura 5.3: Ubicación de la Cámara rompe presión tipo 6.

**Fuente:** (Municipalidad Distrital de Ocros, 2019).

**D. Cruce aéreo L=15.00 ml. (01 und).** Los trabajos preliminares, limpieza de terreno manual, trazo y replanteo, excavación para estructuras, Las obras de concreto simple son de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  para anclajes de accesorios, Las obras de concreto armado son de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  para columnas. Encofrado y desencofrado, revoques enlucidos y molduras, cableado y colocación de accesorios.

**E. Reservorio apoyado (10 m3).** Los trabajos preliminares, trazo y replanteo preliminar, limpieza de terreno de manera manual movimiento de tierras, excavación para estructuras. Las obras de concreto simple son de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , c/mezcladora, encofrado y desencofrado, revoques enlucidos y molduras, tarrajeo c/impermeabilizante, acero  $f_y' = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , grado 60, tarrajeo mezcla 1:5 e=1.5 cm, varios. La tapa metálica de 0,60x0,60 m e=1/8", hipoclorador de flujo difuso, escalera tipo gato, wáter stop, pintura esmalte en exteriores 2 manos, válvulas y accesorios para válvula para reservorio, cerco perimétrico y casetas de válvula.

**F. Caseta de válvulas del reservorio de 10m3.** Los trabajos preliminares se inician con la limpieza de terreno de manera manual, eliminación de material excedente, trabajo con concreto simple y armado, revoques enlucidos y molduras, tarrajeo con impermeabilizante base, tarrajeo en exteriores c/mortero 1:5, pintura esmalte en exteriores 2 manos, suministro y colocación de accesorios en la caseta de válvulas.

**G. Línea de aducción (L = 823.03 ml).** Los trabajos preliminares, trazo y replanteo, movimiento de tierras, excavación manual en material suelto de 740.73 ml, material roca fija 82.30 ml de zanja, refine y nivelación de zanja para tuberías con 1,975.27 de  $\text{m}^2$ , tendido de cama de apoyo (e=10 cm), relleno de zanjas compactado con material seleccionado, suministro e instalación de tuberías PVC clase 10 de 2" (38.1mm) en 823.03 ml, accesorios en línea de distribución, dado de concreto para anclaje de accesorios, prueba hidráulica + desinfección en tubería 823.03 ml.

**H. Cámaras rompe presión T-7 (01 unidad).** Los trabajos preliminares, trazo y replanteo preliminar 1.68m<sup>2</sup>, limpieza de terreno de manera manual 1.40m<sup>2</sup>, movimiento de tierras, excavación para estructuras. Las obras de concreto simple son de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , s/mezcladora, encofrado y desencofrado, acero  $f_y' = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , grado 60, revoques enlucidos y molduras, tarrajeo c/ impermeabilizante, tarrajeo mezcla 1:5 e=1.5 cm, varios. La tapa metálica de 0,60x0,60 m e=1/8", pintura esmalte en exteriores 2 manos, válvulas y accesorios en CRP T-7.



Figura 5.4: Ubicación de la Cámara rompe presión tipo 7 en la red de distribución.

Fuente: (Municipalidad Distrital de Ocos, 2019).

**I. Línea de distribución (L = 1,228.11 ml).** Los trabajos preliminares consisten en trazo y replanteo, movimiento de tierras, excavación de zanja en material suelto 1116.70 ml, excavación de zanja en roca fija 61.41 ml, refine y nivelación de zanja para tuberías en 2947.46 m<sup>2</sup>, tendido de cama de apoyo (e=10 cm), zarandeado de material procedente de excavación, relleno de zanjas compactado con material seleccionado, suministro e instalación de tuberías. Tubería PVCISO 4422 clase 10 de 3/4" (19.1mm) en 195.02 ml, tubería PVC ISO 4422 clase 10 de 1" (25.4mm) en 1,033.09 ml,

accesorios en línea de distribución, dado de concreto para anclaje de accesorios, prueba hidráulica + desinfección en tubería en 1228.11 ml.

**J. Cámara reguladora de presión (01 unidades).** Inicia con trabajos preliminares, limpieza de terreno manual, trazo y replanteo, movimiento de tierras, excavación de terreno manual, eliminación manual de material excedente, obras de concreto simple, concreto  $f_c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, encofrado y desencofrado, acero  $f_y'=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, grado 60, c/mezcladora, revoques enlucidos y molduras, tarrajeo mezcla 1:5 e=1.5 cm, varios. Suministro e instalación de válvulas y accesorios en válvulas reguladora de presión.

#### **5.1.4.2 Sistema de alcantarillado (Desague).**

**A. Red colector (1648.18 ml).** Los trabajos preliminares, trazo, niveles y replanteo, movimiento de tierras, excavación de zanja en material suelto 1260.01 m<sup>3</sup>, excavación de zanja en terreno semirocoso 36.51 m<sup>3</sup>, refine y nivelación de zanjas en 1648.18 ml, tendido de cama de apoyo, relleno de zanjas compactado con material propio, eliminación de material excedente carguío a máquina (hasta 5 km), instalación de tuberías, tubería PVC UF norma ISO 4435 D=6" en 1648.18 ml, prueba hidráulica en tubería en 1648.18 ml. Construcción de buzones 31 unidades.

**B. Red emisor (553.06 ml).** Los trabajos preliminares, limpieza de terreno manual en 553.06 m<sup>2</sup>, movimiento de tierras, excavación de zanja en material suelto 391.54 m<sup>3</sup>, excavación de zanja en terreno semirocoso 20.62 m<sup>3</sup>, refine y nivelación de zanjas en 553.06 ml, tendido de cama de apoyo, relleno de zanjas compactado con material propio, eliminación de material excedente, instalación de tuberías, tubería PVC UF norma ISO 4435 D=6" en 553.06 ml, prueba hidráulica en tubería en 553.06 ml. Construcción de buzones 18 unidades.

