



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA  
CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE  
SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE  
LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL

**Autor**

HILARIO LUCANA, LYZETH JUANA

ORCID: 0000-0002-9986-7389

**Asesor**

VELIZ FLORES, ARÍSTIDES GONZALO

ORCID: 0000-0002-8556-8740

AYACUCHO – PERÚ

2020

## **1. TITULO DE LA TESIS**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020.

## **2. EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Hilario Lucana, Lyzeth Juana

ORCID: 0000-0002-9986-7389

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Bachiller en Ingeniería

Civil, Ayacucho, Perú

### **ASESOR**

Veliz Flores, Arístides Gonzalo

ORCID: 0000-0002-8556-8740

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

### **3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

---

Purilla Velarde, Jesús Luis

Presidente

---

Esparta Sanchez, Jose Agustin

Miembro

---

Berrocal Godoy, Ramón

Miembro

---

Véliz Flores, Arístides Gonzalo

Asesor

#### **4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA**

##### **AGRADECIMIENTO**

A Dios, fuente inagotable de mi Fortaleza en este nuevo camino, quien es mi guía espiritual.

A la ULADECH, alma mater de mi formación profesional, por acogerme durante mi formación profesional.

A la Facultad de Ingeniería, Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil, por acogerme durante la vida estudiantil.

A mis Profesores, quienes contribuyeron en mi formación profesional, inculcándome cada día a ser mejor.

A mi asesor Ing. Véliz Flores Arístides Gonzalo, quien nos brindó su valioso tiempo y aporte en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A la Municipalidad Distrital de Saisa, por haberme permitido realizar el presente trabajo de investigación.

A mis padres, Gloria y Mavilo, por su apoyo permanente e incondicional, desde que decidí hacerme profesional.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional durante mi formación profesional.

## **DEDICATORIA**

Con mucho cariño a mis padres: Mavilo  
Hilario Vílchez y Gloria Lucana Atoccsa  
Por sus esfuerzos y cariño brindando en  
todas las etapas de mi vida.

A mi hija Luciana Nikole,  
quien es el motor que me  
impulsa para seguir  
superándome.

## 5. RESUMEN Y ABSTRACT

El trabajo de investigación denominado “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020”, tuvo como objetivo principal desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Saisa, Distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, así mismo evaluar la incidencia en la condición sanitaria de la población, con el fin de conocer el estado actual en el que se encuentran los sistemas de saneamiento”. Al realizar la evaluación y diagnóstico se conoce el valor que cuantifica el estado en que se encuentra el sistema de saneamiento para su respectivo tratamiento y/o mantenimiento.

De acuerdo a la metodología se ha identificado dos variables, la variable dependiente es el índice de condición sanitaria de la población de la localidad Saisa, siendo ésta variable cualitativa ordinal ya que no puede ser medida sino descrita y obedece a un orden jerárquico en este caso tiene 6 niveles que va desde óptima hasta muy malo. Y la variable independiente el sistema de saneamiento básico.

Al realizar la evaluación superficial del sistema de saneamiento básico de la localidad de Saisa se conoce que el estado actual se encuentra LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO debido a un valor de **2.9**, según los rangos de clasificación planteado en la ficha de evaluación. Así mismo se obtuvo el Índice de Condición Sanitaria de **12** siendo una condición REGULAR, según la ficha de valoración de condición sanitaria.

**PALABRA CLAVE:** SISTEMA DE SANEAMIENTO, CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN.

## **ABSTRACT**

The research work called "EVALUATION AND IMPROVEMENT OF THE BASIC SANITATION SYSTEM AND ITS IMPACT ON THE SANITARY CONDITION OF THE LOCALITY OF SAISA, DISTRICT OF SAISA, PROVINCE OF LUCANAS, AYACUCHO DEPARTMENT - 2020", had as main objective to carry out the evaluation and improvement of the basic sanitation system in the town of Saisa, District of Saisa, province of Lucanas, department of Ayacucho, as well as evaluate the incidence in the health condition of the population, in order to know the current state in which they are sanitation systems ". When carrying out the evaluation and diagnosis, the value that quantifies the state of the sanitation system for its respective treatment and / or maintenance is known.

According to the methodology, two variables have been identified, the dependent variable is the index of sanitary condition of the population of the Saisa locality, this being an ordinal qualitative variable since it cannot be measured but described and obeys a hierarchical order in this case it has 6 levels ranging from optimal to very bad. And the independent variable is the basic sanitation system.

When carrying out the superficial evaluation of the basic sanitation system of the town of Saisa, it is known that the current state is SLIGHT, IN THE PROCESS OF DETERIORATION due to a value of 2.9, according to the classification ranges stated in the evaluation form. Likewise, the Sanitary Condition Index of 12 was obtained, being a REGULAR condition, according to the sanitary condition assessment sheet.

**KEY WORD: SANITATION SYSTEM, SANITARY CONDITION OF THE POPULATION.**



## 6. CONTENIDO

1. TITULO DE LA TESIS.....	ii
2. EQUIPO DE TRABAJO .....	iii
3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR .....	iv
4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA .....	v
5. RESUMEN Y ABSTRACT .....	vii
6. CONTENIDO .....	ix
7. ÍNDICE DE GRAFICOS, TABLAS Y CUADROS .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISION DE LITERATURA .....	4
2.1. ANTECEDENTES .....	4
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	4
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	10
2.1.3. Antecedentes Locales .....	15
2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN .....	21
2.2.1. Saneamiento Básico:.....	21
2.2.2. Sistema de agua potable: .....	23
2.2.2.1. Captación: .....	26
2.2.2.2. Línea de conducción o impulsión:.....	27
2.2.2.3. Planta de tratamiento: .....	28
2.2.2.4. Reservorio:.....	28
2.2.2.5. Línea de aducción y red de distribución: .....	29
2.2.2.6. Conexión domiciliaria: .....	30
2.2.3. Sistema de alcantarillado .....	30
2.2.4. Sistema de tratamiento de aguas residuales.....	35
2.2.5. Eliminación de excretas mediante (UBS):.....	40
2.2.6. Generalidades del diseño del sistema de agua potable .....	44
2.2.7. Generalidades del diseño del sistema de alcantarillado.....	46
2.2.8. Generalidades del diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales ..	46
2.2.9. Condición sanitaria de la población.....	47
2.2.10. Mejora en la condición sanitaria.....	47

III. HIPÓTESIS .....	48
IV. METODOLOGÍA.....	49
4.1. Diseño de investigación:.....	49
4.2. Población y muestra:.....	49
4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores .....	51
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	52
4.5. Plan de Análisis .....	53
4.6. Matriz de consistencia .....	54
4.7. Principios éticos.....	55
V. RESULTADOS .....	58
5.1. Resultados: .....	58
5.1.1. Caracterización del área de estudio. ....	58
5.1.2. Evaluación del estado actual de los sistemas de saneamiento básico.....	60
5.1.3. Incidencia en la condición sanitaria.....	80
5.1.4. Prueba de hipótesis global .....	99
5.1.5. Mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico.....	101
5.2. Análisis de resultados .....	107
VI. CONCLUSIONES .....	110
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS .....	111
RECOMENDACIONES.....	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	112
ANEXOS .....	116
ANEXO 1: PLANO DE UBICACIÓN DE LA LOCALIDAD DE SAISA.....	117
ANEXO 2: FOTOGRAFIAS DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO.....	118
ANEXO 3: FICHA DE EVALUACIÓN DEL SIST. SANEAMIENTO BÁSICO	120
ANEXO 4: FICHA DE VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN SANITARIA.....	126
ANEXO 5: FICHA DE ENCUESTA .....	127
ANEXO 6: PADRÓN DE BENEFICIARIOS.....	129
ANEXO 7: RESULTADO DEL ANÁLISIS DE AGUA POTABLE.....	137
ANEXO 8: DISEÑO DE LA PTAR.....	140

## 7. ÍNDICE DE GRAFICOS, TABLAS Y CUADROS

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistema por gravedad.....	22
Tabla 2. Componentes de UBS-AH.....	43
Tabla 3: Selección del proceso de tratamiento del agua para consumo humano.....	45
Tabla 4: Diseño de la investigación.....	49
Tabla 5: Cuadro de Operacionalización de variables.....	52
Tabla 6: Poblacion total de la localidad de Saisa.....	60
Tabla 7: Servicios de saneamiento básico a nivel distrital.....	60
Tabla 8: Resultado de la evaluación del sistema de agua potable.....	71
Tabla 9: Resultado de la evaluación del sistema de alcantarillado.....	75
Tabla 10: Resultado de la evaluación del sistema de tratamiento de A.R.....	76
Tabla 11: Resultado de la evaluación de la gestión.....	78
Tabla 12: Resultado de la evaluación de la operación y mantenimiento.....	80
Tabla 13: Indicadores y puntuación de la condición sanitaria.....	81
Tabla 14: Valoración de la condición sanitaria.....	81
Tabla 15: Respuestas a la pregunta 1 de la encuesta.....	83
Tabla 16: Respuestas a la pregunta 2 de la encuesta.....	84
Tabla 17: Respuestas a la pregunta 3 de la encuesta.....	85
Tabla 18: Respuestas a la pregunta 4 de la encuesta.....	86
Tabla 19: Respuestas a la pregunta 5 de la encuesta.....	87
Tabla 20: Respuestas a la pregunta 6 de la encuesta.....	88
Tabla 21: Respuestas a la pregunta 7 de la encuesta.....	89
Tabla 22: Respuestas a la pregunta 8 de la encuesta.....	90
Tabla 23: Respuestas a la pregunta 9 de la encuesta.....	91
Tabla 24: Respuestas a la pregunta 10 de la encuesta.....	92
Tabla 25: Respuestas a la pregunta 11 de la encuesta.....	93
Tabla 26: Respuestas a la pregunta 12 de la encuesta.....	94
Tabla 27: Respuestas a la pregunta 13 de la encuesta.....	95
Tabla 28: Respuestas a la pregunta 14 de la encuesta.....	96
Tabla 29: Respuestas a la pregunta 15 de la encuesta.....	97

Tabla 30: Respuestas a la pregunta 16 de la encuesta .....	98
Tabla 31. Frecuencia observada.....	100
Tabla 32. Frecuencia esperada.....	100
Tabla 33. Calculo del Chi-cuadrado .....	100
Tabla 34: Cuadro resumen de metas físicas.....	106
Tabla 35: Resultado de la evaluación general del servicio de saneamiento .....	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema por gravedad sin tratamiento .....	25
Figura 2. Sistema por gravedad con tratamiento .....	25
Figura 3. Captación manantial .....	26
Figura 4. Galería filtrante.....	27
Figura 5. Red de alcantarillado convencional.....	31
Figura 6. Buzón de inspección y buzonetas.....	32
Figura 7. Red de alcantarillado condominial .....	33
Figura 8. Ubicación de ramal condominial.....	34
Figura 9. Esquema de tratamiento de aguas residuales .....	36
Figura 10. Flujograma de tecnologías empleadas en el tratamiento de A.R .....	37
Figura 11. Tanque séptico.....	39
Figura 12. Unidad Básica de Saneamiento (UBS).....	42
Figura 13. UBS con arrastre hidráulico (UBS-AH).....	43
Figura 14: Estructura de captación Chuñuna .....	63
Figura 15: Cerco perimétrico de la captación Chuñuna .....	64
Figura 16: Estructura de captación Secce .....	65
Figura 17: Filtración de agua por fallas en la unión de la línea de conducción.....	66
Figura 18: Caja de válvula de aire .....	66
Figura 19: Cámara rompe presión .....	67
Figura 20: Cruce aéreo del sistema de agua potable.....	68
Figura 21: Evaluación de la caja de válvula y accesorios.....	69
Figura 22: Tanque de cloración gaseoso.....	70
Figura 23: Vista del reservorio y cerco perimétrico .....	70
Figura 24: Resultado de la evaluación del sistema de agua potable.....	72
Figura 25: Tubería emisor de alcantarillado cubierta parcialmente.....	73
Figura 26: Buzón en red colector.....	74
Figura 27: Resultado de la evaluación del sistema de alcantarillado .....	75
Figura 28: Pozos percoladores .....	76
Figura 29: Resultado de la evaluación del sistema de tratamiento de A.R.....	77
Figura 30: Resultado de la evaluación de la gestión.....	79
Figura 31: Resultado de la evaluación de la operación y mantenimiento .....	80

Figura 32: Condicion sanitaria del servicio de saneamiento básico .....	81
Figura 33: Cambio en la condición sanitaria .....	82
Figura 34: Gráfico Percepción de la calidad de agua en la vivienda.....	83
Figura 35: Gráfico Percepción de la presión del agua en la vivienda.....	84
Figura 36: Gráfico Percepción del agua si llega limpia o turbia en la vivienda.....	85
Figura 37: Gráfico Percepción del abastecimiento de agua en la vivienda .....	86
Figura 38: Gráfico Percepción del servicio de agua en la vivienda.....	87
Figura 39: Gráfico Percepción de la continuidad del agua en la vivienda .....	88
Figura 40: Gráfico Percepción de la cantidad de agua en la vivienda.....	89
Figura 41: Gráfico Percepción del almacenamiento de agua en la vivienda .....	90
Figura 42: Gráfico Percepción de satisfacción servicio de agua en la vivienda.....	91
Figura 43: Gráfico Percepción de la conexión del servicio higiénico en la vivienda	92
Figura 44: Gráfico Percepción de limpieza del servicio higienico en la vivienda ....	93
Figura 45: Gráfico Percepción del servicio de alcantarillado en la vivienda .....	94
Figura 46: Gráfico Percepción del tratamiento de las aguas residuales .....	95
Figura 47: Gráfico Percepción del mantenimiento del sistema de agua potable .....	96
Figura 48: Gráfico de participación en los trabajos de O y M del sistema de agua ..	97
Figura 49: Gráfico Percepción del lavado de manos en la familia .....	98
Figura 50: Resultado de la evaluación general del servicio de saneamiento.....	107

## I. INTRODUCCIÓN

Mediante los sistemas de saneamiento básico, que incluyen obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, se brinda el servicio de agua potable y de alcantarillado que permite reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones vida de la población. Sin embargo, aún existe una importante diferencia en la cobertura y calidad de los servicios que se brindan en las zonas rurales.

“El presente trabajo de investigación: Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Saisa, distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento Ayacucho, pretende realizar un diagnóstico con la finalidad de dar una mejora a los sistemas de saneamiento básico. La localidad de Saisa, cuenta con un sistema de agua potable y alcantarillado, que viene brindando el servicio a la población”.

**La problemática es:** ¿En qué medida la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad Saisa, distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho 2020, mejorará la condición sanitaria de la población?

El **objetivo general** de la investigación es desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Saisa, Distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, así mismo evaluar la incidencia en la condición sanitaria de la población, con el fin de conocer el estado actual en el que se encuentran los sistemas de saneamiento”.

**Los objetivos específicos** es evaluar el sistema de saneamiento básico en la localidad de Saisa, distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. Así mismo es elaborar el

mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Saisa, distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población.

**La justificación de la línea de investigación** estará basada en la necesidad de la población de la localidad de Saisa, distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, de contar con un servicio de calidad cumpliendo parámetros y normativas vigentes; los proyectos de saneamiento básico, son considerados indicadores importantes para medir la pobreza, por incluir obras que priorizan el acceso adecuado al servicio de agua y al servicio de alcantarillado, así mismo analizar la condición sanitaria en la población.

**La metodología de la investigación**, se plantea que la investigación será del tipo descriptivo - correlacional y nivel cualitativo, y tendrá como variables de estudio el Sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria de la población de la localidad Saisa. El tipo será 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 localidad de Saisa, distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, y su incidencia en la condición sanitaria de la población. El universo de la investigación será la población de la localidad de Saisa, del cual se tomará una muestra para aplicar las encuestas.

**Resultados:** En la inspección visual y diagnóstico realizado al sistema de saneamiento básico de la localidad de Saisa, se obtuvo el estado actual del sistema de saneamiento básico, se encuentra en un estado LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO debido a un valor de **2.9**, según los rangos de clasificación planteado en



la ficha de evaluación. Así mismo se obtuvo el Índice de Condición Sanitaria de **12** siendo una condición **REGULAR**, según la ficha de valoración de condición sanitaria.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. ANTECEDENTES

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

GONZÁLEZ S. (6), en su tesis “EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE MONTERREY, MUNICIPIO DE SIMITÍ, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR, PROPONIENDO SOLUCIONES INTEGRALES AL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS Y LA SALUD DE LA COMUNIDAD”, cuyo **objetivo** del siguiente trabajo de grado, fue “Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población y disposición de excretas de la población, con el fin de proponer soluciones integrales para los sistemas y la salud de la comunidad”.

**Metodología:** se realizó un sondeo, encuestando a 36 personas de la comunidad, para conocer la presencia de sintomatología de enfermedades de origen hídrico; por último, mediante información primaria y secundaria se evaluó la problemática tanto de los sistemas de abastecimiento de agua como la disposición de excretas desde una perspectiva político-normativa, biofísica, tecnológica y socio-económica. **Los resultados** obtenidos en esta investigación determinaron que efectivamente el agua no cumple con los criterios de calidad para consumo humano propuestos en la Norma Colombiana, debido a dos factores principales: primero, no existe un sistema adecuado de disposición de excretas en el corregimiento y segundo se realizan actividades mineras ilegales aguas arriba del río Boque. Así mismo, el estado y las Corporaciones Autónomas Regionales competentes, incurren en el incumplimiento tanto de las normas del sector de agua potable y saneamiento básico, como las normas ambientales que protegen la cuenca del recurso

hídrico. Así pues, se propone a corto plazo, la implementación de métodos caseros de tratamiento para agua de consumo y la adecuación y optimización de las estructuras del acueducto; a mediano plazo, se proponen talleres de prácticas de higiene y apropiación del territorio, y a largo plazo, la prestación del servicio debe ser brindada por una empresa que garantice los criterios básicos de calidad del agua y adecuada disposición de excretas.