#### **5.1.4.3 Planta de tratamiento.**

**A. Construcción de cámara de rejjas (01 unidad).** Los trabajos preliminares se inician con excavación manual de terreno normal, Las obras de concreto armado son concreto  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, encofrado y desencofrado, acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, revoques enlucidos y molduras, tarrajeo c/ impermeabilizante mezcla cemento-arena 1:1 e=1.5cm, suministro y colocación de rejjas.

**B. Construcción de tanque séptico (01 unidad).** Los trabajos preliminares se inician con excavación manual de terreno normal, Las obras de concreto armado son concreto  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, encofrado y desencofrado, acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, revoques enlucidos y molduras, tarrajeo en interiores, colocado de tapa de inspección, instalación del sistema de desagüe y ventilación con tuberías y accesorios de PVC UF norma ISO 4435 Ø160 mm.

**C. Construcción de caja de distribución (01 unidad).** Los trabajos en obras de concreto armado con concreto  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, encofrado y desencofrado, acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>. Construcción de Zanjias de Infiltración (03 unidad) Los trabajos preliminares se inician con Limpieza de terreno 108 m<sup>2</sup>, trazo y replanteo 108 m<sup>2</sup>, excavación manual de terreno normal 64.80 m<sup>3</sup>, refine y nivelación de zanjias 108 m<sup>2</sup>, acarreo de material excedente 243 m<sup>3</sup>, relleno con grava 36.83 m<sup>3</sup>, suministro e instalación de tubería de PVC SAL Ø4 120 ml.

**D. Construcción de pozo de percolación (03 unidad).** Los trabajos preliminares se inician con Limpieza de terreno manual 9.42 m<sup>2</sup>, trazo y replanteo 9.42 m<sup>2</sup>, excavación manual de terreno normal 21.10 m<sup>3</sup>, acarreo de material excedente 26.37 m<sup>3</sup>. Obras de concreto simple como encofrado y desencofrado normal, concreto cimienta corrido. Obras en concreto armado como acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, encofrado y desencofrado normal, concreto  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>. Muros de ladrillo artesanal según diseño, filtro de piedra.

## 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 la 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 localidad Niño Jesús de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho si existen servicios de saneamiento básico incluidos los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Ver tabla 5.3.

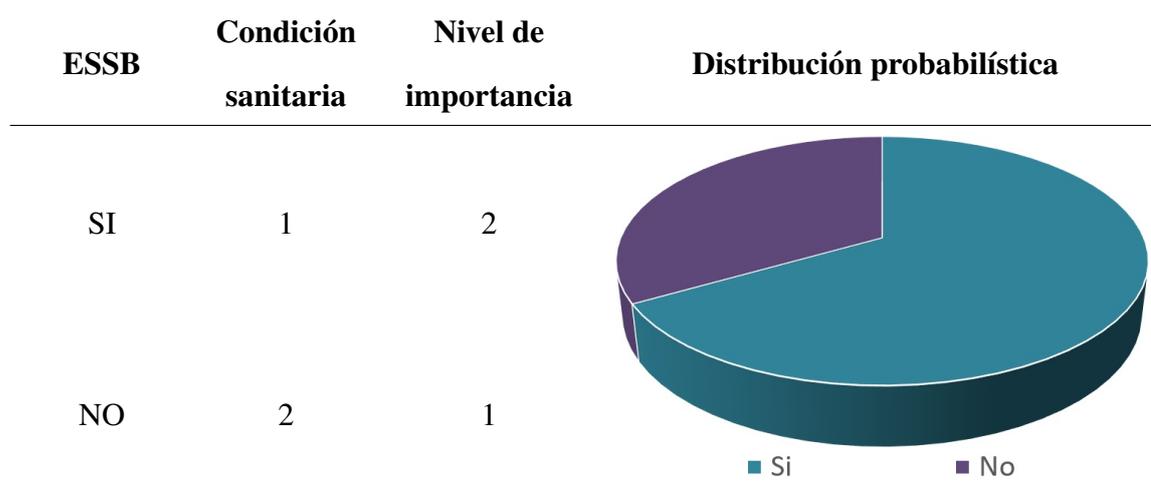


Tabla 5.3: Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB).

Fuente: Fuente propia.

### 5.2.1.2 Calidad de agua (CDA).

La calidad del agua del proyecto elaborado en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho si satisface los requisitos exigidos en el Reglamento Nacional de Construcciones. Ver tabla 5.4.

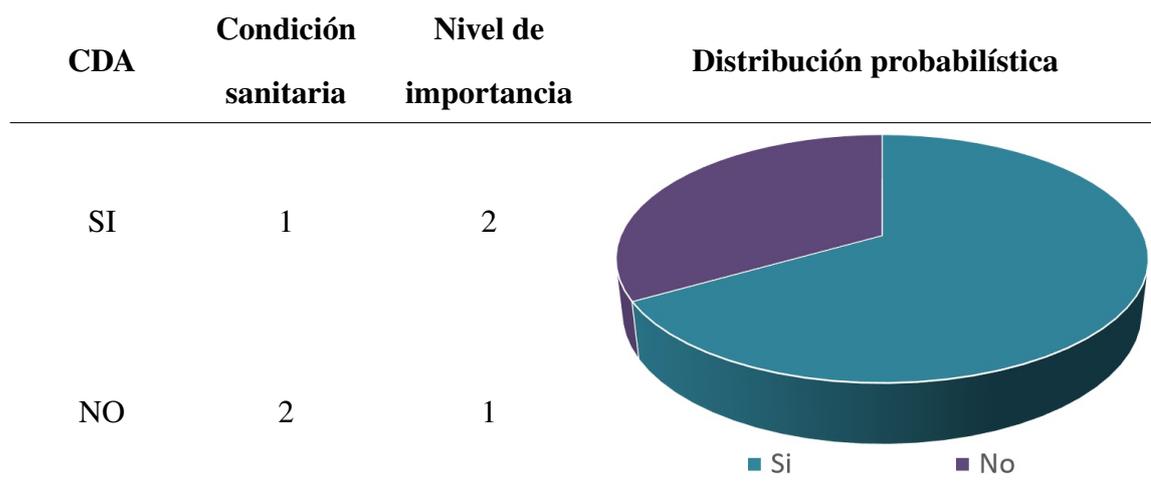


Tabla 5.4: Calidad de agua (CDA).

Fuente: Fuente propia.

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

La fuente del agua del sistema de captación en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho se encuentran a más de 1000m de la población. Ver tabla 5.5.

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

Tabla 5.5: 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 se encuentra dentro del rango establecido, en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Ver tabla 5.6.

DDA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
>100	1	2	
50-100	2	3	
<50	3	1	

Tabla 5.6: Dotación de agua (DDA).

Fuente: Fuente propia.

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

Más del 26% de la población en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho cuenta con servicios de saneamiento básico. Ver tabla 5.7.

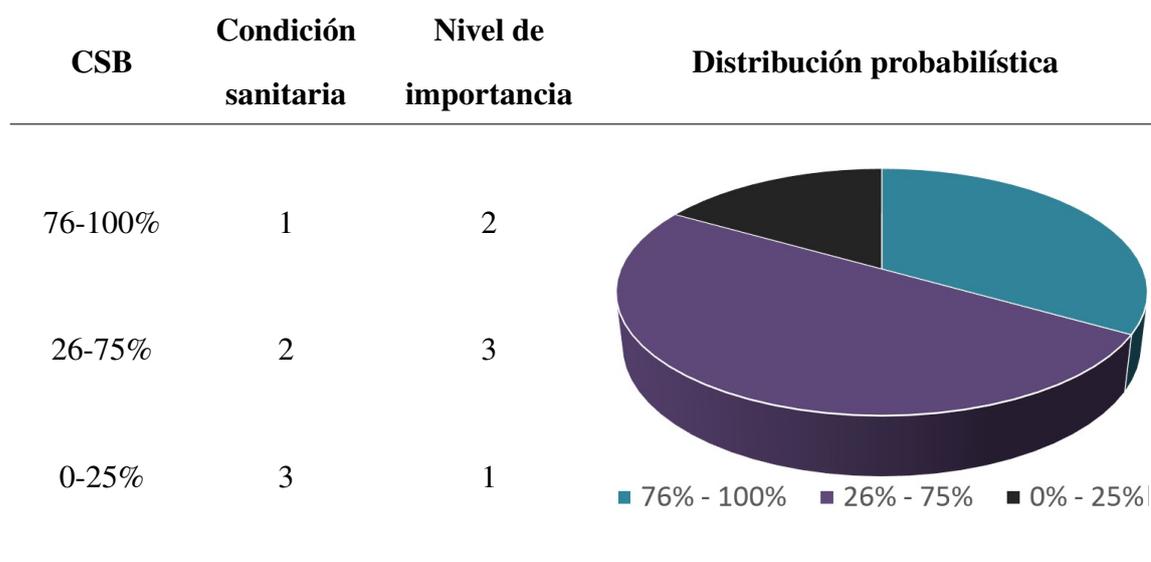


Tabla 5.7: Cobertura de servicios de saneamiento (CSB).

Fuente: Fuente propia.

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

El proyecto ejecutado en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho no cuenta con redes de distribución en sus domicilios. Ver tabla 5.8.

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

El baño o servicio higiénico en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho están conectados a una red pública. Ver tabla 5.9.

PSAA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Red pública	1	2	
Pilón público	2	3	
Pozo, río u otro	3	1	

Tabla 5.8: Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA).

Fuente: Fuente propia.

DSH	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Red pública	1	3	
Pozo séptico	2	2	
Pozo ciego	3	1	

Tabla 5.9: 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, existe y está administrada por una JASS. Ver tabla 5.10.

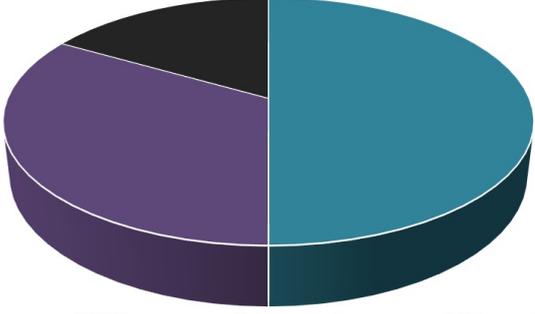
GSSB	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
JASS	1	3	
Personal	2	2	
No se cuenta	3	1	

Tabla 5.10: Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB).

Fuente: Fuente propia.

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

El proyecto de saneamiento en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho se encuentra en un terreno de pendiente media entre 5° - 10°. Ver tabla 5.11.

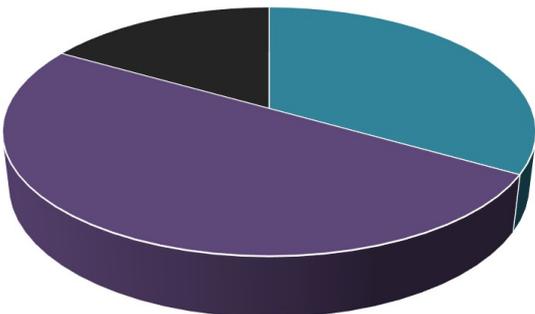
CCA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Mayor a 10°	1	2	
5°-10°	2	3	
0°-5°	3	1	

Tabla 5.11: 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 localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho incluye obras de captación, almacenamiento de agua y una red de distribución. Ver tabla 5.12.