GUTIERREZ C. (7), En su tesis “INGENIERÍA DE SISTEMAS HIDROSANITARIOS DESCENTRALIZADOS Y SOSTENIBLES, CASO DE ESTUDIO PUERTO ROMA – PROVINCIA DEL GUAYAS”, tiene como **Objetivo:** Diseñar Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento para la comunidad de Puerto Roma, de acuerdo a las necesidades actuales y futuras de la comunidad. La **metodología** que seguirá el análisis corresponde a la Guía para la elaboración de Estudios Socioeconómicos de Proyectos de interés Público de Colombia (Gómez, 1998), básicamente utilizará la información procesada de las encuestas, para comparar los beneficios de las alternativas que se han planteado y decidir por la más viable. Vale aclarar que el estudio se enfoca como una serie de pasos que deben realizarse en el proceso de la toma de decisiones. En este sentido, se reconocen básicamente 4 etapas: (1): Reconocimiento, (2): Pre factibilidad (anteproyecto), (3): Factibilidad (o anteproyecto definitivo), (4): Diseño. Como **resultado**, se eligen como soluciones al abastecimiento de agua, la implementación de un punto comunitario abastecido por un tanquero fluvial, para cubrir el consumo exclusivo de agua potable para necesidades vitales; además una red de distribución abastecida desde el Río Guayas, para solventar actividades relacionadas con aseo. En cuanto al Sistema de Saneamiento, la propuesta es implementar una red de

alcantarillado sanitario de aguas sedimentadas con tanques sépticos. Posteriormente, para devolver un efluente que cumpla parámetros de calidad, se plantea un reactor anaerobio de flujo ascendente y un humedal artificial como tratamientos primario y secundario respectivamente. Finalmente, la propuesta de saneamiento integral incorpora un manual para manejo de desechos sólidos. La propuesta de infraestructura incluye ingeniería a detalle, volúmenes de obra, planos constructivos y criterios técnicos. Además, incluye el detalle técnico y socioeconómico suficiente para permitir que esta metodología pueda ser aplicable en asentamientos similares en Ecuador y América Latina.

TAVERA M. (23), en su tesis METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE CON SUMINISTRO INTERMITENTE: APLICACIÓN A LA CIUDAD DE TEGUCIGALPA (HONDURAS), plantea como **objetivo general** “Elaborar una metodología integrada que permita la correcta gestión de un sistema de agua potable con características de intermitencia (no continuo)”. **Objetivos específicos** de la Tesis son tres y se describen a continuación: 1. Elaborar una metodología para realizar el diagnóstico integrado del sistema existente y de su entorno con particular hincapié en: evidenciar las deficiencias estructurales y operacionales de la red; cuantificar el índice de Agua No Contabilizada (ANC) existente y proyectado; estimar el déficit hídrico existente y proyectarlo en el horizonte de estudio. 2. Identificar, evaluar y profundizar todos aquellos fenómenos inducidos por un servicio intermitente. 3. Definir todas aquellas medidas que lleven al fortalecimiento del gestor y prestador de servicio, desde el punto de vista técnico hasta los aspectos organizacionales y comerciales.

**Metodología:** Lo que se presenta en este estudio es un esquema de trabajo que sea de apoyo para una correcta gestión de un sistema de agua potable no continuo en un entorno de un país en vía de desarrollo. Se evidenciarán detenidamente todos los fenómenos inducidos por un servicio de agua con estas características y se cuantificará el impacto que estos fenómenos provocan en la comunidad, sobre todo en términos de costos. Una vez realizado el diagnóstico del sistema y evaluado el impacto económico que su gestión implica, se propondrá un conjunto de mejoras en un horizonte de tiempo dado. El conjunto de mejoras propuestas constituirá el plan director que representa el producto final requerido. En la metodología se considerará un enfoque multidisciplinar, ya que un sistema discontinuo obliga al prestador del servicio a trabajar en un entorno de incertidumbre que tiene que ser abordado de manera integrada, considerando todos los aspectos posibles que pueden influir en la dinámica del sistema. Es fundamental que las características intrínsecas de los sistemas intermitentes se evidencien y se consideren en la justa perspectiva, otorgando a quien compete unos insumos útiles para tomar decisiones en el entorno considerado.

**Resultados:** Después de haber analizado someramente los pasos necesarios para establecer un servicio continuo en un micro sector habrá que planificar la implementación del servicio continuo en toda la ciudad. Este es un proceso que puede llevar años dependiendo del tamaño de la ciudad y sus aspectos sociales. Conforme se avance hacia los barrios más marginales habrá que intensificar la campaña de comunicación con el apoyo de entes públicos.

LAM G. (9), presento su tesis “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA ALDEA CAPTZÍN

CHIQUITO, MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO”, cuyo **objetivo general** es Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Los **objetivos Específicos** son: 1. Implementar los conocimientos técnicos de ingeniería del estudiante tesista para investigar y conocer las necesidades de la población. 2. Realizar una investigación de tipo monográfico y de la infraestructura de la aldea Captzín Chiquito del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. 3. Elaborar un documento adecuado para la administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable.

**Metodología:** El diseño se realizó con la experiencia en la formulación de proyectos de agua de los diseñadores de INFOM-UNEPAR. Se utilizó la Guía para el diseño de abastecimiento de agua potable a zonas rurales de UNEPAR, para considerar la naturaleza del proyecto. Además de las normas de diseño, se utilizaron las especificaciones de construcción de UNEPAR.

Para los cálculos hidráulicos se utilizaron los coeficientes de capacidad para la ecuación de Hazen-Williams, seleccionados en función al material de la tubería, el envejecimiento de éste y las condiciones fisicoquímicas del agua. Además, se utilizaron las fórmulas universalmente calificadas, como hidráulicamente correctas, considerando sus limitaciones de uso y aplicándoles el diámetro interno de los conductos. **Conclusiones:** Con la realización del Ejercicio Profesional Supervisado EPS, con apoyo de INFOM-UNEPAR, se analizaron las necesidades de los servicios básicos y de infraestructura que carecen en la aldea Captzín Chiquito, por lo que se atendió la solicitud del comité realizando un estudio y planificación de un proyecto de

agua potable. El sistema de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, se diseñó por gravedad, aprovechando las ventajas topográficas que presenta el lugar, para una población de 850 habitantes distribuidas en 150 viviendas. Además, el sistema de distribución funcionará por medio de ramales abiertos, debido a la dispersión de las viviendas.

GARZON A. (3). En su tesis “ESTADO DEL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LA ZONA RURAL DE LA ISLA DE SAN ANDRÉS, EN EL CONTEXTO DE LA RESERVA DE BIOSFERA”. Plantea el siguiente **objetivo:** Determinar el estado de la infraestructura de los servicios básicos que conforman el sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, con base en la denominación de la Reserva de Biosfera Seaflower; para formular modelos conceptuales alternativos que guíen las iniciativas de operatividad y manejo ambiental de los mismos. **Metodología:** Para el logro de los objetivos propuestos se realiza una amplia recopilación bibliográfica e información documental a partir de la cual se desarrolla el proceso de conocimiento e implementación de diferentes métodos de investigación: inductivo–deductivo; análisis–síntesis, que conlleva a la racionalización de la información, la cual se presenta comenzando con un resumen evolutivo de los aspectos más relevantes, abordando inicialmente los compromisos internacionales que el gobierno colombiano ha suscrito en los últimos 30 años, hasta resumir los lineamientos y normativas pertinentes al tema, que a nivel de Colombia y de San Andrés han dado la pauta y de alguna manera la dirección en la gestión que se ha realizado en el sector en el mismo periodo.

“**conclusiones:** En dicha etapa de conocimiento, se estructura el diagnóstico de la

infraestructura del sector agua potable y saneamiento básico existente en la zona rural y se analiza información secundaria de otros parámetros (físicos, químicos y biológicos, entre otros), que permiten delimitar la problemática prevista y establecer niveles de presión a los que se encuentra sometida el área; igualmente, permite conceptualizar, explicar y predecir los demás aspectos inherentes a la misma, tales como las causas y la determinación de los factores de riesgo a que se encuentra sometida la población de la zona rural de la Isla de San Andrés y la Reserva de la Biosfera Seaflower, por las deficiencias en agua potable y de saneamiento básico que rompen el equilibrio que debe existir entre el ser humano y su entorno natural y cultural. Finalmente, se presentan modelos conceptuales alternativos para la operatividad e institucionalidad del manejo integral y sostenible de recursos correspondientes al sector agua potable y saneamiento básico”.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

ARIZA C. (2), realizó una tesis llamada “DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE MARAY, HUAURA, LIMA – 2018”, cuyo **Objetivo:** Realizar el diagnóstico y plantear propuestas de mejora al sistema de agua potable para mejorar el servicio a la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima. **Métodos:** Investigación aplicada, diseño no experimental transversal descriptivo, población y muestra las unidades del sistema de agua potable, técnicas documentales y de observación utilizando el método de las 6 M de Ishikawa en el diagnóstico. **Resultados:** En general se tiene ausencia de personal calificado de mantenimiento y buen funcionamiento, ausencia de maquinarias y sin controles de la calidad del agua.



a) En la captación existe una caja de reunión de varias tuberías de filtración, estructura antigua de concreto armado con fugas. b) Línea de conducción con tuberías de PVC de 2" de diámetro clase C-7,5 de 1 800 metros aprox. En tramos expuesta en la superficie, sin control del caudal y de la presión en tramos críticos con fugas, sin válvulas de purga de aire ni accesorios de control o en su defecto deteriorados. c) Reservorio de concreto armado de 32,0 m<sup>3</sup>, estado estructural bastante crítico, válvulas hidráulicas completamente inoperativas en mal estado, pérdidas de agua por filtración, sin control del caudal de ingreso y salida. d) Línea de aducción: 466,70 metros de PVC de 2" de diámetro bajo la superficie con pendientes muy pronunciadas en muy mal estado con rajaduras y fugas. Redes de distribución: 372,30 metros de 2" de diámetro y con válvulas en mal estado de conservación, instalados inadecuadamente ocasionando causantes de rotura de tuberías que no se registra. e) Conexiones domiciliarias 120 unidades en mal estado de PVC, con tapas oxidadas, corroídas y en algunas rotas; sin válvula de control general y sin medidor del consumo. f) Se propone mejoras y reparaciones para eliminar las fugas en la captación existente; en el reservorio de almacenamiento para un flujo permanente de agua; en las redes de distribución. g) Se propone la instalación de otra unidad de captación para aumento del suministro; instalación de cajas de rompe presión en la línea de conducción para eliminar roturas por elevadas presiones; instalación de nuevas redes de distribución y nuevas conexiones a domicilios sin cobertura. Conclusiones: a) El sistema de captación de agua potable se encuentra en mal estado operándose con muchas fallas, b) La línea de conducción de agua potable se encuentra en buen estado operándose con fallas en algunas oportunidades. c) El reservorio de almacenamiento de agua potable se encuentra en mal estado con muchas fallas en la provisión d) Las redes de distribución

de agua potable se encuentra en mal estado operándose con muchas fallas en su reparto a los usuarios e) Las conexiones domiciliarias de agua potable se encuentra en mal estado operándose deficientemente a los domicilios de los usuarios de la localidad de Maray. f) La propuesta de mejora al sistema de agua potable mejora el servicio en la localidad de Maray. g) La propuesta de instalación de unidades adicionales al sistema de agua potable garantiza un adecuado servicio a los usuarios de la localidad de Maray.

ROMÁN S. (20); presentó una tesis denominada “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE VISTA HERMOSA DISTITRO SAN JOSE DE LOURDES, SAN IGNACIO - CAJAMARCA” y tiene como **Objetivo principal:** Diseñar un Sistema básico de saneamiento de agua y desagüe para la localidad de Vista Hermosa del distrito de San José de Lourdes - San Ignacio, departamento de Cajamarca. **Objetivos específicos:** Evaluar las condiciones actuales del Sistema básico de saneamiento para la localidad de Vista Hermosa. Abastecer con agua tratada, apta para el consumo humano a la población de la localidad de vista hermosa. **Metodología:** El presente trabajo de tesis se basará en el método descriptivo presentando las condiciones iniciales del Sistema de abastecimiento de saneamiento básico y también los procedimientos y criterios que se hayan seguido para la proyección del nuevo sistema planteado. **Conclusiones:** La propuesta de mejoramiento del sistema integral de saneamiento básico de la localidad de vista hermosa, se centró en el diagnóstico del sistema existente, para a partir de ahí, buscar la propuesta técnica y económicamente factible, dado que por mucho tiempo y hasta la actualidad ésta población no viene teniendo acceso a este servicio tan elemental, debido al desinterés de las autoridades, o en otros casos el tema de falta de

presupuestos asignados al tema de saneamiento básico. Por lo expuesto éste trabajo pretende ser no solo una propuesta de mejora de servicios básicos para la localidad de Vista Hermosa, sino también una guía de cálculo hidráulico y estructural de los principales componentes de un sistema de saneamiento, sobre todo en el cálculo de reservorios, dado que éste es un tema que requiere un interés especial en el diseño de sistemas de agua potable.

PEJERREY D. (16); En su tesis “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LA COMUNIDAD DE CULLCO BELÉN, DISTRITO DE POTONI – AZÁNGARO – PUNO”, plantea el **Objetivo:** Mejorar la prestación de servicios de agua potable y saneamiento en la Comunidad Cullco Belén. Distrito de Potoni, Provincia de Azángaro, Departamento de Puno. **Metodología:** se utilizará el método deductivo que se refiere cuando se utiliza el razonamiento para obtener conclusiones generales para explicaciones generales, en este proyecto obtenemos conclusiones siguiendo los reglamentos dados para el sistema de Agua Potable y Alcantarillado. Analítico se empleó este método ya que cada uno de los componentes se trabajaron individualmente ya sea el Sistema de Agua Potable y el Sistema de Saneamiento, los cuales son los servicios básicos que van de la mano para la sociedad, pero cada uno trabaja individualmente. También se usó el método de síntesis ya que en la investigación se procedió de lo simple a lo complejo, de la causa a los efectos, de la parte al todo, de los principios a las consecuencias. **Conclusiones:** Esta investigación ayuda a mejorar la salud de la población y a mejorar el medio ambiente.

VAISMAN T. (25); En su tesis “DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DEL CENTRO POBLADO VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE, DISTRITO DE HUANCHACO, PROVINCIA DE TRUJILLO – REGIÓN LA LIBERTAD”, tiene por **Objetivo:** Realizar el “diseño del servicio de agua potable y saneamiento rural del centro poblado Víctor Raúl Haya De la Torre, distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo – región La Libertad”, basado en la norma de Obras de Saneamiento del RNE, que permita a los habitantes tener una mejor calidad de vida, y mejorar su desarrollo socio-económico. **Metodología:** Estudio descriptivo, nuestro diseño es no experimental, así que usaremos el estudio descriptivo. Los datos se procesarán mediante el uso gráfico y la utilización de programas especializados como: AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, S10, Ms Project, MS Excel. **Conclusiones:** El diseño de la red de agua y el servicio de saneamiento, dará una mejor calidad de vida, a más de 15 mil habitantes, beneficiándose aproximadamente 3,791 viviendas según consulta a la municipalidad de dicho centro poblado reduciendo el grado de contaminación ambiental y enfermedades; contribuyendo al desarrollo, socio-económico y de salubridad en la población.

GAVIDIA V. (4); presentaron la tesina “DISEÑO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE TEJEDORES Y LOS CASERÍOS DE SANTA ROSA DE YARANCHE, LAS PALMERAS DE YARANCHE Y BELLO HORIZONTE - ZONA DE TEJEDORES DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PIURA – PIURA; MARZO 2019”, ha planteado como **objetivo general:** Diseñar y analizar el sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y

Bello Horizonte.Gálvez. Al mismo tiempo a ello, **la metodología** a disponer será exploratorio y correlacional; cuantitativa y cualitativa. El universo, población y muestra estará conformado por los sistemas de agua potable del departamento de Piura; del Distrito de Tambogrande y La muestra se conforma con el sistema de agua potable del centro poblado de tejedores y anexos (caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte); la muestra se obtiene mediante la técnica denominada, muestreo de juicio como método no probabilístico donde se descarta la probabilidad en la clasificación, dependiendo al juicio del examinador (investigador). En **conclusión**, se ha podido recolectar información cedida por la municipalidad delegada de Tejedores; Tejedores y sus caseríos, cuentan con una población conformada por 346 viviendas, con un promedio de 5 habitantes por vivienda, resultando una población total de 1730 habitantes. También se sabe que el incremento anual de la población es de 1.10% (según INEI) y el periodo de diseño es de 20 años; con estos datos se estima que la población futura de diseño al año 2039, es de 2111 habitantes; y con los cuales se realizara el cálculo de diseño de dicho proyecto.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

MOROTE R. (12); realizó su tesis “SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD DE TANKARPAMPA, DISTRITO DE MARÍA PARADO DE BELLIDO, PROVINCIA DE CANGALLO, REGIÓN AYACUCHO – 2019”, que tiene como **Objetivo**: “Describir la situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la Comunidad de Tankarpampa”. **Metodología**: En la Comunidad de Tankarpampa del

Distrito de María Parado de Bellido; se recogieron datos de la situación actual del sistema de saneamiento, tanto de agua como de alcantarillado; partiendo desde la captación, la línea de conducción, el reservorio, la red de distribución, el sistema de alcantarillado, el tratamiento y la evacuación de las aguas servidas. Para ello se utilizó la técnica de la observación, así como el uso de instrumentos como fichas, encuestas; luego esta información se analizó utilizando gráficos con la ayuda del software Microsoft Excel, en donde a partir de ello se **concluye** que el sistema de saneamiento de la Comunidad de Tankarpampa, no se encuentra en óptimas condiciones; el cual incide directamente en la condición sanitaria de la población, mermando la calidad de vida de sus pobladores. Conociendo estas falencias en el sistema de saneamiento básico y su repercusión en la condición sanitaria de la población, se podrá gestionar la mejora, la implementación y la correcta operación en las distintas etapas, desde la captación, hasta la entrega del agua potable en las viviendas, así como el correcto vertido de las aguas servidas.