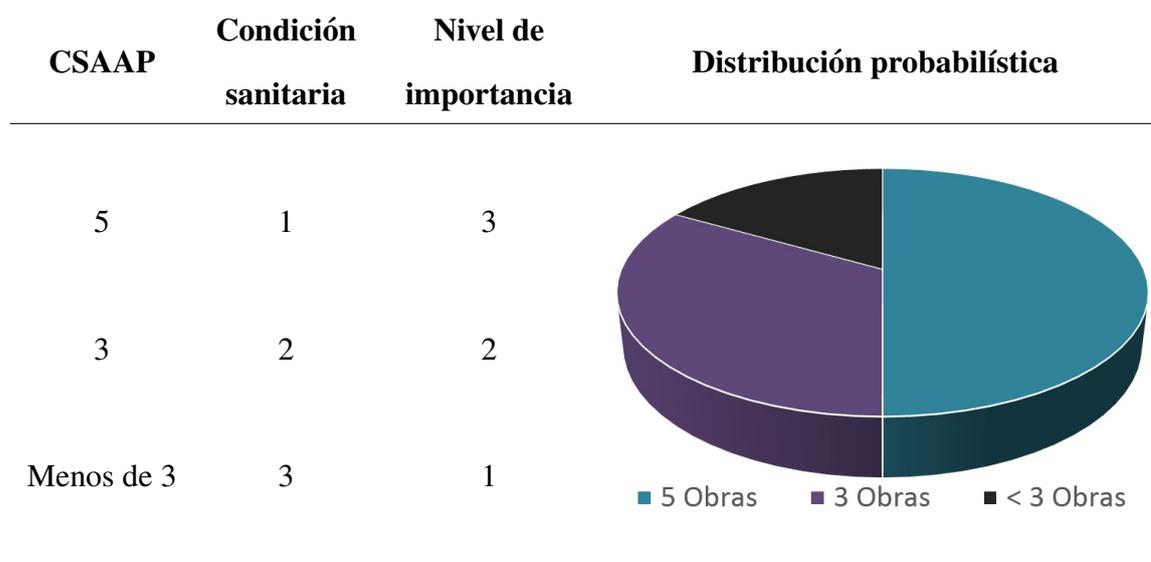


Tabla 5.12: Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP).

Fuente: Fuente propia.

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

El sistema de alcantarillado en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho incluye Letrinas. Ver tabla 5.13.

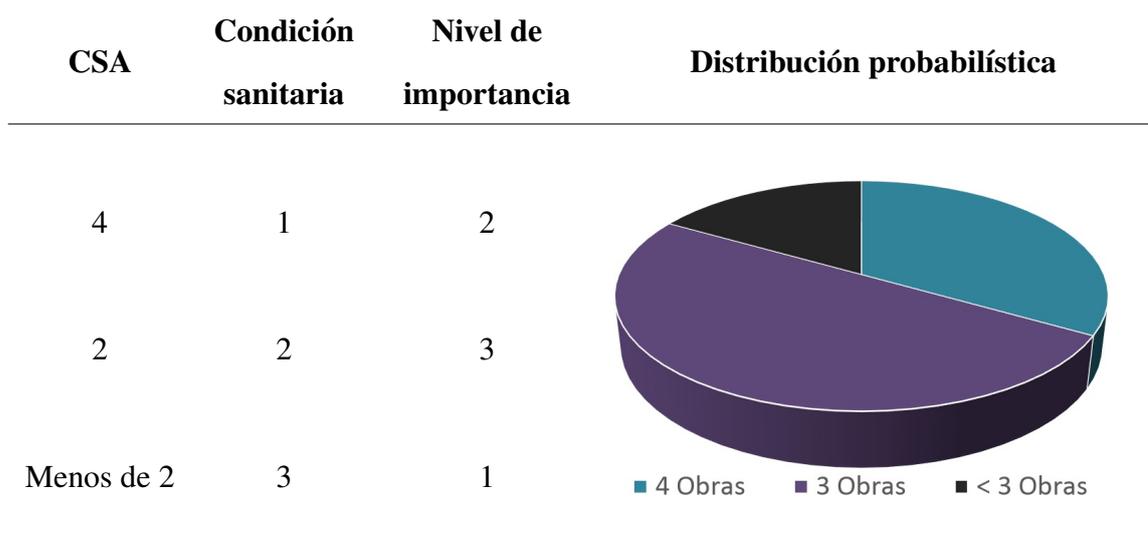


Tabla 5.13: Componentes del sistema de alcantarillado (CSA).

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 localidad Niño Jesús de Pajonal, distrito de Ocros, 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 5.14.

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 5.14: 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 30 pobladores en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. De los pobladores, 22 opinaron que SI y 08 que NO. Ver tabla 5.15.

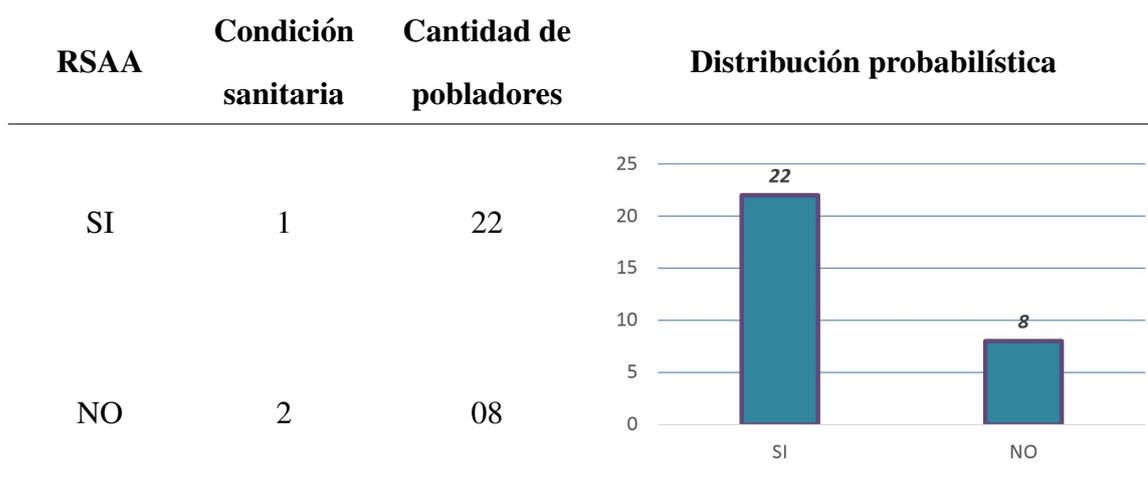


Tabla 5.15: Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA).

Fuente: Fuente propia.

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

Se encuestaron a 30 pobladores en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. 12 opinaron que SI. 18 opinaron que NO. Ver tabla 5.16.

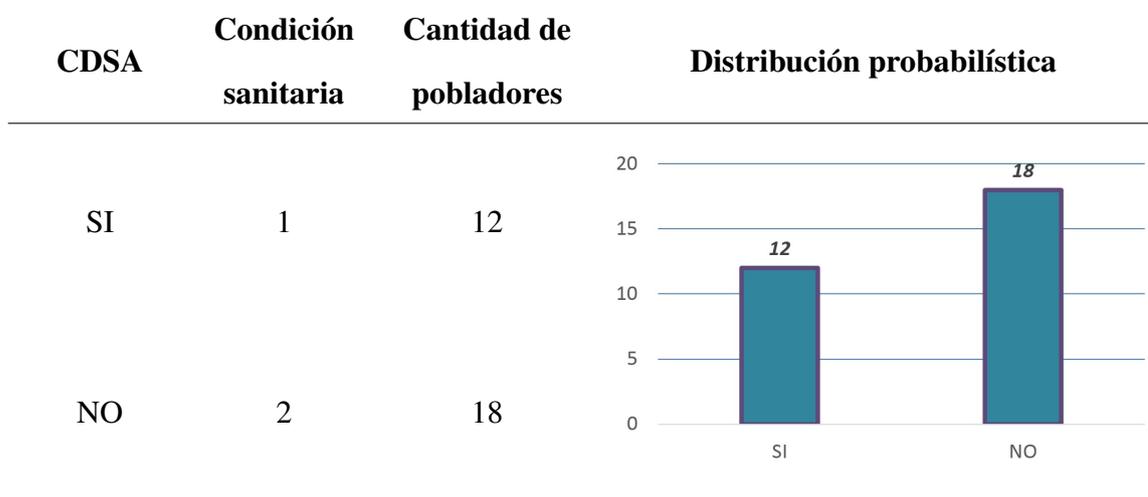


Tabla 5.16: Continuidad de los servicios de agua (CDSA).

Fuente: Fuente propia.

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

Se encuestaron a 30 pobladores en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. 29 opinaron que SI. 01 opinó que NO. Ver tabla 5.17.

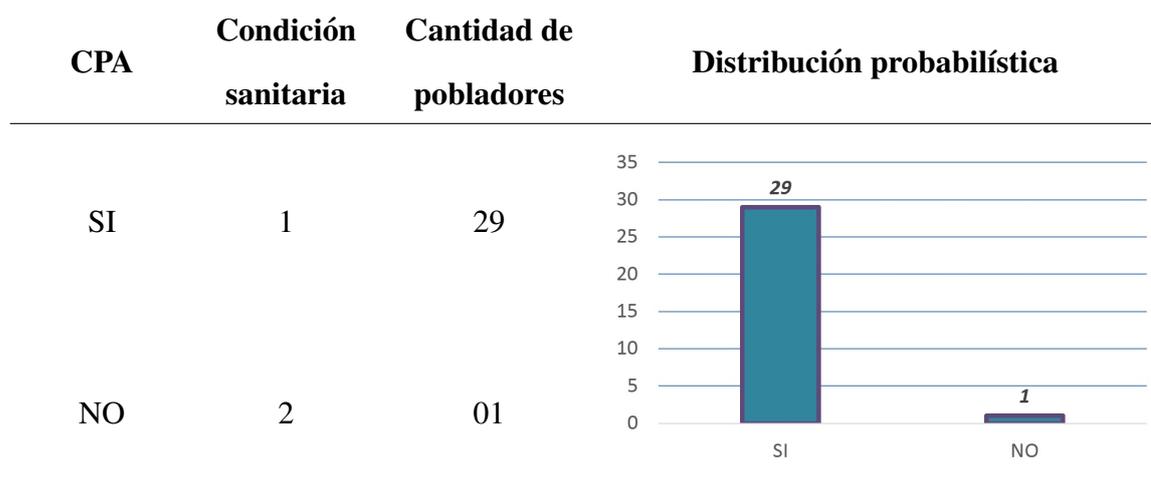


Tabla 5.17: Características perceptibles del agua (CPA).

Fuente: Fuente propia.

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

Se encuestaron a 30 pobladores en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. 24 opinaron que SI. 06 opinaron que NO. Ver tabla 5.18.