GOMEZ N. (5); Desarrolló la tesis “EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CENTRO POBLADO DE CARHUANCA, DISTRITO DE CARHUANCA, PROVINCIA DE VILCASHUAMÁN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN”, cuyo **objetivo** fue desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Carhuanca, distrito de Carhuanca, provincia de Vilcas Huamán, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. **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 de saneamiento básico en el centro poblado de Carhuanca, distrito de Carhuanca, provincia de Vilcas Huamán, 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 en el centro poblado de Carhuanca”. **Conclusiones:** Se concluye que según la evaluación realizada a las estructuras que comprenden el sistema de saneamiento básico propuesto, se encuentran en buen estado lo que genera un adecuado abastecimiento de agua a la población de Carhuanca para el presente año y esto es corroborado por la evaluación realizada el cual nos da un índice sostenible de funcionalidad. La valoración en cuanto a la condición de abastecimiento de agua para la población de Carhuanca muestra un índice de satisfacción ÓPTIMO, el centro poblado de Carhuanca, cumple al 100% en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población. Por lo tanto, la condición sanitaria de los pobladores es sostenible.

TINCO I. (24), realizó la tesis MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TIQUIHUA, DISTRITO DE HUALLA, PROVINCIA DE FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2019, planteó como **objetivo general:** desarrollar la evaluación y mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Tiquihua, distrito de Hualla, provincia de Fajardo, departamento de Ayacucho, para

la mejora de la condición sanitaria de la población. 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 comunidad de Tiquihua, distrito de Hualla, provincia de Fajardo, 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 comunidad de Tiquihua. **Conclusiones:** La evaluación realizada al estado del sistema de saneamiento básico existente confirma que la situación, en relación de la infraestructura la captación, 3 tramos de línea de conducción y las obras de arte está en condiciones no aptas debido a los agentes naturales y años de uso. Y que según la evaluación del índice de condición sanitaria de la población es de 30 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).

JANAMPA C. (8), en su tesis “EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN DOCE ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE CHONTACA, DISTRITO DE ACOCRO, PROVINCIA DE LA HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION”, planteó como **objetivo general;** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de la Huamanga, departamento de Ayacucho 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 doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de la 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 doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población”. **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 de saneamiento basico en doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de la Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la 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 doce anexos del centro poblado de Chontaca”. **Conclusiones:** Se concluye que los arreglos propuestos para mejorar el sistema de saneamiento básico en los doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, cumplen al 100% en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población. Se amplió la cobertura del servicio de agua potable a un 100% de la población y una continuidad del servicio de 24 horas / día. Así mismo, se logró un eficiente servicio de saneamiento básico, con una cobertura del servicio del 90% de la población y la eficaz disposición final de las aguas servidas”. La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS.

SOTO CH. (23), presento su tesis EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LAS LOCALIDADES DE AYAHUANCO, CHOCCLLO, QOCHAQ Y PAMPACORIS, DISTRITO DE AYAHUANCO, PROVINCIA DE HUANTA Y DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION, tuvo como **objetivo** general; el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. “**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 de saneamiento básico 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 seleccionan las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris”. **Conclusiones:** Se concluye que, 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. Los sistemas de saneamiento básico construidos mejoran al 100 % los sistemas de alcantarillado (letrinas) y agua potable existentes.

## **2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.2.1. Saneamiento Básico:**

El “saneamiento básico”, al cual llamamos “básico” por precisamente considerar las acciones mínimas que deben adoptarse en una localidad urbana o rural, para que las personas puedan vivir en un ambiente saludable. El saneamiento básico incluye:

- ✓ El abastecimiento de agua para consumo humano.
- ✓ El manejo y disposición final adecuada de las aguas residuales y excretas.

“En las áreas rurales el saneamiento básico constituye un reto multidisciplinario e interinstitucional. Con pocos recursos es necesario crear condiciones que mejoren la calidad de vida e incorporen variables de orden técnico, económico, social y ambiental que contribuyan a lograr intervenciones sostenibles (11).

Así mismo según (1), Saneamiento Básico es el mejoramiento y la preservación de las condiciones sanitarias óptimas de: Fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano. Disposición sanitaria de excrementos y orina, ya sean en letrinas o baños. Manejo sanitario de los residuos sólidos, conocidos como basura.

La importancia del saneamiento comprende el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación.

Un saneamiento deficiente va asociado a la transmisión de enfermedades como el cólera, la diarrea, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis, y agrava el retraso del crecimiento.

La situación de los pobres en zonas rurale plantea un desafío creciente, ya que estas personas viven cada vez más en pobreza en las que los sistemas de alcantarillado son deficientes o inexistentes y donde escasean los aseos con inodoro y las instalaciones de eliminación de residuos.

Según (11), los recursos técnicos necesarios para el diseño e implementación de un proyecto de agua y saneamiento rural se encuentran detallados en las normas técnicas de diseño adoptadas por los entes rectores y normativos de sector de agua y saneamiento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

*Tabla 1: Sistema por gravedad*

<b>Sistema de agua potable</b>
☞ Por gravedad sin tratamiento.
☞ Por gravedad con tratamiento.
☞ Por bombeo sin tratamiento.
☞ Por bombeo con tratamiento.
☞ No convencionales.
– Captación de agua de lluvia.
– Filtros de mesa.
– Protección de manantiales.
– Pozos con bombas manuales.
<b>Sistemas de Saneamiento</b>
<b>Unidades básicas de saneamiento (UBS):</b>
☞ Ecológica o compostera.
☞ Compostaje continuo.
☞ Hoyo seco ventilado.
<b>Redes de alcantarillado</b>
☞ Convencional.
☞ Condominial.

Fuente: Tabla tomada desde (PNSR, 2012)

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

“Un sistema de abastecimiento de agua es un conjunto de diversas obras que tienen por objeto suministrar agua a una población en cantidad suficiente, calidad adecuada, presión necesaria y en forma continua (19)”.

#### **❖ Agua Potable:**

(1) menciona que: “El agua potable es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema”. De acuerdo a la norma OS.020, del Reglamento Nacional de Edificaciones, define el Agua potable es el agua apta para el consumo humano.

#### **❖ Fuente de Abastecimiento de Agua:**

(1) “Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad. De acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como a la topografía del terreno se consideran dos tipos de sistemas, los de gravedad y los de bombeo. De acuerdo a la forma de abastecimiento se consideran tres tipos principales de fuente: agua de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas”.

#### **❖ Servicio de agua potable:**

(14) Menciona que “el servicio público comprende una o más de las actividades de captación, conducción, tratamiento y almacenamiento de recursos hídricos para convertirlos en agua potable y sistema de distribución a los usuarios mediante redes de tuberías o medios alternativos”.

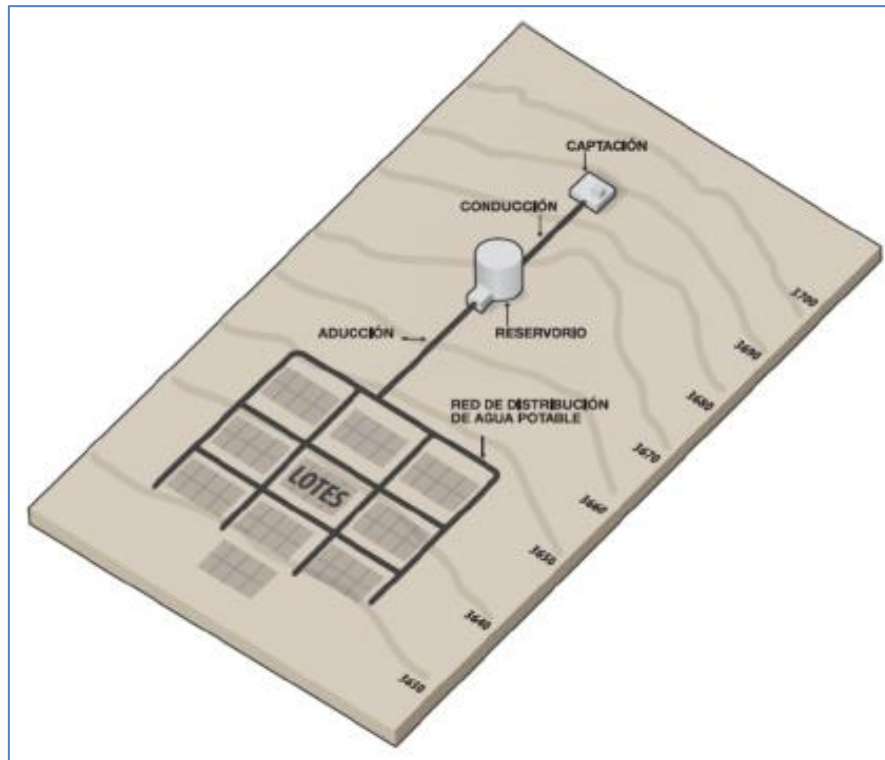
**Componentes del sistema:**

(11) Cada sistema de agua cuenta con un diseño específico que varía en función de las características particulares de una comunidad: principalmente, la naturaleza de la fuente de agua, la topografía del área, el caudal de agua disponible y el control del volumen de consumo de agua por vivienda, entre otros. Tomando en cuenta estos factores, los sistemas de agua se clasifican en convencionales y no convencionales:

**a) Sistema convencional de agua potable:**

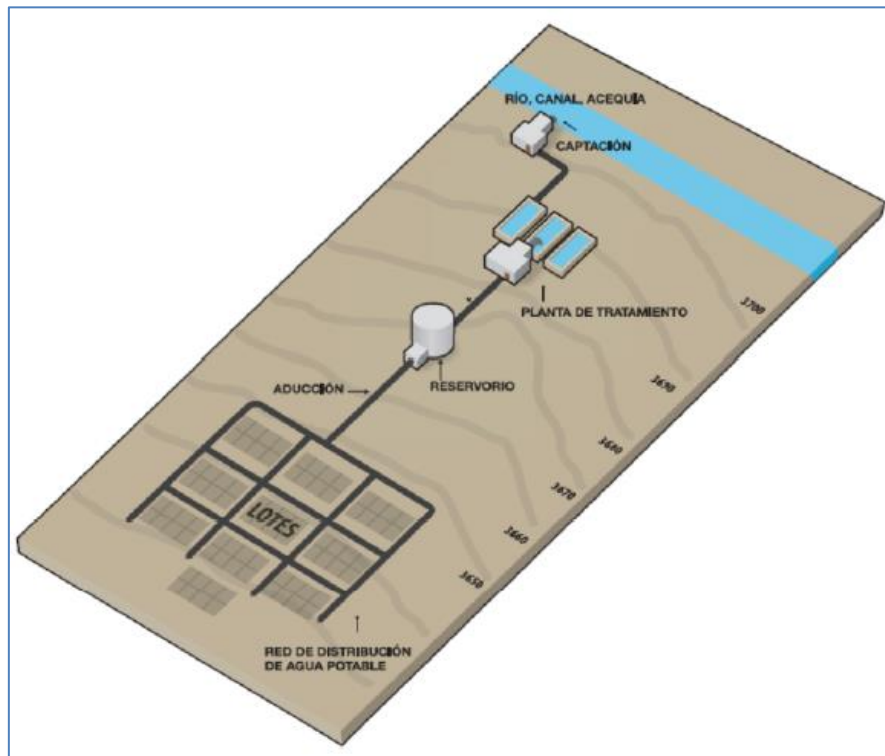
(11), Un sistema de agua rural convencional es aquel que brinda el servicio a nivel de vivienda mediante conexiones domiciliarias, empleando un sistema de distribución diseñado para proporcionar la calidad y la cantidad de agua establecidas por las normas de diseño. Las normas de diseño para los componentes del sistema de agua potable están dadas por la norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Aprobado con Resolución Ministerial N° 192- 2018 - Vivienda. (MVCS, 2018).

Figura 1. Sistema por gravedad sin tratamiento



Fuente: Imagen tomada desde (PNSR, 2012)

Figura 2. Sistema por gravedad con tratamiento



Fuente: Imagen tomada desde (PNSR, 2012)

### 2.2.2.1. Captación:

Es una estructura colocada directamente en la fuente para captar el agua deseada y llevarla a la línea de conducción. Pueden ser captaciones por gravedad en aguas superficiales (obra de captación, represa de nivel, enrocamiento o bocatoma) o captaciones de aguas subterráneas (manantiales y galerías filtrantes). También pueden ser captaciones especiales, como caisson y balsa flotante (11).

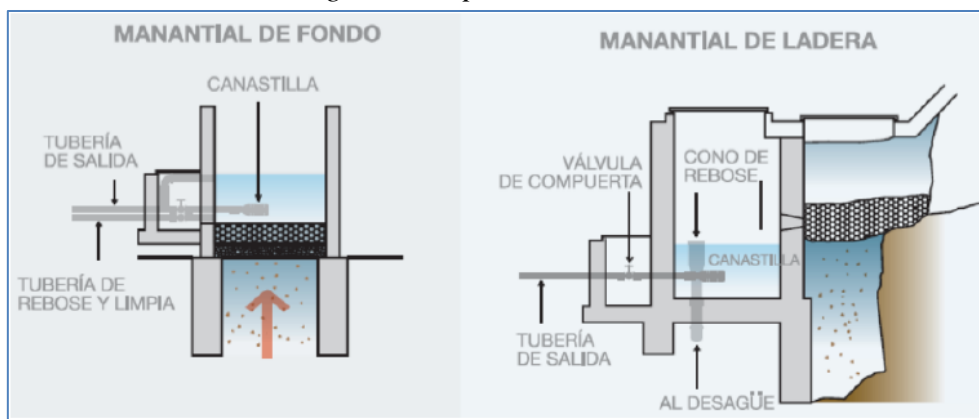
❖ **Manantial:** Conjunto de estructuras e instalaciones destinadas a la regulación, derivación y obtención del máximo caudal posible de aguas superficiales o subterráneas. (13).

Existen tipos de captación de manantial que, dependiendo de su ubicación, pueden ser de ladera o de fondo; y, dependiendo de su afloramiento, pueden ser concentrados y difusos.

La captación de manantial de ladera es donde el agua aflora horizontalmente; y la captación de manantial de fondo, donde el agua aflora verticalmente (17).

Se considera concentrada si el afloramiento es un solo punto y difusa si el afloramiento es en varios puntos.

Figura 3. Captación manantial



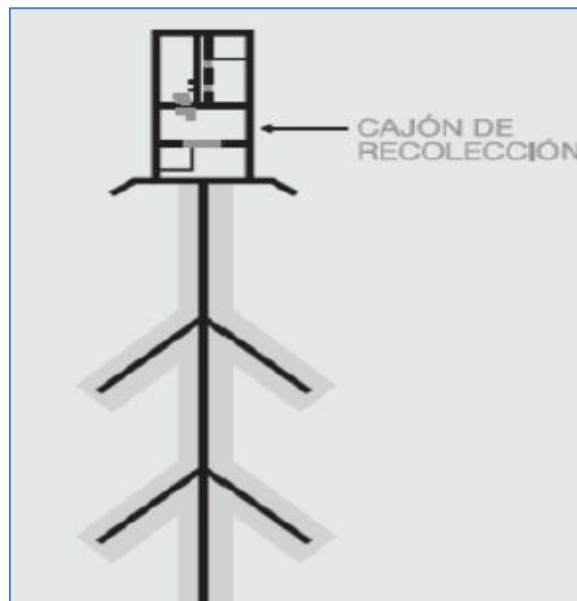
Fuente: Imagen tomada desde (PNSR, 2012)

❖ **Galerías filtrantes:** Son tuberías perforadas que permiten recolectar el agua subterránea y conducir hacia un punto de extracción o almacenamiento (13). Las galerías filtrantes captan agua en forma natural, funcionando como pozos horizontales.



Para captar esta agua, se excava una zanja en cuyo fondo se coloca el dren o se perfora un socavón el cual se le reviste interiormente. El agua se recolecta a través de un dren y se dispone en una cámara o pozo central desde donde es conducida para su posterior uso. La longitud del dren o galería depende de la cantidad de agua deseada y de las dimensiones del acuífero (17).

*Figura 4. Galería filtrante*



Fuente: Imagen tomada desde (PNSR, 2012)

#### **2.2.2.2. Línea de conducción o impulsión:**

Tramo de tubería que transporta agua desde la captación hasta la planta de tratamiento o hasta el tanque de regularización, dependiendo de la configuración del sistema de agua potable (11).

#### **Componentes de la línea de conducción:**

- ❖ Tuberías: Elemento principal y puede ser de PVC1, HDPE2, fierro galvanizado, entre otros.
- ❖ Accesorios: Utilizados para los cambios de dirección o para el control del flujo (codos de 90, 45; tees, reducciones, válvulas de compuerta o de mariposa.)

- ❖ Caja de distribución de caudales: Es una caja con varios compartimentos, el principal es por donde ingresa la línea de conducción y los secundarios por donde se abastece a cada centro poblado o sector de reservorio.
- ❖ Dispositivos: Según el recorrido que tenga la línea se requerirá de pases aéreos por ríos o quebradas, y según el perfil la instalación de estructuras complementarias, tales como:
  - Válvula de aire: Se coloca en los puntos altos de la línea.
  - Válvula de purga: Elimina sedimentos acumulados en los puntos más bajos de las líneas.
  - Cámara rompe presión: Estructura hidráulica destinada a reducir la presión

#### **2.2.2.3. Planta de tratamiento:**

Instalación necesaria cuando el agua presenta impurezas que impiden su consumo directo. Se recomienda que el diseño sea lo más simplificado posible. Son alternativos el uso del filtro lento de arena, el filtro rápido y el tratamiento químico. Existen otras posibilidades de pretratamiento de la fuente que pueden ser utilizadas en combinación con la filtración en múltiples etapas, tales como pozos o galerías de infiltración, sedimentadores y desarenadores, dependiendo de las características del agua en la fuente y/o de las características del suelo a través del cual debe percolar el agua a captar (11).

#### **2.2.2.4. Reservorio:**

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema. Su función es regular las variaciones en el consumo de la población en el transcurso de un día

mediante el almacenamiento, antes de su distribución. Estos pueden ser elevados, apoyados o enterrados.

Los elevados, que pueden tomar la forma rectangular, cilíndrica o esférica, por lo general son construidos sobre torres, columnas, pilotes, entre otros.

Los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidas directamente sobre la superficie del suelo (13).

Los enterrados, de forma rectangular y circular, son construidas por debajo de la superficie del suelo (cisternas). Para este tipo de sistemas se recomienda la construcción de reservorios elevados (17).

#### **2.2.2.5. Línea de aducción y red de distribución:**

(11) La línea de aducción transporta agua apta para el consumo desde la planta de tratamiento hasta el centro de distribución para la comunidad. Las aducciones pueden ser por gravedad, por bombeo o mixtas.

La red de distribución está compuesta por todo el sistema de tuberías, desde el tanque de distribución hasta aquellas líneas de las cuales parten las tomas o conexiones domiciliarias. Componentes de la línea de aducción y red de distribución

- ❖ Tuberías: Tienen como función distribuir el agua; pudiendo ser de PVC, HDPE (polietileno), fierro galvanizado, entre otros.
- ❖ Válvula de compuerta: Usada para regular el flujo en las tuberías.
- ❖ Válvula de purga: Usada para realizar periódicamente la limpieza de tramos de la red.
- ❖ Válvula de aire: Usada para expulsar el aire que se acumula en la red.

- ❖ Válvula reductora de presión: Usada para reducir la presión interna de la línea de aducción y/o red de distribución.
- ❖ Cámara rompe presión: Estructura hidráulica destinada a reducir la presión en la línea de aducción y/o red de distribución.

#### **2.2.2.6. Conexión domiciliaria:**

La conexión domiciliaria de agua potable tiene como fin regular el ingreso de agua potable en una vivienda. Ésta se ubicará entre la tubería de la red de distribución de agua y la caja de registro (17).

#### **2.2.3. Sistema de alcantarillado**

Un sistema de drenaje urbano o alcantarillado consiste en un sistema de obras y estructuras que deben operar en forma articulada para recolectar, transportar, tratar y disponer el agua residual o lluvia producida en un determinado asentamiento urbano. Estos sistemas han ganado relevante importancia debido a la interacción entre la actividad humana y el ciclo natural del agua. Esta interacción tiene dos formas principales: la extracción de agua del ciclo natural para proporcionar un suministro de agua para la vida humana, y la cobertura de la tierra con superficies impermeables que desvían el agua lluvia lejos del sistema local natural de drenaje. Estos dos tipos de interacción dan lugar a dos tipos de agua que requieren drenaje, las aguas residuales y las aguas lluvias. Estos dos tipos de agua si no se drenan de manera adecuada pueden causar problemas a la vida humana y al medio ambiente, ya sea como consecuencia de inundaciones o por la contaminación de cuerpos de agua dado su contenido de materiales disueltos, sólidos finos y gruesos provenientes de diferentes usos del agua y contaminantes provenientes del aire o la superficie de captación (13).

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, define estos dos tipos de drenaje de la siguiente manera:

- Drenaje pluvial urbano
- Redes de agua residual

### **Tipos de sistema de redes de agua residual**

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, existen dos tipos de redes de alcantarillado.

#### **a) Red de alcantarillado convencional**

Compuesta por un conjunto de estructuras constituidas por colectores y registros, que son diseñadas y construidas, para que las aguas servidas generadas en la población sean recolectadas y conducidas, por gravedad, mediante tuberías, hasta las zonas de tratamiento antes de su vertimiento final. (17).

*Figura 5. Red de alcantarillado convencional*



Fuente: Imagen tomada desde (PNSR, 2012)

## Componentes de la red de alcantarillado convencional:

### ➤ Red de tuberías:

Tramos de tubería instaladas entre dos buzones o cámaras de inspección. Estos son rectos y con pendientes adecuadas.

### ➤ Cámaras de inspección:

Cámara visitable a través de una abertura existente en su parte superior, destinada a permitir la reunión de dos o más colectores. Además, tiene la finalidad de permitir la inspección y el mantenimiento de los colectores. Las cámaras de inspección se proyectarán en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección y limpieza. Podrán ser de dos tipos: buzonetas y buzones de inspección.

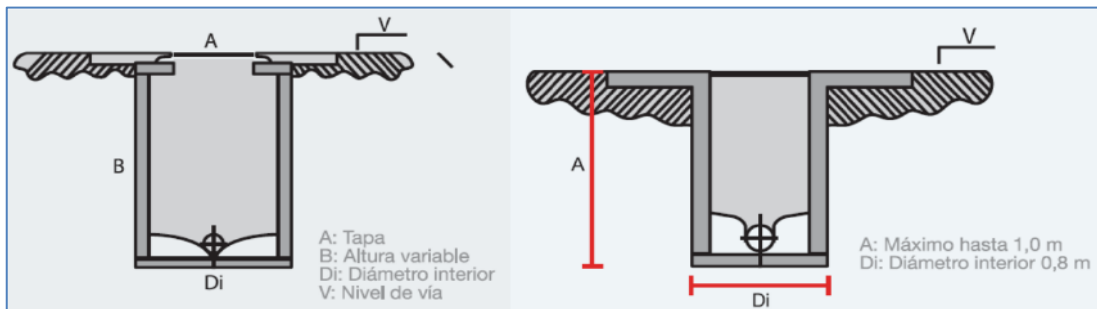
#### *Buzones de inspección:*

Se usa cuando la profundidad sea mayor a 1.0 m sobre la clave de la tubería.

#### *Buzonetas de inspección.*

Se utilizarán en vías peatonales. Se proyectan solo para colectores de hasta 200 mm de diámetro (17).

Figura 6. Buzón de inspección y buzonetas



Fuente: Imagen tomada desde (PNSR, 2012)

## b) Red de alcantarillado condominial

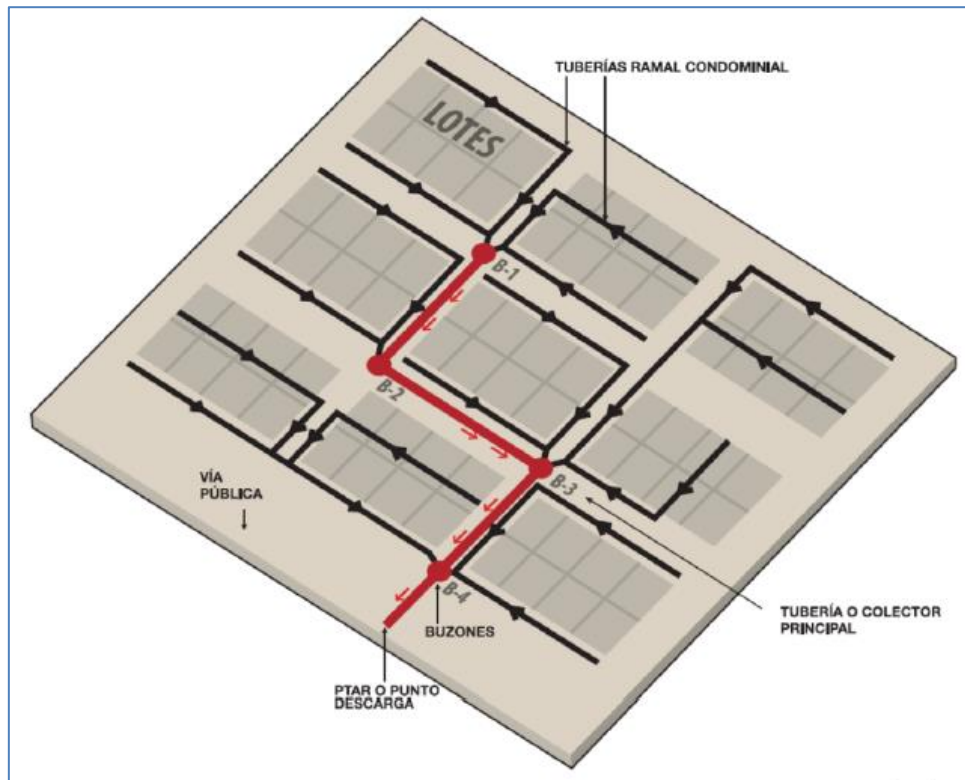
Este sistema considera a cada manzana o bloque determinado de viviendas como si se tratara de una sola construcción. Existe, por lo tanto, para cada uno de esos bloques una salida hacia el colector principal que pasa cerca de ese sitio. Las viviendas de cada

bloque conectan las salidas de sus desagües a través de ramales que pueden pasar internamente por los lotes o por las veredas (17).

Este sistema comprende tres componentes:

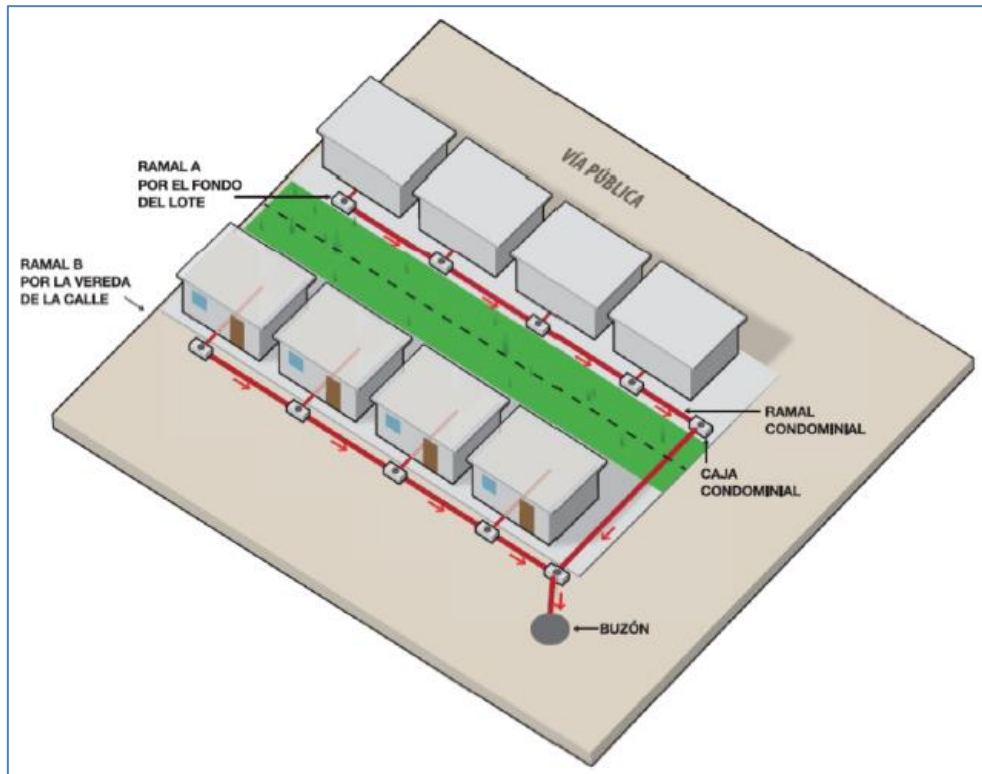
- Las conexiones privadas colectivas dentro del bloque.
- Los colectores públicos principales.
- La unidad de tratamiento.

*Figura 7. Red de alcantarillado condominial*



Fuente: Imagen tomada desde (PNSR, 2012)

Figura 8. Ubicación de ramal condominial



Fuente: Imagen tomada desde (PNSR, 2012)

### **Componentes de red de alcantarillado condominial:**

#### **➤ Ramal condominial**

Tuberías instaladas por las veredas o por el fondo del lote, que recolectan las aguas residuales de las viviendas mediante cajas condominiales, ubicadas en el ramal condominial que sirve para recibir las aguas residuales de cada lote.

#### **➤ Colector principal**

Conjunto de elementos de alcantarillado convencional, compuesto por tuberías, buzones y buzonetas, que reciben y conducen las aguas servidas recolectadas por los ramales condominiales.

#### **➤ Conexión domiciliaría**

Compuesto por los siguientes elementos:



- Caja condominial
- Tubería
- Trampa de grasas (17).

#### **2.2.4. Sistema de tratamiento de aguas residuales**

(15) El tratamiento de aguas residuales (o agua servida, doméstica, etc.) incorpora procesos físicos químicos y biológicos, que tratan y remueven contaminantes físicos, químicos y biológicos introducidos por el uso humano cotidiano del agua. El objetivo del tratamiento es producir agua limpia (o efluente tratado) o reutilizable al ambiente, y un residuo sólido o lodo que con un proceso adecuado sirve como fertilizante orgánico para la agricultura o jardinería.

Estos procesos de tratamiento son típicamente referidos a un:

- Tratamiento primario: Es para reducir aceites, grasas, arenas y sólidos gruesos; es decir el proceso de asentamiento de los sólidos. Este paso está enteramente hecho con maquinaria, por esa razón es conocido también como tratamiento mecánico.
- Tratamiento secundario: Es designado para degradar el contenido biológico de las aguas residuales que se derivan desperdicios generados por el hombre (desechos fecales, orines, residuos de comida, jabones y de detergentes); es decir el tratamiento biológico de sólidos flotantes y sedimentados.
- Tratamiento terciario: Etapa final que permite aumentar la calidad del efluente al estándar requerido antes de que éste sea descargado al ambiente receptor (mar, río, lago, campo, etc.); es decir son pasos adicionales al tratamiento (micro-filtración o desinfección). Se puede utilizar más de un proceso terciario de tratamiento en una

planta de tratamiento. Si la desinfección se practica siempre en el proceso final, este proceso se denomina “pulir el efluente”.

*Figura 9. Esquema de tratamiento de aguas residuales*



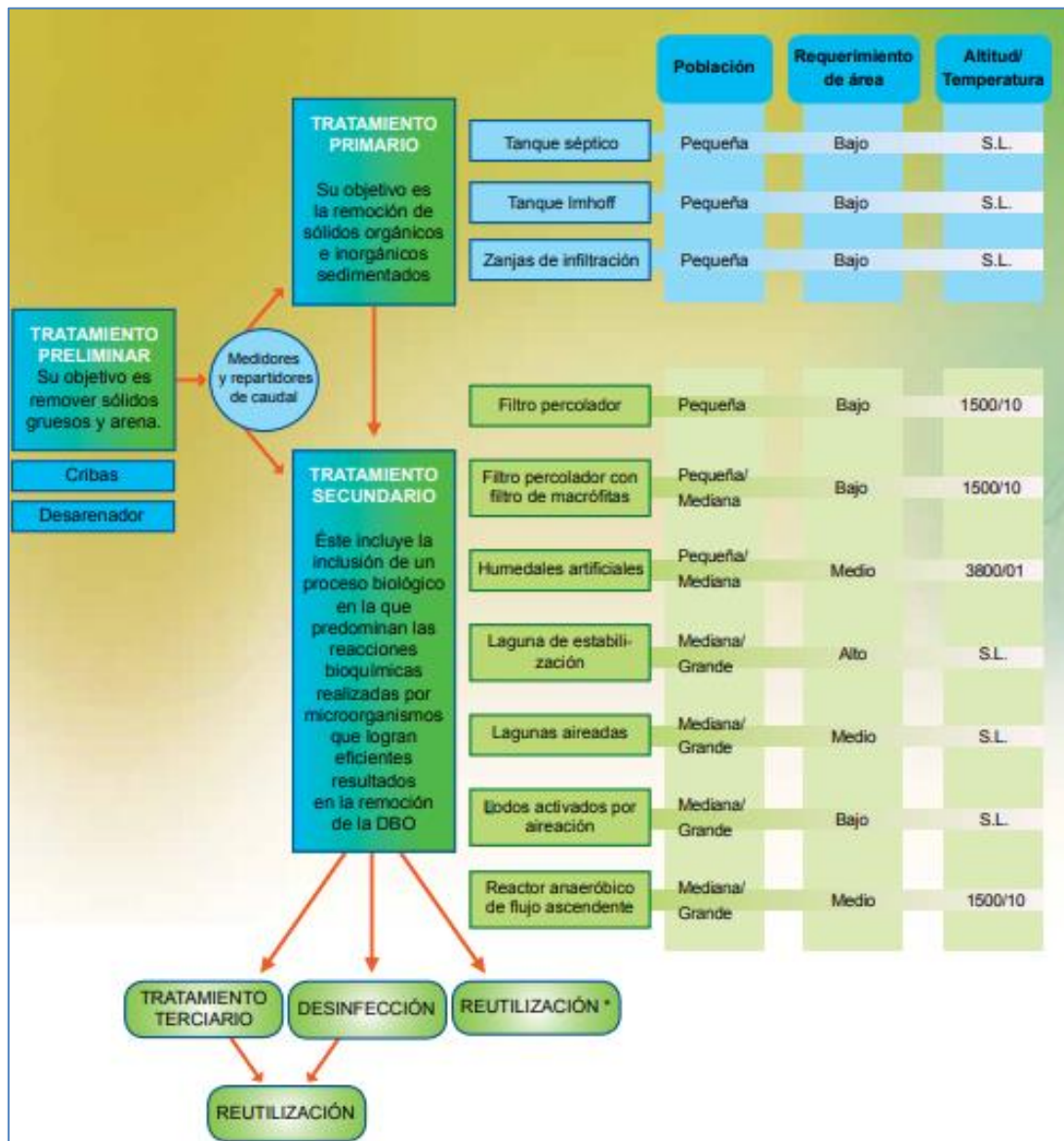
Fuente: OPS, CEPIS, OMS. Guía para el tratamiento de A.R

### **Tipos de tratamiento de aguas residuales:**

A continuación se describirán las unidades de tratamiento que se pueden utilizar para el tratamiento de aguas residuales en albergues y pequeñas comunidades rurales, así como el destino final del agua tratada:

- Tanque séptico.
- Tanque Imhoff.
- Lecho de secado.
- Humedal artificial o biofiltro.