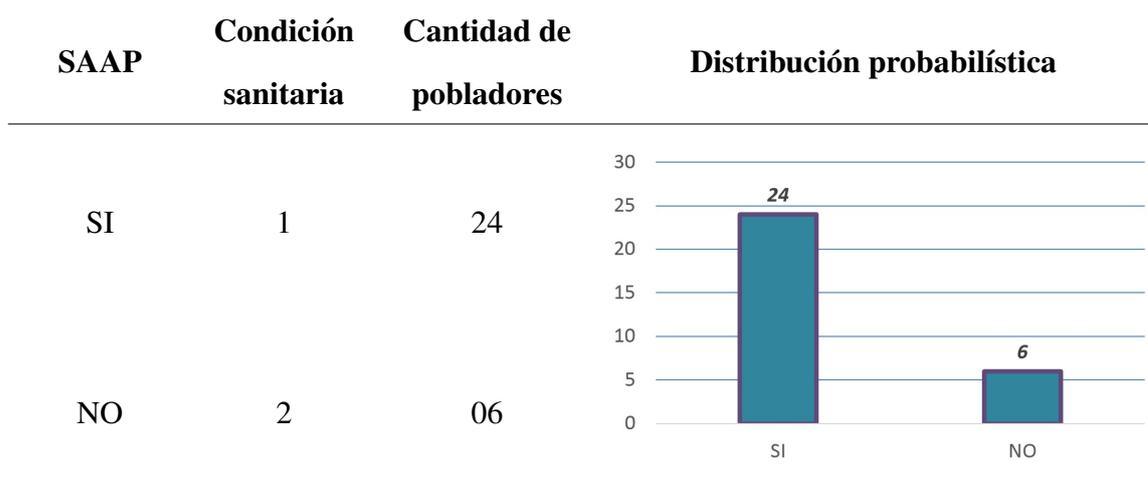


Tabla 5.18: Sistemas de abastecimiento agua potable (SAAP).

Fuente: Fuente propia.

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

Se encuestaron a 30 pobladores en la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. 22 cuenta con UBS. 06 cuentan con letrinas. 02 no cuenta con ningún tipo de evacuación. Ver tabla 5.19.

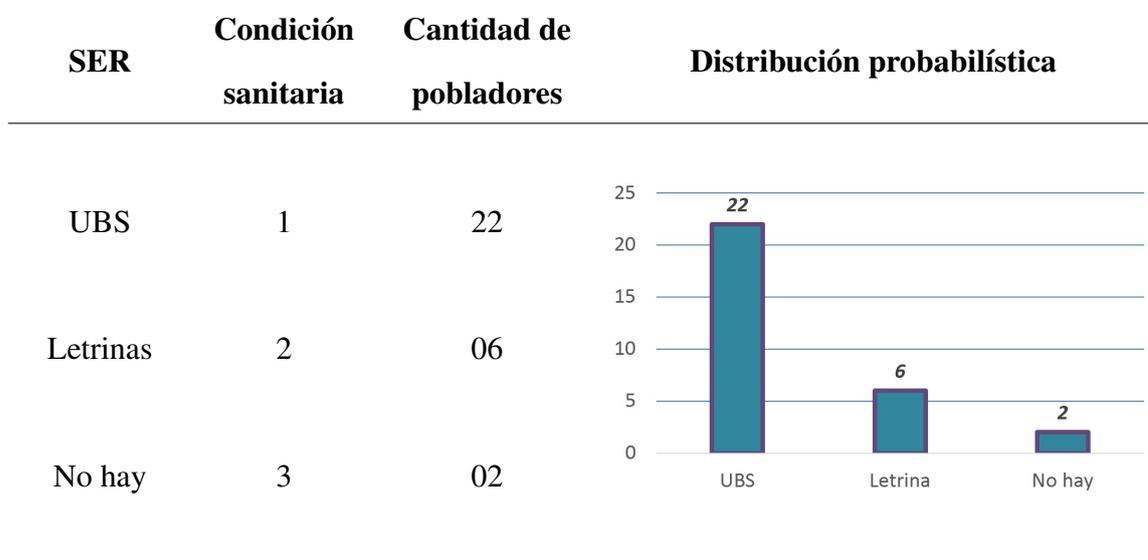


Tabla 5.19: Sistemas de evacuación de residuos (SER).

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 5.20).

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 5.20: Nivel de severidad para el Índice de condición sanitaria.  
Fuente: Fuente propia.

La localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho teniendo como referencia la Tabla 5.21, tiene un Índice de condición sanitaria de **29**. El nivel de severidad se calculó tomando como referencia la tabla 5.20. La población tiene un nivel de severidad de **BUENA**.

<b>Item</b>	<b>Componentes</b>	<b>ICS</b>
1	ESSB	1
2	CDA	1
3	UFA	2
4	DDA	2
5	CSB	2
6	PSAA	1
7	DSH	1
8	GSSB	1
9	CCA	2
10	CSAAP	1
11	CSA	2
12	DAZ	7
13	RSAA	1
14	CDSA	2
15	CPA	1
16	SAAP	1
17	SER	1
<b>ICS</b>		<b>29</b>

Tabla 5.21: Evaluación del Índice de condición sanitaria.

Fuente: Fuente propia.