Figura 10. Flujoograma de tecnologías empleadas en el tratamiento de aguas residuales



Fuente: OPS, CEPIS, OMS. Guía para el tratamiento de A.R

### ➤ Tanque Séptico:

(15) Este tipo de tratamiento se aconseja para albergues y poblaciones que generan un volumen diario de aguas residuales menores de 20m<sup>3</sup>. El tanque séptico está constituido por una caja de cemento o concreto y se usa para la disposición final de aguas residuales domésticas en zonas rurales como casas y albergues.

Es un depósito impermeable, generalmente subterráneo. A este depósito llegará el agua servida a través de tuberías y será retenido por un periodo de tiempo.

Durante este periodo se separa la parte sólida de las aguas residuales mediante un proceso de sedimentación simple; la materia orgánica acumulada en el fondo se descompone por acción de las bacterias convirtiéndola en lodo inofensivo.

Uno de los principales objetivos del diseño del tanque séptico es crear dentro de este una situación de estabilidad hidráulica, que permita la sedimentación por gravedad de las partículas pesadas. El material sedimentado forma en la parte inferior del tanque séptico una capa de lodo, que debe extraerse periódicamente. La eficiencia de la eliminación de los sólidos por sedimentación puede ser grande. Si llegan repentinamente al tanque grandes cantidades de líquido, la concentración de sólidos en suspensión en el efluente puede aumentar temporalmente, debido a la agitación de los sólidos ya sedimentados.

La grasa, el aceite y otros materiales menos densos que flotan en la superficie del agua formando una capa de espuma pueden llegar a endurecerse considerablemente. El líquido pasa por el tanque séptico entre dos capas constituidas por la espuma y los lodos.

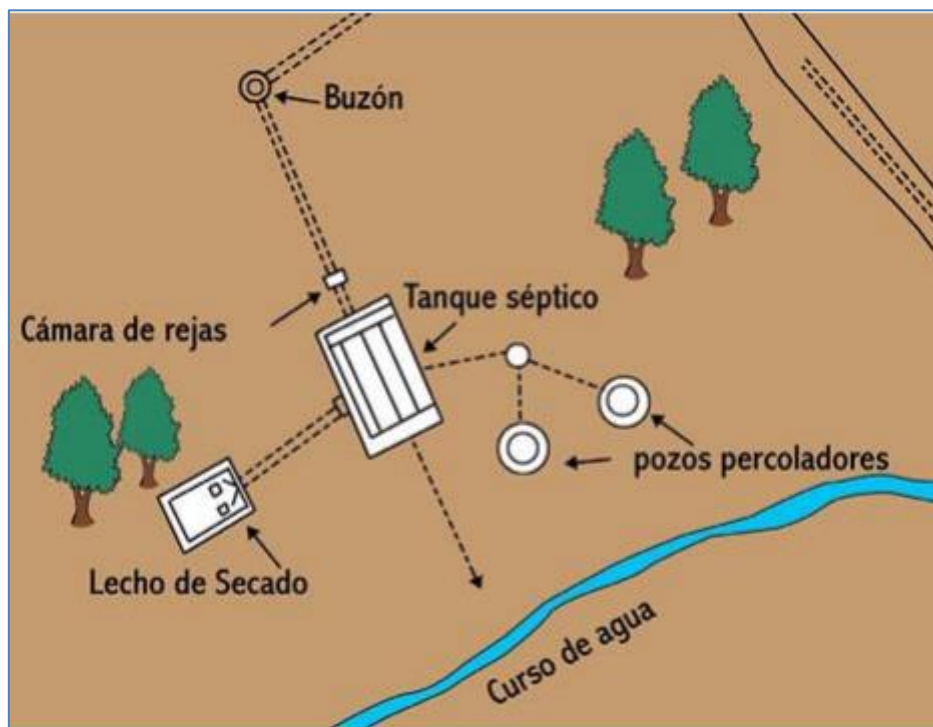
La materia orgánica contenida en las capas de lodo y espuma es descompuesta por bacterias anaerobias, y una parte considerable de ella se convierte en agua y gases. Los lodos que ocupan la parte inferior del tanque séptico se compactan debido al peso del líquido y a los sólidos que soportan. Por ello su volumen es mucho menor que el de los sólidos contenidos en las aguas servidas no tratadas que llegan al tanque. Las burbujas de gas que suben a la superficie crean cierta perturbación en la corriente del líquido. La velocidad del proceso de digestión aumenta con la temperatura, con el

máximo alrededor de los 35°C. El empleo de desinfectantes en cantidades anormalmente grandes hace que mueran las bacterias, inhibiendo así el proceso de digestión.

El líquido contenido en el tanque séptico experimenta transformaciones bioquímicas, pero se tiene pocos datos sobre la destrucción de los agentes patógenos.

Como el efluente de los tanques sépticos es anaerobio y contiene probablemente un elevado número de agentes patógenos, que son una fuente potencial de infección, no debe usarse para regar cultivos ni descargarse en canales o aguas superficiales sin permiso de la autoridad sanitaria de acuerdo al reglamento nacional vigente.

*Figura 11. Esquema tanque séptico*



Fuente: OPS, CEPIS, OMS. Guía para el tratamiento de Aguas Residuales

### **Aspectos importantes para diseñar tanque séptico**

- Tiempo de retención hidráulica del volumen de sedimentación

- Volumen de sedimentación
- Volumen de almacenamiento de lodos
- Volumen de natas
- Espacio de seguridad

#### **2.2.5. Eliminación de excretas mediante Unidades Básicas de Saneamiento (UBS):**

La evacuación de excretas es una parte muy importante del saneamiento ambiental, y así lo señala el Comité de Expertos en Saneamiento del Medio Ambiente de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Las otras medidas son la instalación de un sistema adecuado de abastecimiento de agua potable y la lucha contra los insectos y vectores patógenos. En vastas regiones del mundo, la evacuación higiénica de excretas constituye uno de los más apremiantes problemas sanitarios. La insuficiencia de los sistemas de evacuación de excretas está ligada frecuentemente con la falta de suministro de agua adecuado y de otros medios de saneamiento, y por lo general tiene que ver con el bajo nivel económico de la población rural. Ese conjunto de circunstancias, todas las cuales influyen sobre la salud, hace difícil saber cuál es la intervención de cada uno de esos elementos en la transmisión de enfermedades. Sabido es, sin embargo, que existe una relación entre la evacuación de excretas y el estado de salud de la población. Esa relación tiene un doble carácter directo e indirecto (21).

Su carácter directo se pone de manifiesto en la reducción de la incidencia de ciertas enfermedades cuando la evacuación de excretas se lleva a cabo en las debidas condiciones. Entre esas enfermedades figuran el cólera, las fiebres tifoideas y paratíficas, la disentería, las diarreas infantiles, la anquilostomiasis, la ascariidiasis, la bilharziasis y otras infecciones intestinales e infestaciones parasitarias análogas. Esas

enfermedades causan estragos entre los lactantes, cuya inmunidad es escasa y cuyo vigor no es con frecuencia suficiente para hacer frente a la infección una vez que ésta se consolida. Otra prueba de esa relación directa es la que se desprende de una comparación entre las cifras sobre la mortalidad infantil debida a diarreas y enteritis en diferentes países (21).

### **Recomendaciones para la eliminación de excretas**

Para la eliminación sanitaria de las excretas hay que tomar en consideración las características de la comunidad en donde se trabaja. La construcción de letrinas es el recurso inmediato para controlar la eliminación de excretas y evitar la contaminación del suelo, agua y alimentos.

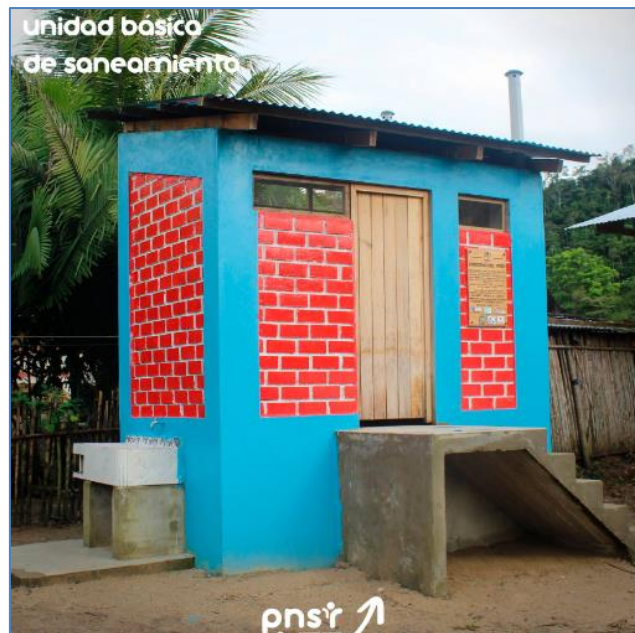
Se recomienda la construcción de letrinas o inodoros conectados a tanques sépticos o inodoros con drenaje hidráulico en base a los criterios siguientes:

- En las zonas rurales en donde no existen sistemas de acueductos y alcantarillados se usan los servicios de hueco o letrinas.
- En los lugares en donde no hay sistema de alcantarillado, pero sí acueducto, se deben construir inodoros conectados a tanques sépticos.
- En las comunidades con sistema de acueductos y alcantarillados se utiliza el inodoro con drenaje hidráulico conectado al sistema de alcantarillado (21).

### **Unidades Básicas de Saneamiento (UBS)**

Las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS), son opciones técnicas para eliminar de manera adecuada las excretas y prevenir enfermedades infecciosas. Se aplica en zonas muy dispersas; por ende, es imposible cubrir el servicio de alcantarillado sanitario (14).

*Figura 12. Unidad Básica de Saneamiento (UBS)*



Fuente: Imagen tomada desde (PNSR, 2012)

### **Unidades Básicas de Saneamiento con Arrastre Hidráulico (UBS-AH)**

(15), Son aquellas en que las excretas son arrastradas con ayuda del agua. Se usa mayormente cuando el abastecimiento de agua es intradomiciliaria.

#### Descripción:

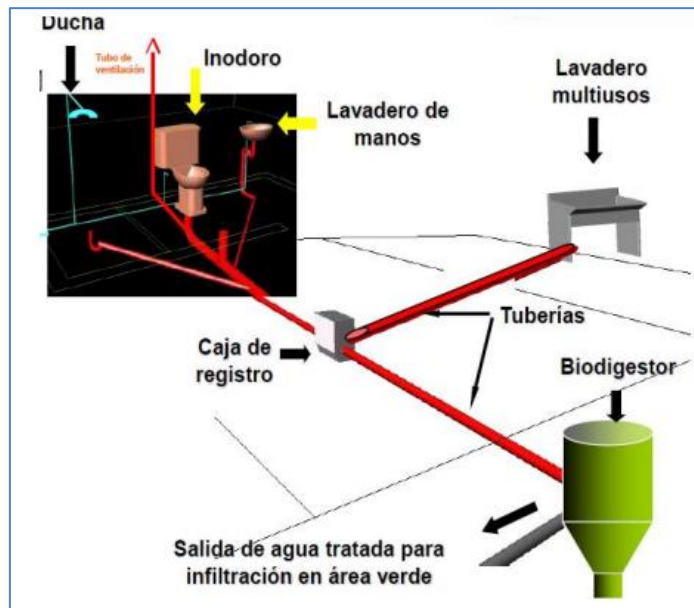
La unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico (UBS-AH) está compuesta por un baño completo (inodoro, lavatorio y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Corresponden a una buena alternativa en el ámbito rural cuando no se cuenta con sistema de alcantarillado. Para el tratamiento de las aguas residuales, deberá contar con un sistema de tratamiento primario: tanque séptico o biodigestor. En ambos casos tendrá un sistema de infiltración posterior (pozos de absorción).

#### Componentes:

El cuadro que sigue presenta cada uno de los componentes de las UBS-AH y sus características específicas.



Figura 13. UBS con arrastre hidráulico (UBS-AH)



Fuente: Imagen tomada desde (OPS, CEPIS 2005)

Tabla 2. Componentes de UBS-AH

Parte componente	Descripción
Caseta	Ambiente que sirve para dar privacidad en el uso del servicio donde se instala el inodoro, la ducha, el urinario y el lavamanos. Su distribución es de acuerdo al número de beneficiarios.
Inodoro	Artefacto sanitario para disposición de excretas y orina. Cuenta con sello hidráulico.
Lavamanos	Artefacto para higiene personal (lavado de manos y cara).
Ducha	Servicio que sirve para el aseo o baño de los usuarios.
Instalaciones sanitarias	De agua: son tuberías y accesorios que alimentan con agua el lavamanos, ducha y urinario. De desagüe: son tuberías y accesorios que sirven para evacuar las aguas servidas hacia el tanque séptico, pozo percolador o zanjas de infiltración. Cada instalación debe contar con sello hidráulico para evitar malos olores.
Tubería de Ventilación	Tubería que permitirá evacuar los gases que se producen en el sistema
Tanque séptico	Es una estructura de concreto armado, que sirve para el tratamiento de las aguas residuales primarias. En esta estructura se da la separación de sólidos, de modo de que el efluente así acondicionado pueda disponerse en pozos de infiltración o zanjas de percolación que necesariamente se construyen a continuación.
Biodigestor	Es una estructura cilíndrica que cumple igual función que el tanque séptico. Por lo general son sistemas pre-fabricados.
Caja de Distribución de caudal	Es una caja que recibe la descarga de aguas residuales para la distribución a los tanques sépticos que trabajen en forma alternada. También distribuye las aguas residuales a cada uno de los pozos de infiltración o zanjas de percolación.
Pozo percolador	Es un hoyo excavado en la tierra, relleno con piedra seleccionada, donde por medio de la filtración se trata el líquido de salida del tanque séptico/biodigestor, y las aguas grises recolectadas en el baño (líquidos de inodoro, urinario, lavamanos y ducha).

Fuente: Imagen tomada desde (OPS, CEPIS 2005)

### **2.2.6. Generalidades del diseño del sistema de agua potable**

La Norma OS.010 fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes. (19).

La búsqueda de la sostenibilidad de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural a nivel nacional, para lograr ello, deben cumplirse ciertas condiciones que aseguren que los servicios de saneamiento sean permanentes, dichas condiciones son: técnicas (relacionadas a las condiciones del lugar y su compatibilidad con la opción tecnológica seleccionada), económicas (relacionadas a los costos operativos y de mantenimiento) y sociales (relacionadas al nivel de aceptación de la opción tecnológica seleccionada en cuanto a la operación y mantenimiento); dichas opciones tecnológicas deben asegurar el uso adecuado del agua evitando el desperdicio o consumo desmedido (13).

#### **Captación:**

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda 0,6 m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios (13).

#### **Línea de conducción:**

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos,

sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente (13).

### **Plantas de tratamiento de agua:**

La Norma OS.020 establece los criterios básicos de diseño para el desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento de agua para consumo humano. (19). Las unidades de la PTAP que deben diseñarse deben ser seleccionadas de acuerdo con las características del cuerpo de agua de donde se captará el agua cruda, tal como indica la siguiente tabla (13):

*Tabla 3: Selección del proceso de tratamiento del agua para consumo humano*

ALTERNATIVAS	LIMITES DE CALIDAD DEL AGUA CRUDA	
	80% DEL TIEMPO	ESPORADICAMENTE
Filtro lento (F.L.) solamente	$T_0 \leq 20$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 100$ UT
F.L.+ prefiltro de grava (P.G.)	$T_0 \leq 60$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 150$ UT
F.L.+ P.G.+ sedimentador (S)	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 500$ UT
F.L.+ P.G.+ S+ presedimentador	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 1000$ UT

Fuente: Tabla tomada desde MVCS, 2018

### **Almacenamiento de agua**

La Norma OS.030 señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano. El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema (13).

### **Redes de distribución de agua**

La Norma OS.050 es la encargada de fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano. Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias (13).

### **2.2.7. Generalidades del diseño del sistema de alcantarillado**

La norma OS.070 es la encargada de fijar las condiciones exigibles en la elaboración del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre. En el caso de conducción a presión se deberá considerar lo señalado en la norma de líneas de conducción. (19).

### **2.2.8. Generalidades del diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales**

La norma OS.090 plantas de tratamiento de aguas residuales, será la encargada de fijar las condiciones para el diseño.

Con la información recolectada se determinarán las bases del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se considerará un horizonte de diseño (período de diseño) entre 20 y 30 años, el mismo que será debidamente justificado ante el organismo competente. Las bases de diseño consisten en determinar para condiciones actuales, futuras (final del período de diseño) e intermedias (cada cinco años) los valores de los siguientes parámetros:

- Población total y servida por el sistema;
- Caudales medios de origen doméstico, industrial y de infiltración al sistema de alcantarillado y drenaje pluvial;
- Caudales máximo y mínimo horarios;
- Aporte per cápita de aguas residuales domésticas;
- Aporte per cápita de DBO, nitrógeno y sólidos en suspensión;
- Masa de descarga de contaminantes, tales como: DBO, nitrógeno y sólidos; y
- Concentraciones de contaminantes como: DBO, DQO, sólidos en suspensión y coliformes en el agua residual.

### **2.2.9. Condición sanitaria de la población**

“La condición sanitaria depende de varios factores como: la satisfacción humana y su bienestar de salud". "La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua y su sistema de eliminación de excretas" (14).

### **2.2.10. Mejora en la condición sanitaria**

Mediante la gestión pública o privada las autoridades de turnos están en la obligación de mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes a los que gobiernan, es fundamental para el desarrollo de su pueblo (14).

### **III. HIPÓTESIS**

#### **a) Hipótesis general**

Se podrá desarrollar la evaluación del Sistema de Saneamiento Básico para la mejora de la condición sanitaria de la población de la localidad Saisa del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento Ayacucho.

#### **b) Hipótesis específicas**

- “Se podrá realizar la evaluación del sistema de saneamiento básico en estado actual y se obtendrá la incidencia de la condición sanitaria de la localidad Saisa, distrito de Saisa, provincia Lucanas, departamento Ayacucho que se encontrará en condición regular”.
  
- “Se podrá elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico, de la localidad de Saisa, provincia Lucanas, departamento Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población”.

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Diseño de investigación:

El diseño de la investigación es no experimental, siendo la búsqueda empírica y sistemática en la que no posee control directo de las variables independientes.

Tabla 4: Diseño de la investigación

<b>M</b>	<b>O</b>	<b>A</b>	<b>E</b>	<b>R</b>
<b>Muestra</b>	<b>Observación</b>	<b>Análisis</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Resultado</b>

Fuente: Elaboración propia

“Se realizará una búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para evaluar el Sistema de Saneamiento Básico en la localidad de Saisa del distrito de Saisa - provincia de Lucanas - departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población”.

### 4.2. Población y muestra:

#### La población:

Para el diagnóstico de los sistemas de saneamiento básico la población está comprendida por todo el centro poblado de Saisa, distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2020.

#### La muestra:

“La muestra de investigación se tomará un porcentaje de hogares aleatorios del centro poblado Saisa, distrito de Saisa, departamento de Ayacucho, donde se recogerá las diversas respuestas de los habitantes a través las encuestas, con la finalidad de plantear un diagnóstico a su sistema de saneamiento básico”.

Calculo de la muestra:

“El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a tener en cuenta previa a la investigación y determina el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos. Se tiene la siguiente fórmula muy extendida que orienta sobre el cálculo del tamaño de la muestra para datos globales”:

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

N: “es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados)”.

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. “El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%”.

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

La extensión del uso de Internet y la comodidad que proporciona, tanto para el encuestador como para el encuestado, hacen que este método sea muy atractivo.

k	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95.5%	99%

e: es el error muestral deseado. “El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella”.



p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.  
“Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura”.

q: “es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$ .”

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer)”.

Realizando el cálculo para nuestro caso, se tiene la siguiente muestra:

$$N = 125$$

$$k = 1.96 \text{ (95\%)}$$

$$p = 0.5$$

$$q = 1 - p = 0.5 \text{ e } = 5\% = 0.05$$

$$n = \frac{125(1.96)^2 (0.5) (0.5)}{(0.05)^2 (125-1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)} = 94.49$$

$n = 94$
----------

Por lo tanto, se tendrá que encuestar a 94 viviendas o familias.

#### **4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores**

En la presente tesis se ha identificado dos variables, siendo éstas variables cualitativas ordinal ya que no puede ser medida sino descrita. Ver tabla 5.

Tabla 5: Cuadro de Operacionalización de variables

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
<p><b>Variable Independiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de saneamiento básico en la localidad de Saisa del distrito de Saisa - provincia de Lucanas - departamento de Ayacucho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de saneamiento básico de la población de Saisa del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento Ayacucho.</li> <li>Sistema de abastecimiento de agua potable de la población de Saisa del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento Ayacucho.</li> <li>Sistema de alcantarillado de la población de Saisa del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento Ayacucho.</li> </ul>	<p>Estado actual de los sistemas de saneamiento básico.</p> <p>Rango de valores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sostenible.</li> <li>- Deteriorado.</li> <li>- Muy deteriorado.</li> <li>- Colapsado.</li> </ul>
<p><b>Variable dependiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de condición sanitaria en la localidad de Saisa del distrito de Saisa - provincia de Lucanas - departamento de Ayacucho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de satisfacción de los pobladores de la localidad Saisa del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento Ayacucho.</li> </ul>	<p>Rango de valores:</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>

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

“La técnica empleada será la observación directa, la cual será determinante para iniciar la toma de datos, considera como método de recolección de información de la muestra, según el análisis de muestreo”.

- Libreta de campo
- Celular Android con cámara, video y grabadora.

## **Instrumentos de recopilación de datos**

- **Fichas de encuesta:** “Nos permitirá obtener la condición sanitaria de la población mediante encuestas directas realizadas en la misma localidad”.
- **Ficha de valoración:** “Nos permitirá obtener la condición sanitaria de la población mediante la valoración asignada al servicio de saneamiento básico”.
- **Fichas de evaluación:** “Nos permitirá la toma los datos necesarios para poder realizar el diagnóstico de los sistemas de saneamiento básico y relacionar las incidencias de la condición sanitaria de la población”.
- **Equipos de apoyo:**
  - ✓ Laptop
  - ✓ GPS
  - ✓ Wincha
  - ✓ Equipo aforador
  - ✓ Libreta de campo
  - ✓ Lista de encuesta
  - ✓ Celular con cámara fotográfica

### **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”.

#### 4.6. Matriz de consistencia

<b>Título:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020				
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>JUSTIFICACION</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>METODOLOGIA</b>
<p><b>Enunciado del problema</b> ¿En qué medida la Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico de la localidad Saisa, distrito Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho 2020, mejorará la condición sanitaria de la población?</p>	<p><b>Objetivo general</b> “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del Sistema de saneamiento básico, en la localidad de Saisa, distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, para la mejora de la condición sanitaria de la población”.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ “Evaluar el sistema de saneamiento básico en la localidad de Saisa, del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población”.</li> <li>✓ “Elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Saisa, del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población”.</li> </ul>	<p>“La presente investigación se justifica en la necesidad de la población de la localidad de Saisa, distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho, de contar con un servicio de calidad cumpliendo parámetros y normativas vigentes; los proyectos de saneamiento básico, son considerados indicadores importantes para medir la pobreza, por incluir al acceso adecuado al servicio de agua y al servicio de alcantarillado”.</p>	<p><b>Hipótesis general</b> Se podrá desarrollar la evaluación del Sistema de Saneamiento Básico para la mejora de la condición sanitaria de la población de la localidad Saisa del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento Ayacucho.</p> <p><b>Hipótesis específico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se podrá realizar la evaluación del sistema de saneamiento básico en estado actual y se obtendrá la incidencia de la condición sanitaria de la localidad Saisa, distrito de Saisa, provincia Lucana, departamento Ayacucho que se encuentra en condición regular.</li> <li>• Se podrá elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico, de la localidad Saisa para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación:</b> El proyecto de investigación es del tipo exploratorio.</p> <p><b>Nivel de la investigación:</b> El proyecto de investigación tiene un nivel cualitativo.</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b> Elaborar encuestas, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el Mejoramiento del sistema de saneamiento en la localidad de Saisa y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> <p><b>Universo y muestra:</b> <b>Universo:</b> El universo está basado en la localidad Saisa. <b>Muestra:</b> La muestra se aplicará en la población de la localidad Saisa.</p> <p><b>Variables:</b> <b>Variables independientes:</b> “Sistema de saneamiento básico” <b>Variables dependientes:</b> “Índice de la condición sanitaria de la localidad Saisa.”</p>

#### **4.7. Principios éticos**

Los principios éticos de una investigación abarcan aspectos morales y científicos, desde su lado científico toca puntos como encontrar el conocimiento o mejorar el estado de las cosas. Los proyectos investigativos son realizados en equipos o basados en antecedentes y/o conceptos básicos de lo que se requiere encontrar.

“El presente trabajo de investigación se rige según el código de ética de la universidad católica los ángeles de Chimbote, que fue aprobado por el acuerdo universitario y que tiene como finalidad generar de hacer conocer el bien común basado en los principios y valores éticos que guían la presente investigación”.

##### **Protección a las personas.**

Cabe resaltar que todas las personas cuentan con derechos que nosotros debemos de respetar, tales como la dignidad, la diversidad, la identidad la confidencialidad y la privacidad. Todas las personas involucradas en una investigación que aporten material esencial para la elaboración de un proyecto, ya sea de cualquier rama o materia participan de manera voluntaria a indirecta por lo cual debemos de tener mucho cuidado al no violar sus derechos fundamentados

##### **Cuidado del medio ambiente**

Al realizar cualquier proyecto de investigación deben de tener mucho cuidado al proponer proyectos que comprometan a nuestro medio ambiente, y fauna en general. Por lo cual debemos de tomar medidas preventivas y planificar acciones que disminuyan efectos dañinos para minimizar daños y maximizar beneficios para nuestra naturaleza.

### **Beneficencia no maleficencia**

Debe de estar garantizado la holgura para todas las personas que participan en la elaboración de proyectos de investigación. Por otra parte, el encargado de la elaboración de la investigación debe respetar las siguientes reglas: no causar daños y maximizar los beneficios. Y a su vez tomar conciencia en el uso de otras biografías para que así las posteriores generaciones tomen la presente evaluación con respeto.

### **Justicia**

“El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurar que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimientos, no den lugar o toleren practicas injustas. Se reconoce que la equidad y la injusticia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador esta también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación.”

### **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”.

### **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”.

### **Solución de resultados**

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

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

“La presente investigación estará basada en los principios éticos que debe tener una investigación como son: la responsabilidad, la calidad de trabajo, originalidad entre otras”.

## **V. RESULTADOS**

### **5.1. Resultados:**

En este ítem, se presentan los resultados de la investigación, ordenados de la siguiente manera: caracterización del área de estudio, evaluación del estado actual de los sistemas de saneamiento básico, mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico e incidencia en la condición sanitaria.

#### **5.1.1. Caracterización del área de estudio.**

##### **a) Ubicación Política**

El Distrito de Saisa, al igual que la localidad de Saisa, comparte la misma ubicación en el espacio geográfico, al Sur Oeste de la Provincia de Lucanas, en el Departamento de Ayacucho, encontrándose entre las coordenadas de 14°56'10" de Latitud Sur y 74°24'51" de Longitud Oeste.

Región : Ayacucho.

Provincia : Lucanas

Distrito : Saisa

Localidad : Saisa

##### **b) Accesibilidad**

Para llegar a Saisa desde la ciudad de Ayacucho, se puede acceder a través de la ruta: Ayacucho – Huancasancos – Puquio – Saisa, con tramos de vías asfaltada y afirmada, el tiempo de viaje por esta ruta es alrededor de 10 horas, en combi.

##### **c) Altitud y clima**

La localidad de Saisa se encuentra a una altitud de 3,075 msnm. El clima es frío, con temperaturas positivas bajas durante el día, las cuales descienden dramáticamente a



temperaturas negativas durante la noche. La estacionalidad del área corresponde a su ubicación geográfica, diferenciándose claramente dos estaciones: la húmeda, entre los meses de diciembre a marzo, con fuertes precipitaciones pluviales y días nublados; y la seca, durante los meses de abril a noviembre, donde el brillo solar es constante, así como los fuertes vientos.

#### **d) Topografía**

La localidad de Saisa presenta una topografía variada, con valles interandinos, terrazas y planicies. La topografía del área donde se ubica las captaciones es semi - accidentado, con declives y ascensiones pronunciadas; en el área donde se asienta la población corresponde a una ladera, con una pendiente promedio de cuarenta grados.

#### **e) Viviendas**

Las viviendas son construidas principalmente con materiales de la zona, es así que el modelo de la vivienda que predomina en esta zona es de muros de adobe, techos con calamina y pisos de tierra, y en minúscula proporción se puede observar paredes y techos de albañilería y pisos cementados.

#### **f) Población**

La población actual en la localidad de Saisa es de 446 personas, repartidas en 125 familias, según el INEI Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Tabla 6: Poblacion total de la localidad de Saisa

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas /	Desocupadas
050614	DISTRITO SAISA			791	463	328	265	252	13
0001	SAISA	Quechua	3 070	446	228	218	133	127	6

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017.

### g) Actividades Económicas

Las principales actividades económicas desarrolladas son: la agricultura, con el cultivo de papa, oca, olluco, quinua, sanky; la pecuaria, con la crianza de ganados vacuno, ovino, caprino, porcino. La producción agropecuaria se desarrolla en parcelas pequeñas, de forma no intensiva ni tecnificada, destinándose la producción principalmente al autoconsumo, siendo el resto de productos comercializados en mínima cantidad a los mercados (ferias de Acari y Nazca ).

### h) Servicios de saneamiento básico

El Distrito cuenta con los siguientes servicios:

Tabla 7: Servicios de saneamiento básico a nivel distrital

Tipo de Servicio	Con agua por red pública domiciliaria	Pilón o pileta de uso público	Pozo (Agua subterránea)	No tiene agua por red pública
Servicio de agua potable	124	5	6	51
Servicio de alcantarillado	88	17	20	61

Fuente: INEI – Censo de población y vivienda 2017

### 5.1.2. Evaluación del estado actual de los sistemas de saneamiento básico

En la localidad de Saisa se cuenta con un sistema de saneamiento básico compuesto por un sistema de agua potable y alcantarillado. Estas infraestructuras fueron construidas en el año 1990, por FONCODES; en el año 2012 se realizó un

mejoramiento solo del sistema de agua potable, por la Municipalidad Distrital de Saisa; a fin de recuperar su capacidad operativa.

Para la evaluación del Sistema de Saneamiento Básico emplearemos la Ficha de Evaluación para Servicios de Saneamiento Básico desarrollada, así podremos valorar el estado del servicio e infraestructura como sostenible, en proceso de deterioro, en grave proceso de deterioro o colapsado.

#### **5.1.2.1. Evaluación del sistema de agua potable.**

##### **❖ Estado del servicio de agua potable.**

###### **a) Cantidad de agua.**

El caudal de agua captado y ofertado, es mayor al caudal demandado y alcanza para satisfacer la necesidad de la población. El caudal captado en la captación 1 es de 1.9 l/s y el caudal en la captación 2 es 1.3 l/s (verificado por aforo) y, el caudal que demanda la población es de 2.55 l/s. Según la ficha de evaluación de campo se obtuvo un puntaje de 4, siendo SOSTENIBLE con respecto a la cantidad de agua.

###### **b) Cobertura del servicio.**

La cobertura del servicio se ha evaluado en función a la cantidad de viviendas atendidas frente a la cantidad de viviendas totales, verificándose que en la localidad de Saisa existe 125 viviendas de las cuales todas las familias cuentan con conexión directa desde la red pública, siendo la cobertura al 100%. Se obtuvo una puntuación de 4, siendo SOSTENIBLE con respecto a la cobertura de agua.

###### **c) Continuidad del servicio**

Se ha evaluado en función de la permanencia de agua en las fuentes, verificándose que durante los meses de estiaje la oferta de las fuentes baja, pero cubre el volumen

demandado, entonces la continuidad del servicio es eficiente durante todo el año; abasteciendo las 24 horas del día. Según la ficha de evaluación esta obtuvo una puntuación de 4 siendo SOSTENIBLE la continuidad del servicio.

**d) Calidad del agua.**

Se ha evaluado la calidad el agua en base al cloro residual libre en los puntos más bajos y alejados de la red de distribución, la apariencia del agua, análisis bacteriológico y si cuenta con registro de control de calidad, encontrándose que no hay cloro residual libre en la red de distribución, el agua tiene apariencia clara, sin olor, ni sabor. No se cuenta con análisis bacteriológico y tampoco un ente que supervise regularmente la calidad. Se obtuvo una puntuación de 3.4.

**❖ Estado de la infraestructura:**

**a) Captación:**

El sistema de agua potable de la localidad de Saisa cuenta con dos estructuras de captación de manantial o ladera (Chuñuna y Secce), las dos están en funcionamiento, a continuación se describe el estado actual de ambas captaciones:

***La captación 1: Chuñuna***, actualmente aporta 1.9 L/seg. Esta captación, tiene una antigüedad de 8 años, de concreto, consta de una caja de captación de 1.00x1.10m. que capta las agua, la caja esta provisto de dos brazos que permite reunir la mayor cantidad de agua hacia a la caja, mediante un lecho filtrante y agujeros de 20MM., desde la caja se capta el agua hacia el sistema de conducción, mediante una canastilla o sumidero directamente a la línea de conducción regulada mediante válvulas de control de 2", para ello se tine una caja de válvulas de 0.60x0.60m., así mismo se contempla las

tuberías de limpia y rebose. La caja de captación y la caja de válvula tiene sus respectivas tapas de concreto.

Según la evaluación realizada: la tapa presenta rotura en las esquinas, no se encontró otro tipo de daño, presenta un buen estado de conservación.

*Figura 14: Estructura de captación Chuñuna*



Fuente: Elaboración propia.

El sistema de captación está protegido con un cerco de mallas galvanizadas y postes de tubería de fierro, con la finalidad de que personas ajenas no manipulen el sistema de control, pero la puerta no cuenta con seguro.

*Figura 15: Cerco perimétrico de la captación Chuñuna*



Fuente: Elaboración propia.

***La captación 2: Secce***, actualmente aporta 1.3 L/seg. Esta captación, tiene una antigüedad de más de 30 años, fue construida en el año 1990 por FONCODES, es de concreto, consta de una caja de captación de 1.00x1.00m. que capta las agua, desde la caja se capta el agua hacia el sistema de conducción, mediante una canastilla o sumidero directamente a la línea de conducción, así mismo se contempla la tubería de limpia y rebose. La caja de captación tiene sus respectiva tapa de concreto en regular estado de conservación, se puede observar rajadura y disgregamiento del concreto. No cuenta con cerco perimétrico.

*Figura 16: Estructura de captación Secce*



Fuente: Elaboración propia.

**b) Línea de conducción.**

Esta línea tiene una antigüedad de 8 años, el material de la tubería es de polietileno de alta densidad (HDPE), Clase 7.5 diámetro Ø 63MM., con una longitud total de 13.10 Km, transporta el caudal máximo diario de 1.90 L/seg., desde las Cajas de Captación a una altura de 3,712.00 m.s.n.m., para luego continuar hasta el Reservorio a una altura de 3,169.30 m.s.n.m.

En el recorrido, se pudo verificar que la instalación de la conducción tiene tramos sin apertura de zanja y tramos de tubería enterrado, esto por el tipo de suelo rocoso y la topografía accidentada que presenta la zona. Se encontró una unión dañada donde el agua escapa. También se observó la presencia de animales de pastoreo que pueden causar daño en la tubería expuesta.