## VI. CONCLUSIONES.

- a) Se necesitan mas obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado de la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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 de la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, mejoraron la condición sanitaria de la población.
- c) El índice de condición sanitaria de la población es de **29** lo cual indica un nivel de severidad de **BUENA**. 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 de la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.
- b) Realizar evaluaciones periódicas a todos los componentes del sistema de saneamiento de la localidad Niño Jesus de Pajonal, distrito de Ocros, 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] RITMAN SOTO. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en las localidades de ayahuanco, chocllo, 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.
- [2] ADERLIN DOMINGUEZ. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en las comunidades de rayme alto y san miguel de rayme, distrito de carhuanca, provincia de vilcashuaman, departamento de ayacucho y su incidencia en la condiciÓn sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [3] OSCAR CORDERO. Mejoramiento y ampliacion del sistema de saneamiento basico en cinco comunidades de collpa, san martin de pamparque, mayupampa, gomez, huancarama del distrito de acos vinchos - huamanga - ayacucho y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion-2019. *ULADECH*, 2019.
- [4] KLEISER PASAPERA. Diseno hidraulico del sistema de agua potable del caserio de rancheria ex cooperativa carlos mariategui distrito de lambayeque, provincia de lambayeque – lambayeque – noviembre 2018. *ULADECH*, 2018.
- [5] SENOVIO CHUQUICONDOR. Mejoramiento del servicio de agua potable en el caserio alto huayabo-san miguel de el faique-huancabamba-piura-enero-2019. *ULADECH*, 2019.

- [6] ULISES GUILLEN. Ampliacion y mejoramiento del servicio de agua potable en el anexo comunal nuevo paraiso, distrito de paita-paita- piura-mayo 2019. *ULADECH*, 2019.
- [7] DIEGO ARIAS. Diseno hidraulico de red de agua potable en el caserio de carahuasi distrito de nancho, provincia de san miguel, cajamarca, enero 2019. *ULADECH*, 2019.
- [8] HEBER OLIVA. Mejoramiento y ampliacion del sistema de abastecimiento de agua potable para los centros poblados del distrito de huancano - pisco. *UNMSM*, 2017.
- [9] JOSE DURAN. Estudio de factibilidad tecnico - economico para la instalacion de los sistemas de agua potable y saneamiento en la localidad de sacracancha - huancavelica. *UNMSM*, 2017.
- [10] NERY GALVEZ. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en la comunidad de santa fe del centro poblado de progreso, distrito de kimbiri, provincia de la convencion, departamento de cusco y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.
- [11] 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.
- [12] MILCERIO CACNAHUARAY. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento basico en las comunidades de nazareth de uchu y tinca, distrito de huamanquiquia, provincia de victor fajardo, departamento de ayacucho y su incidencia en la condicion sanitaria de la poblacion. *ULADECH*, 2019.

- [13] DANIEL PANDOLFI & ENRIQUE ALBA. Redes inteligentes de agua: Factores y metodos para la prediccion del consumo residencial de agua potable. *UNPA-ESPANA*, 2018.
- [14] PAULINA RIOS. Exposicion al arsenico en el agua potable y riesgo de mortalidad fetal tardia e infantil. *PUCC*, 2011.
- [15] ARGUMEDA GARCIA. O cambiamos la gestion tradicional del agua y la adaptamos al cambio climatico, o fracasamos. <https://www.iagua.es/noticias/caf/o-cambiamos-gestion-tradicional-agua-y-adaptamos-al-cambio-c> 2019.
- [16] EDWIN HERNANDEZ & CARLOS CORREDOR. Diseno y construccion de una planta modelo de tratamiento para la potabilizacion de agua. *UCC*, 2017.
- [17] ALVARO CAMPY. *CONVIRTIENDO EN REALIDAD EL SANEAMIENTO RURAL SOSTENIBLE: LA EXPERIENCIA EN ECUADOR*. PROGRAMA DE AGUA Y SANEAMIENTO, 2012.
- [18] MIDIS. *PARTES, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO*. FONCODES, MVCS, first edition, 2015.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] VALENTIN YANEZ. *MANUAL DE SANEAMIENTO BASICO: MANUAL PERSONAL TECNICO PROFESIONAL*. COFEPRIS, second edition, 2006.

- [22] JOSE JIMENEZ. *MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO*. UNIVERSIDAD VERACRUZANA, first edition.
- [23] MVCS MVCS. *PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL*. MVCS, LIMA, 2018.
- [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.

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



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



**Fotografía 01:** *Realización de la encuesta – (21/11/2019).*



**Fotografía 02:** *Realización de la encuesta – (21/11/2019).*



**Fotografía 03: Realización de la encuesta – (22/11/2019).**



**Fotografía 04: Realización de la encuesta – (22/11/2019).**



**Fotografía 05:** *Realización de la encuesta – (23/11/2019).*



**Fotografía 06:** *Realización de la encuesta – (23/11/2019).*



**Fotografía 07:** Puesto de Salud en la localidad de Niño Jesús de Pajonal.



**Fotografía 08:** Realización de la encuesta – (23/11/2019).



**Fotografía 09:** *Captación sin cerco perimétrico.*



**Fotografía 10:** *Letrero de la localidad de Niño Jesús de Pajonal.*



**Fotografía 11:** *Vista frontal de la captación.*



**Fotografía 12:** *Vista lateral de la captación.*



**Fotografía 13:** *Vista frontal del reservorio.*



**Fotografía 14:** *Vista lateral de la cámara de cloración.*



**Fotografía 15:** *Caseta de válvulas del reservorio.*



**Fotografía 16:** *Vista lateral de la captación.*

## **Anexo 2: Instrumentos de evaluación.**

PADRON DE BENEFICIARIOS DE LA LOCALIDAD NIÑO JESUS DE PAJONAL									
PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD NIÑO JESUS DE PAJONAL, DISTRITO DE OCROS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2019"									
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DE HIJOS	DNI N°	CONEXIÓN DE AGUA	CONEXIÓN DE ALCANTAR.	FIRMA	HUELLA		
01	MAREQUEZ GOMEZ, Urbano	2	41225087						
02	CUYA MARTINEZ, SATURNINO	2	28246871						
03	HALLQUI HUAMON, Elberto	3	45823153						
04	PALOMINO ASONTE, Wenceslao	1	28296979						
05	OCHOA TORRES, Recardina	2	28311398						
06	HUEENAS ABRUNO, Michael Edilberto	2	46291507						
07	QUISARECO HUASHANI, Moises Ricardo	2	28221656						
08	QUISEPE FERNANDEZ, Benito	3	28237443						
09	BECCIO QUICASTE, Norma	2	28237933						
10	PALOMINO CALUS, Edison Adhemar	1	46792160						