*Figura 17: Filtración de agua por fallas en la unión de la línea de conducción*



Fuente: Elaboración propia.

**c) Válvulas de aire y purga.**

En la línea de conducción se cuenta con 26 válvulas de aire, 10 válvulas de purga, suficientes para controlar adecuadamente la distribución. En general, estas válvulas se encuentran en buen estado y operativo, cuentan con una caja de concreto adecuado.

*Figura 18: Caja de válvula de aire*



Fuente: Elaboración propia.



**d) Cámara rompe presión CRP-6.**

Cuenta con 6 cámaras rompe presión, construida de concreto armado, la tapa sanitaria también es de concreto movable. En general, las cámaras rompe presión se encuentran en buen estado y operativo, solo en una cámara rompe presión las esquinas de la tapa el concreto se ha deteriorado.

*Figura 19: Cámara rompe presión*



Fuente: Elaboración propia.

**e) Cruces Aéreos.**

Con la finalidad de que el sistema funcione bien, se ha instalado 2 cruces aéreos, en zonas de quebradas, se encuentra en buen estado de conservación y operativo.

Se pudo observar que las tuberías del Sistema de Transporte por Ductos (STD), es de un soporte estructural del tipo tubular en ambas márgenes de la quebrada. La estructura de soporte tubular descansa sobre cimientos de concreto en ambas márgenes con dos puntos de apoyo (para los soportes inclinados y para soportes en los extremos). La figura 20 muestra el detalle del cruce aéreo.

*Figura 20: Cruce aéreo del sistema de agua potable*



Fuente: Elaboración propia.

#### **f) Reservorio**

La localidad de Saisa, cuenta con un reservorio de concreto armado de 4.00x4.00m y 2.20m. de alto, de 30 m<sup>3</sup> de volumen de almacenamiento, con una carga útil de agua de 1.95m, cuenta con una caja de válvulas con tapa de metal móvil, provistos de las válvulas de ingreso, salida, limpia y rebose. Las paredes interiores como el piso del reservorio están revestidas con mezcla de cemento – arena mas impermeabilizante.

Cuenta con una caseta para aplicación directa de cloro gaseoso, este sistema de aplicación es utilizado en instalaciones pequeñas, realizan la recarga del cloro gaseoso dos veces al año, se encuentra operativo. El cerco perimétrico es de mallas metálicas y postes de Fierro Galvanizado, la puerta y las rejas presentan oxidación; en general el estado de esta infraestructura es bueno.

*Figura 21: Evaluacion de la caja de válvula y accesorios*



Fuente: Elaboración propia.

*Figura 22: Tanque de cloración gaseoso*



Fuente: Elaboración propia.

*Figura 23: Vista del reservorio y cerco perimétrico*



Fuente: Elaboración propia.

**g) Línea de aducción y distribución.**

Las redes de aducción y distribución es de PVC-SAP Clase 10 Y 7.5 para el diámetros 90MM, 63MM., 1 ½”, 1”, ¾” de 1 ½”, abarca una longitud de 3,113ml abasteciendo a un total de 125 viviendas que comprende la zona alta, media y baja de Saisa. El sistema de la red de distribución, cuenta con 23 cajas de control, que permite tener operativo al 100% el sistema de agua potable de la localidad. No se aprecia la tubería de forma superficial.

**h) Conexiones Domiciliarias.**

En toda el área de distribución se cuenta con 120 conexiones en viviendas existentes en la localidad, consta de una tubería de PVC Clase 10 de Ø 1/2”, hacia las cajas domiciliarias, así como sus válvulas respectivas de control. Se encuentra en buen estado de conservación y operativas.

**Resultado de la evaluación del sistema de agua potable:**

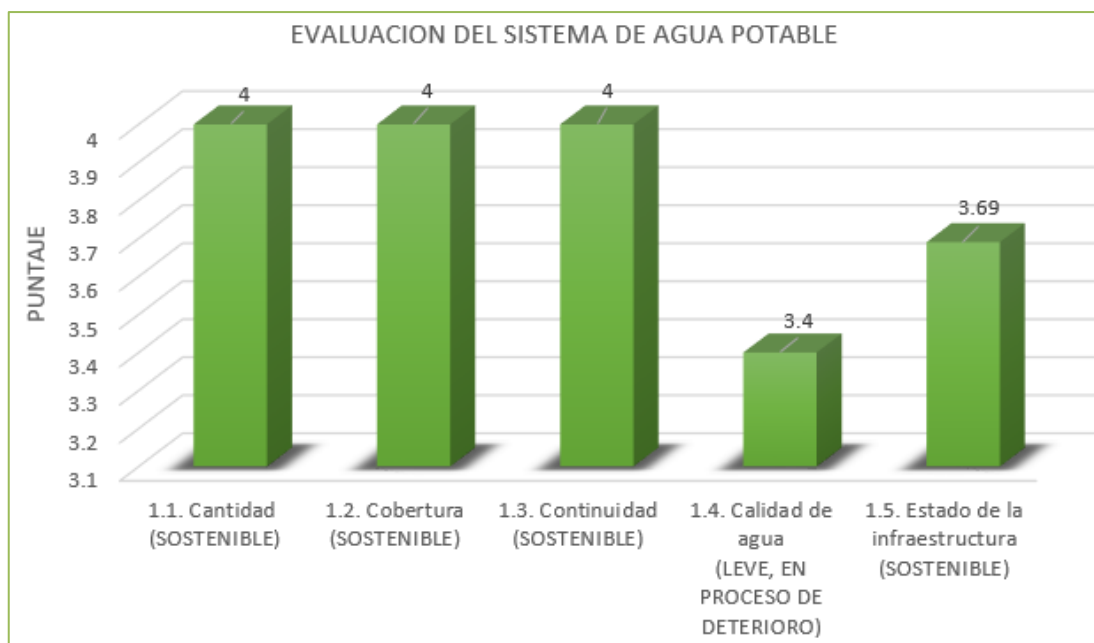
En general, el resultado de la evaluación del sistema de agua potable, desarrollada en la Ficha de Evaluación de Sistemas de Saneamiento Básico indica un puntaje de 3.82, el cual es interpretado como “SOSTENIBLE” (Tabla 8)

*Tabla 8: Resultado de la evaluación del sistema de agua potable*

COMPONENTE	PUNTAJE	FACTOR	RESULTADO
1.1. Cantidad	4	SOSTENIBLE	<b>3.82</b>
1.2. Cobertura	4	SOSTENIBLE	
1.3. Continuidad	4	SOSTENIBLE	
1.4. Calidad de agua	3.4	LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO	
1.5. Estado de la infraestructura	3.69	SOSTENIBLE	

Fuente: Elaboracion propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

Figura 24: Resultado de la evaluación del sistema de agua potable



Fuente: Elaboración propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

#### 5.1.2.2. Evaluación de sistema de alcantarillado.

El sistema de alcantarillado fue construido en el año 2000 por FONCODES ICA y posteriormente la Municipalidad Distrital de Saisa, en el año 2014 interviene mejorando y ampliando el sistema. A continuación se detalla el estado actual de los componentes del sistema de alcantarillado:

##### a) Red de alcantarillado colector.

Actualmente, la red de alcantarillado colector de la localidad de Saisa está compuesta por aproximadamente 6,830 m de tubería PVC-U Ø 160 mm, de los cuales se ha verificado que 3,480 m están en buen estado, debido a que fueron instalados por la Municipalidad Distrital de Saisa. El tramo restante de 3,350 m fue construido hace más 20 años, está cubierto totalmente, pero con porciones de red anulados (taponados en los buzones) por atoramientos en la tubería, y porciones de red donde el diámetro de la tubería (100 mm) es inferior al recomendado (160 mm).

**b) Red de alcantarillado emisor.**

Actualmente, la red de alcantarillado emisor está compuesta por varios tramos de red que conectan a las pozas de percolación, hay tramos que se encuentran en regular estado, quedando otros tramos descubiertos, estas tuberías fueron instalados hace más de 20 años, donde se verifica que la tubería está cubierta parcialmente, cruzando pequeñas quebradas sin ninguna protección.

*Figura 25: Tubería emisor de alcantarillado cubierta parcialmente*



Fuente: Elaboración propia.

**c) Conexiones domiciliarias.**

Las conexiones domiciliarias presentan deterioro, las dimensiones interiores (0.18 x 0.25 m) son inadecuadas y están por debajo de lo recomendado, las tapas son de fierro fundido y presentan oxidación.

**d) Buzones de alcantarillado.**

En toda la red colector se aprecia que los buzones no cuentan con la altura mínima ( $h \geq 120$  m), las medias cañas presentan deficiencias en su construcción, impidiendo el paso libre del caudal de desagüe, formándose islas de sedimentos dentro del buzón.

En la red emisor se aprecia buzones totalmente colapsados y rebosando el desagüe, siendo focos de contaminación. De la evaluación, también se debe destacar que dentro de los buzones se ha encontrado diversos residuos sólidos: cucharas, telas, plásticos, vajillas rotas, piedras, costales, entre otros, los cuales provocan los atoramientos de la tubería.

*Figura 26: Buzón en red colector*



Fuente: Elaboración propia.

### **Resultado de la evaluación del sistema de alcantarillado:**

En general, el resultado de la evaluación del sistema de alcantarillado, desarrollada en la Ficha de Evaluación de Sistemas de Saneamiento Básico indica un puntaje de 3.0, el cual es interpretado como “LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO” (Tabla 9).

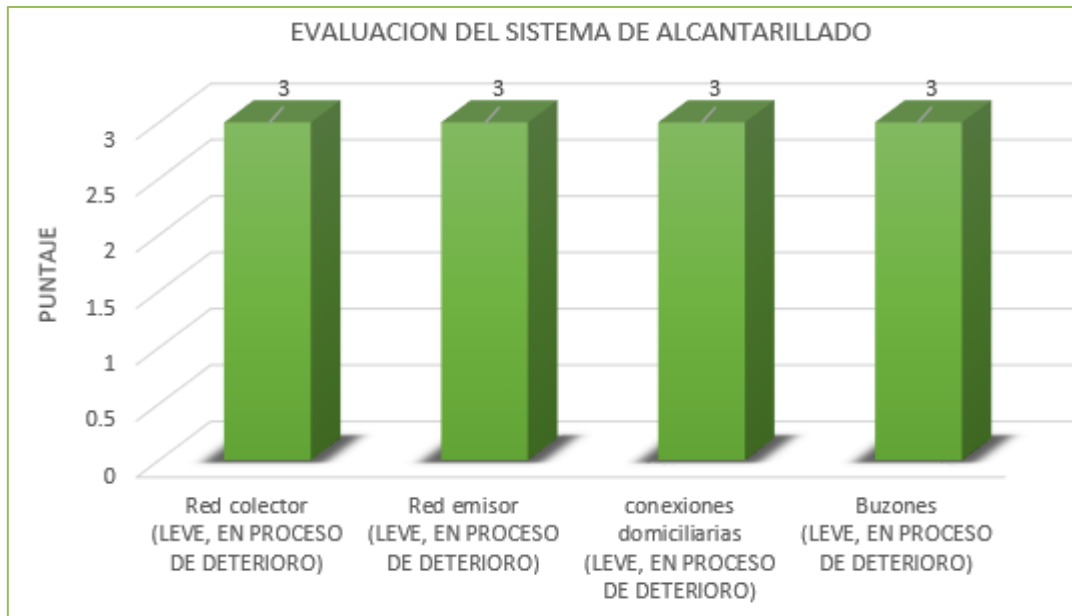


Tabla 9: Resultado de la evaluación del sistema de alcantarillado

COMPONENTE	PUNTAJE	FACTOR	RESULTADO
Red colector	3	LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO	<b>3.00</b>
Red emisor	3	LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO	
conexiones domiciliarias	3	LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO	
Buzones	3	LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO	

Fuente: Elaboracion propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

Figura 27: Resultado de la evaluación del sistema de alcantarillado



Fuente: Elaboracion propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

### 5.1.2.3. Evaluación de la planta de tratamiento de aguas residuales.

La localidad de Saisa, no cuenta con una planta de tratamiento, solo cuenta con dos pozos percoladores de 6.0 x 5.0 m, cada uno, las paredes de las pozas presenta rajaduras, se han formado una gran cantidad de algas, se puede observar que ha ocurrido el fenómeno de eutrofización, no existe desarenador. La tubería en general es de PVC de 6 pulgadas de diámetro se encuentra en regular estado de conservación.

*Figura 28: Pozos percoladores*



Fuente: Elaboración propia.

**Resultado de la evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales:**

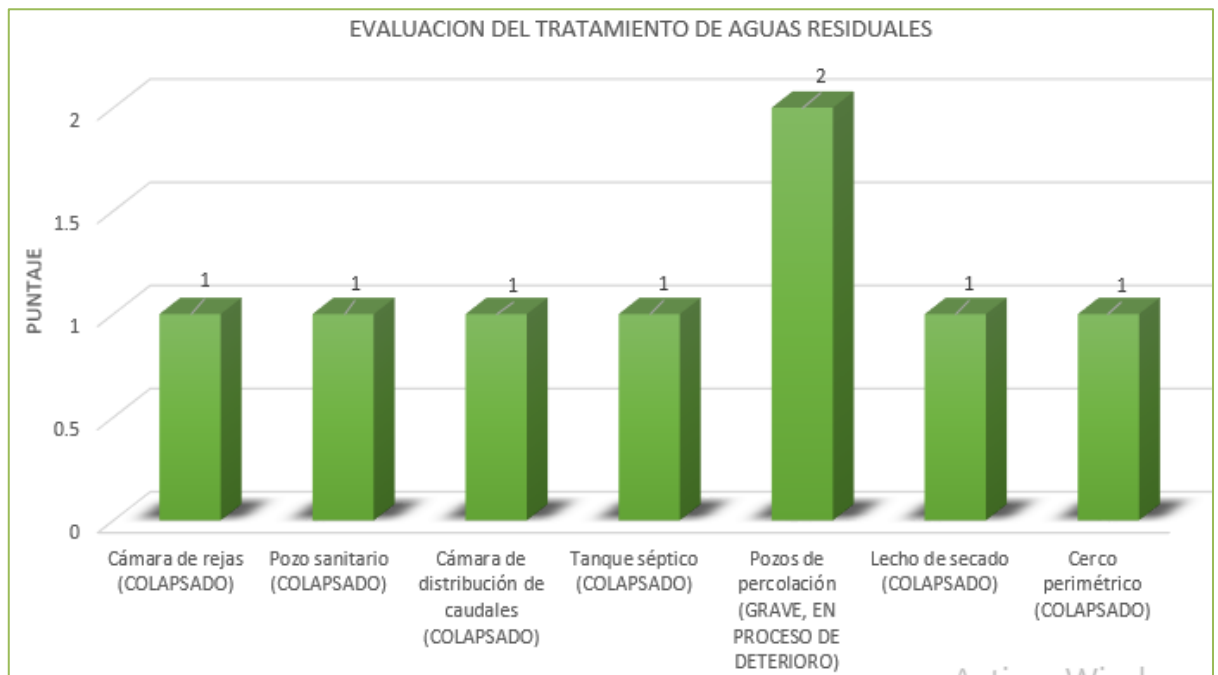
En general, el resultado de la evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales, desarrollada en la Ficha de Evaluación para Servicios de Saneamiento Básico indica un puntaje de 1.14, el cual es interpretado como “COLAPSADO” (ver Tabla 10).

*Tabla 10: Resultado de la evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales*

COMPONENTE	PUNTAJE	FACTOR	RESULTADO
Cámara de rejás	1	COLAPSADO	<b>1.14</b>
Pozo sanitario	1	COLAPSADO	
Cámara de distribución de caudales	1	COLAPSADO	
Tanque séptico	1	COLAPSADO	
Pozos de percolación	2	GRAVE, EN PROCESO DE DETERIORO	
Lecho de secado	1	COLAPSADO	
Cerco perimétrico	1	COLAPSADO	

Fuente: Elaboración propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

*Figura 29: Resultado de la evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales*



Fuente: Elaboración propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

#### **5.1.2.4. Evaluación de la gestión del servicio de saneamiento básico.**

La responsabilidad de la Gestión del Servicio de Agua Potable recae sobre la Junta de Administración de Servicios de Saneamiento de Saisa (JASS – saisa), la cual se ha constituido y reconocido hace aproximadamente 8 años.

De acuerdo a la evaluación hecha y recogida en la Ficha de Evaluación para Servicios de Saneamiento Básico, se hace notar que la JASS no cuenta con los medios necesarios y suficientes para garantizar una adecuada gestión; entre las principales deficiencias están la falta de documentos técnicos y de gestión, equipos y herramientas, solvencia económica, local de reuniones, capacitaciones.

Entre otros puntos, se pudo conocer que la junta directiva está compuesta por 4 personas, el presidente, secretario, tesorero y vocal, se cuenta con una representante

mujer, sus reuniones se llevan a cabo en la casa del presidente o del tesorero, el nivel de participación ciudadana es bajo y el nivel de morosidad es alto.