PADRON DE BENEFICIARIOS DE LA LOCALIDAD NIÑO JESUS DE PAJONAL									
PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD NIÑO JESUS DE PAJONAL, DISTRITO DE OCROS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2019"									
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DE HIJOS	DNI N°	CONEXIÓN DE AGUA	CONEXIÓN DE ALCANTAR.	FIRMA	HUELLA		
11	QUISPE FERNANDEZ, Marcelino	2	28223804						
12	MENDES LOZANO, Paulino Saturnino	2	28224886						
13	LOPEZ LIMA, Jaime	3	42622709						
14	QUISPE JAUAMPA, Vicente	1	28229344						
15	RAMOS GONZALES, Esteban	3	28313898						
16	GAMBOS ESPINO, Roberto	2	28304558						
17	CHORUECASHA LIMA, Prudencia	2	28309705						
18	BARRIOS CUBO, Heradito	4	28290173						
19	YDULI - QUISPE, Celestino	3	10262472						
20	VILCHEZ MEZA, Mario	5	28211279						

PADRON DE BENEFICIARIOS DE LA LOCALIDAD NIÑO JESUS DE PAJONAL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD NIÑO JESUS DE PAJONAL, DISTRITO DE OCROS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2019"

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DE HIJOS	DNI N°	CONEXIÓN DE AGUA	CONEXIÓN DE ALCANTAR.	FIRMA	HUELLA
21	SULCA HUAMANI, JOSE	2	28244362			<i>Jose S.H.</i>	
22	CURI AYMG, Eukemio	1	28287522			<i>Eukemio</i>	
23	GUTIERREZ SORBIENTO, Juan Beltran	2	28262920			<i>Juan Beltran</i>	
24	RODRIGUEZ IERNO, Tito Raul	1	19947473			<i>Rodriguez</i>	
25	AZPIR POLORINO, Emilio	3	28297509			<i>Emilio A.P.</i>	
26	POBEDES BONDINEL, Benancio	4	20967516			<i>Benancio</i>	
27	ICHPAS SULCASCONDOR, Hilario	2	28286042			<i>Hilario</i>	
28	SEENO BARBIENTOS, Marcelino	2	28288179			<i>Marcelino</i>	
29	GUTIERREZ CISNEROS, Felipe	1	28238417			<i>Felipe</i>	
30	GAMBON CASTRO, Jorge	3	28201009			<i>Jorge</i>	



FICHA DE VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - COMPONENTES	
<b>Proyecto:</b>	MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD NIÑO JESUS DE PAJONAL, DISTRITO DE OCROS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.
<b>Localidad:</b>	NIÑO JESUS DE PAJONAL
<b>Provincia:</b>	HUAMANGA
<b>Distrito:</b>	OCROS
<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"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
<b>2. ¿LA CALIDAD DE AGUA ES ÓPTIMA, SEGÚN EL RNE?</b> Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
<b>3. ¿LA FUENTE DE AGUA SE UBICA A MENOS DE 1000m?</b> Si No	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2
<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"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
<b>5. ¿LA COBERTURA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTA DENTRO DEL RANGO DE:?</b> 76% - 100% 26% - 75% 0% - 25%	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 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"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 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"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 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"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
<b>9. ¿EL PROYECTO SE ENCUENTRA EN UN LUGAR CUYA PENDIENTE VARÍA?</b> Mayor a 10° 5° a 10° 0° a 5°	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 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><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3				
<input checked="" type="checkbox"/>								
2								
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><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>7</td></tr> </table>	1	2	3	<input checked="" type="checkbox"/>	5	6	7
1								
2								
3								
<input checked="" type="checkbox"/>								
5								
6								
7								



<p>JUNTA ADMINISTRADORA "JASS"  NIÑO JESÚS DE PAJONAL</p> <p><i>Urbano Marquez Gomez</i></p> <p>Urbano Marquez Gomez  DNI: 41225087  PRESIDENTE</p>	 
<p><b>VºBº AUTORIDAD LOCAL</b></p> <p>Apellidos y Nombres: <i>MARKUEZ GOMEZ, Urbano</i>  DNI: 41225087</p>	<p><b>INVESTIGADOR</b></p> <p>Apellidos y Nombres: <i>RODRIGUEZ CANO, Mari Rojas</i>  DNI: 41645040</p>

FICHA DE VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION- POBLACIÓN	
<b>Proyecto:</b>	MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD NIÑO JESUS DE PAJONAL, DISTRITO DE OCROS, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2019.
<b>Localidad:</b>	NIÑO JESUS DE PAJONAL
<b>Distrito:</b>	OCROS
<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 SATISFACCIÓN - INDICADORES	VALOR
<b>1. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DÍAS DE LA SEMANA?</b> Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
<b>2. ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE TODO EL DÍA?</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 EVACUACIÓN 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>Apellidos y Nombres:</b> Goya Martínez Saturnino <b>DNI:</b> 28246871	<b>INVESTIGADOR</b> <b>Apellidos y Nombres:</b> Rodríguez Condio, Neil Roger <b>DNI:</b> 41645040