**Resultado de la evaluación de la gestión del servicio de saneamiento básico:**

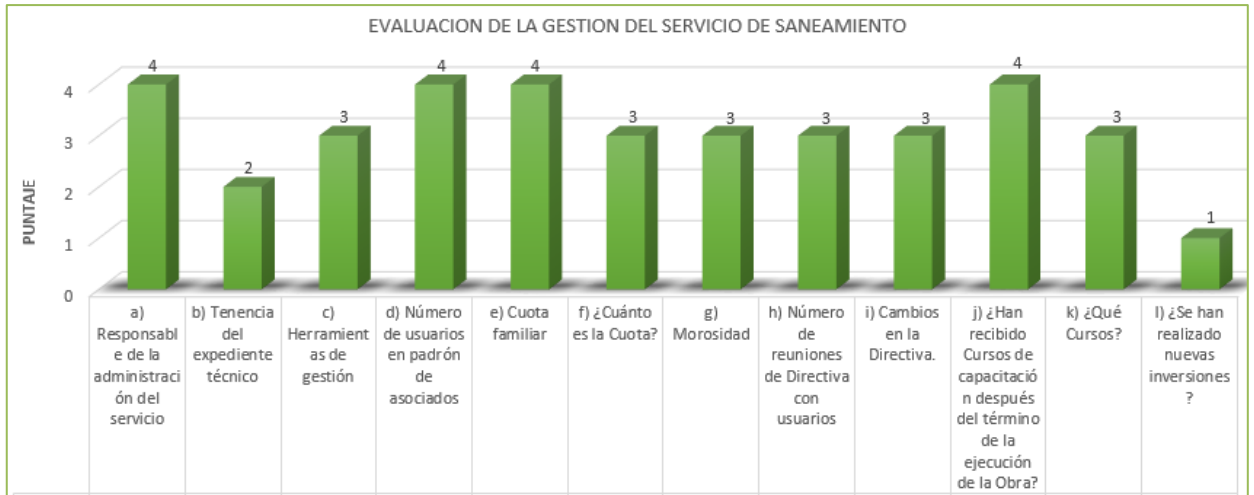
En general, el resultado de la evaluación de la gestión del servicio de saneamiento básico, desarrollada en la Ficha de Evaluación para Servicios de Saneamiento Básico indica un puntaje de 3.08, el cual es interpretado como “LEVE EN PROCESO DE DETERIORO” (Ver tabla 11).

*Tabla 11: Resultado de la evaluación de la gestión*

COMPONENTE	PUNTAJE	RESULTADO
a) Responsable de la administración del servicio	4	<b>3.08</b>
b) Tenencia del expediente técnico	2	
c) Herramientas de gestión	3	
d) Número de usuarios en padrón de asociados	4	
e) Cuota familiar	4	
f) ¿Cuánto es la Cuota?	3	
g) Morosidad	3	
h) Número de reuniones de Directiva con usuarios	3	
i) Cambios en la Directiva.	3	
j) ¿Han recibido Cursos de capacitación después del término de la ejecución de la Obra?	4	
k) ¿Qué Cursos?	3	
l) ¿Se han realizado nuevas inversiones?	1	

Fuente: Elaboración propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

Figura 30: Resultado de la evaluación de la gestión



Fuente: Elaboración propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

#### 5.1.2.5. Evaluación de la operación y mantenimiento del saneamiento básico.

La responsabilidad de la operación y mantenimiento del Servicio de Agua Potable recae sobre la Junta de Administración de Servicios de Saneamiento de saisa (JASS – Saisa), la cual con cuenta con los recursos técnicos y económicas para garantizar una adecuada operación y mantenimiento.

La poca sensibilidad de la población respecto a la importancia del servicio se refleja en la alta morosidad, restándole la principal fuente de recursos de la JASS, sin la cual su margen de maniobra es reducido.

Se tuvo información que el pago por el servicio de agua potable, para la operación y mantenimiento del sistema pagan S/. 2.00 por vivienda.

#### Resultado de la evaluación de la operación y mantenimiento del servicio de saneamiento básico:

En general, el resultado de la evaluación de la operación y mantenimiento del servicio de saneamiento básico, desarrollada en la Ficha de Evaluación para Servicios de

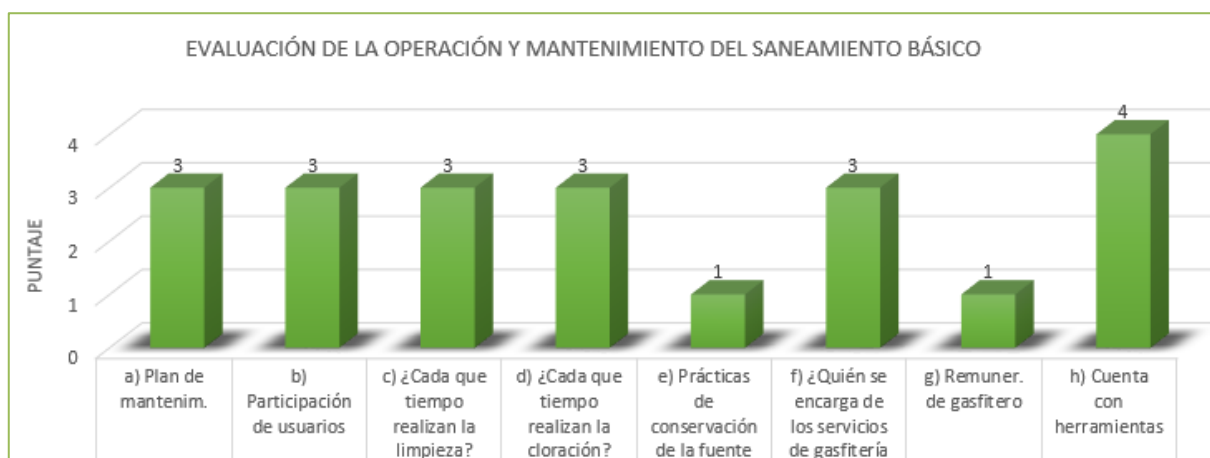
Saneamiento Básico indica un puntaje de 2.63, el cual es interpretado como “LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO” (Ver tabla 12).

*Tabla 12: Resultado de la evaluación de la operación y mantenimiento*

COMPONENTE	PUNTAJE	RESULTADO
a) Plan de mantenimiento	3	<b>2.63</b>
b) Participación de usuarios	3	
c) ¿Cada que tiempo realizan la limpieza?	3	
d) ¿Cada que tiempo realizan la cloración?	3	
e) Prácticas de conservación de la fuente	1	
f) ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería	3	
g) Remuneración de gasfitero	1	
h) Cuenta con herramientas	4	

Fuente: Elaboracion propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

*Figura 31: Resultado de la evaluación de la operación y mantenimiento*



Fuente: Elaboracion propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

### 5.1.3. Incidencia en la condición sanitaria

#### 5.1.3.1. Resultados de la Ficha de valoración de la condición sanitaria

La incidencia de la condición sanitaria se evaluó en base a la Ficha de Valoración de la Condición Sanitaria de la Población (Anexo 4) y Encuestas sobre la percepción de la población respecto al servicio de saneamiento (Anexo 5).

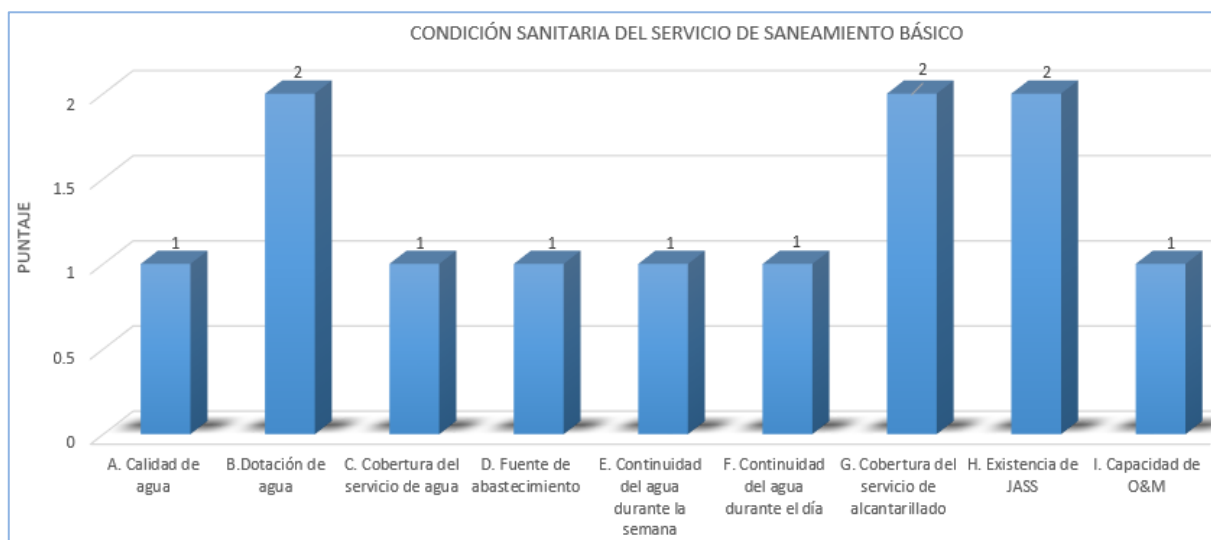
Los resultados hallados con la aplicación de la Ficha de Valoración de la Condición Sanitaria de la Población (Anexo 4), son los siguientes:

*Tabla 13: Indicadores y puntuación de la condición sanitaria*

INDICADORES	PUNTAJE	RESULTADO
A. Calidad de agua	1	<b>12</b>
B. Dotación de agua	2	
C. Cobertura del servicio de agua	1	
D. Fuente de abastecimiento	1	
E. Continuidad del agua durante la semana	1	
F. Continuidad del agua durante el día	1	
G. Cobertura del servicio de alcantarillado	2	
H. Existencia de JASS	2	
I. Capacidad de O&M	1	

Fuente: Elaboración propia en función a la ficha de valoración (anexo 4)

*Figura 32: Condición sanitaria del servicio de saneamiento básico*



Fuente: Elaboración propia en función a la ficha de valoración (anexo 4)

*Tabla 14: Valoración de la condición sanitaria*

Condición	Valor	Resultado obtenido
OPTIMA	9	
REGULAR	10 - 18	12
MALA	19 - 24	

Fuente: Ficha de valoración de la condición sanitaria

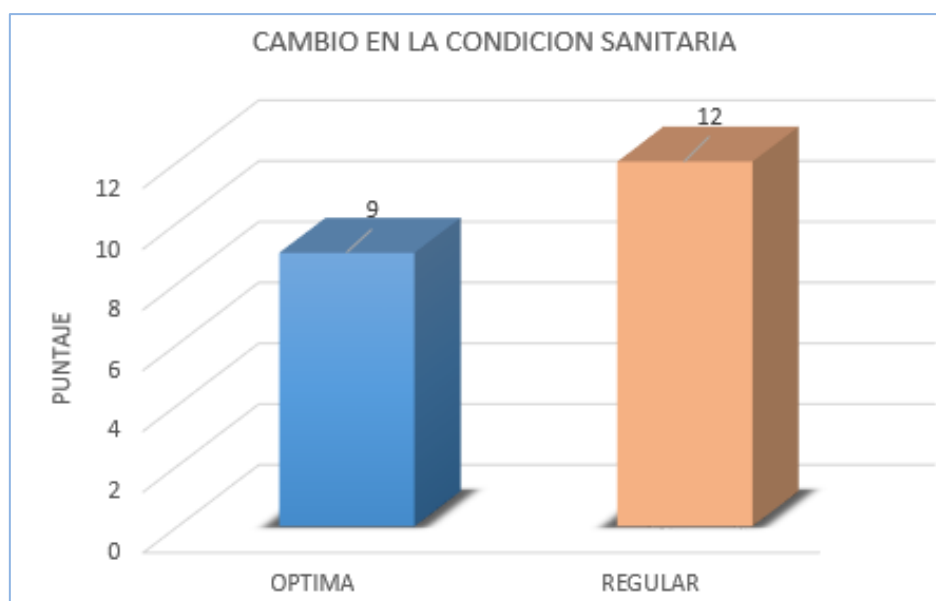
En la Tabla 13, muestra el resultado con puntaje de 12, lo cual se ubica en el rango de condición sanitaria REGULAR, evaluado según el Anexo 4, este resultado refuerza los datos obtenidos en la encuesta realizada para la condición sanitaria, de la localidad de Saisa, al realizarse la mejora propuesta en la presente investigación se tendrá los cambios, llegando a una condición sanitaria óptima.

Los ítem evaluados para la condición sanitaria de la localidad de Saisa, de la cual se muestra que la dotación de agua, cobertura del servicio de alcantarillado y existencia de JASS son los que reportan índices igual a 2, estos resultados se deben a la inoperancia de la Junta administradora de servicio de saneamiento y a la inexistencia de una planta de tratamiento de aguas servidas.

**Cambio en la condición sanitaria:**

Según a los resultados obtenidos, se plantea la mejora de los sistema de saneamiento, por lo tanto, se producirá un cambio en la condición sanitaria.

*Figura 33: Cambio en la condición sanitaria*



Fuente: Elaboracion propia en función a la ficha de valoración (anexo 4)



En la Figura 33, se muestra el cambio esperado en la valoración final de las condiciones sanitarias, actualmente en REGULAR (12) y con mejoramiento sería OPTIMA (9). Esto se alcanzará con el mejoramiento de los sistemas, la gestión y la operacon y mantenimiento.

### 5.1.3.2. Resultados de la Ficha de encuesta realizada a la población.

Los resultados hallados con la aplicación de las encuestas a la población de la localidad de Saisa, aplicado a una muestra de 94 familias, la misma que refleja la satisfacción humana y su bienestar de salud, (Anexo 5), se presentan a continuación.

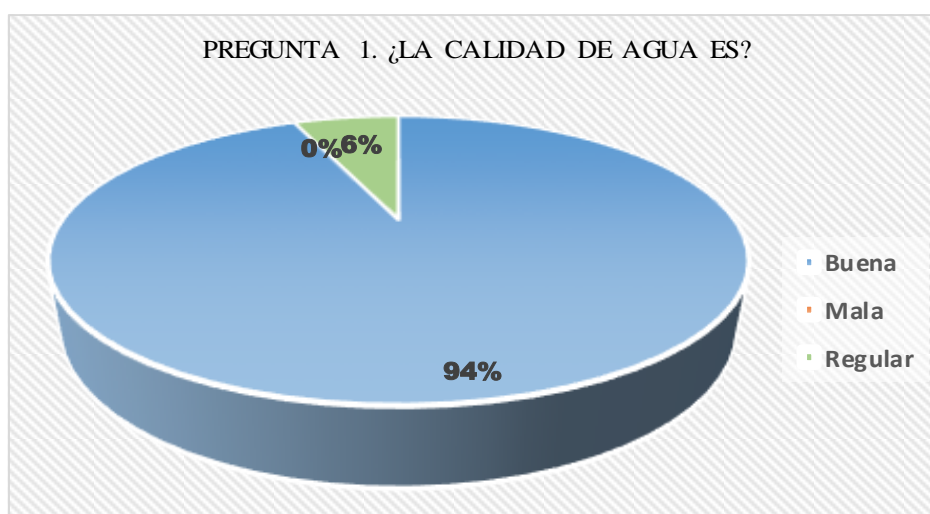
#### *Pregunta 1. ¿La calidad de agua es?*

*Tabla 15: Respuestas a la pregunta 1 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Buena	88	94%
Mala	0	0%
Regular	6	6%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 34: Gráfico Percepción de la calidad de agua en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

De la figura 34, la población en un 94% percibe que la calidad de agua que consume se encuentra en condición BUENA, la misma que se explica porque el agua de consumo es de manantial y es clorada, el 6% manifiesta que es regular.

**Pregunta 2. ¿Con qué presión llega el agua a la vivienda?**

*Tabla 16: Respuestas a la pregunta 2 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Bajo	0	0%
Normal	5	5%
Alto	89	95%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 35: Gráfico Percepción de la presión del agua en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 35*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 2: de las 94 familias encuestadas, 89 encuestados respondieron que la presión es alta, el agua que reciben es suficiente para cubrir sus necesidades, el cual representa el 95% del total de la población; y 5 encuestados respondieron que la presión es normal, la cantidad de agua que reciben es suficiente para cubrir sus necesidades.

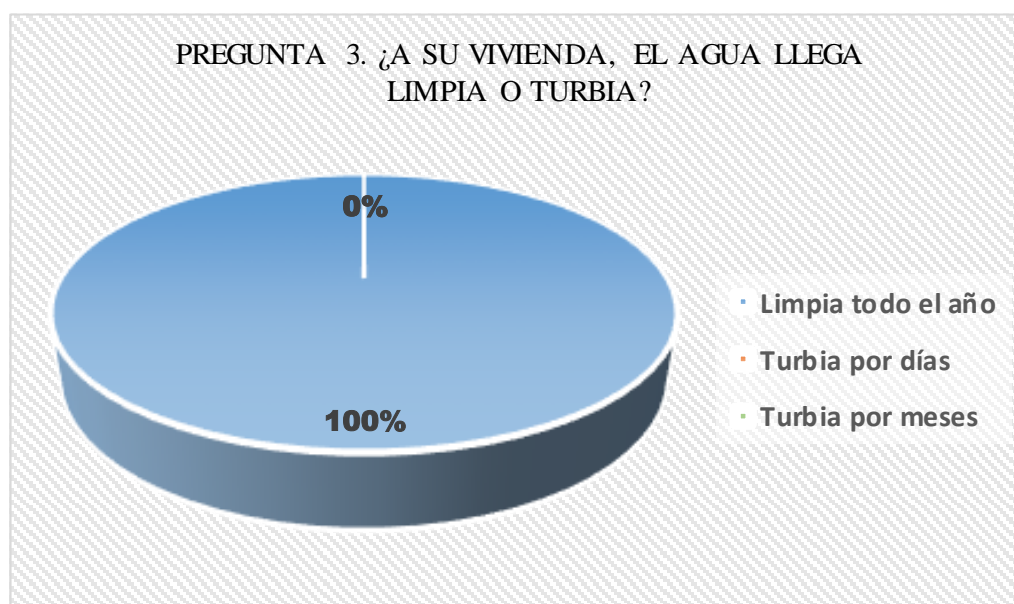
**Pregunta 3. ¿A su vivienda, el agua llega limpia o turbia?**

*Tabla 17: Respuestas a la pregunta 3 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Limpia todo el año	94	100%
Turbia por días	0	0%
Turbia por meses	0	0%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 36: Gráfico Percepción del agua si llega limpia o turbia en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 36*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 3, donde las 94 familias encuestadas respondieron que, a su vivienda, llega agua limpia todo el año, el cual representa el 100%, esto debido a que el agua procede de una manantial y es tratado en el reservorio con cloración, cumpliendo con las normas pertinentes.

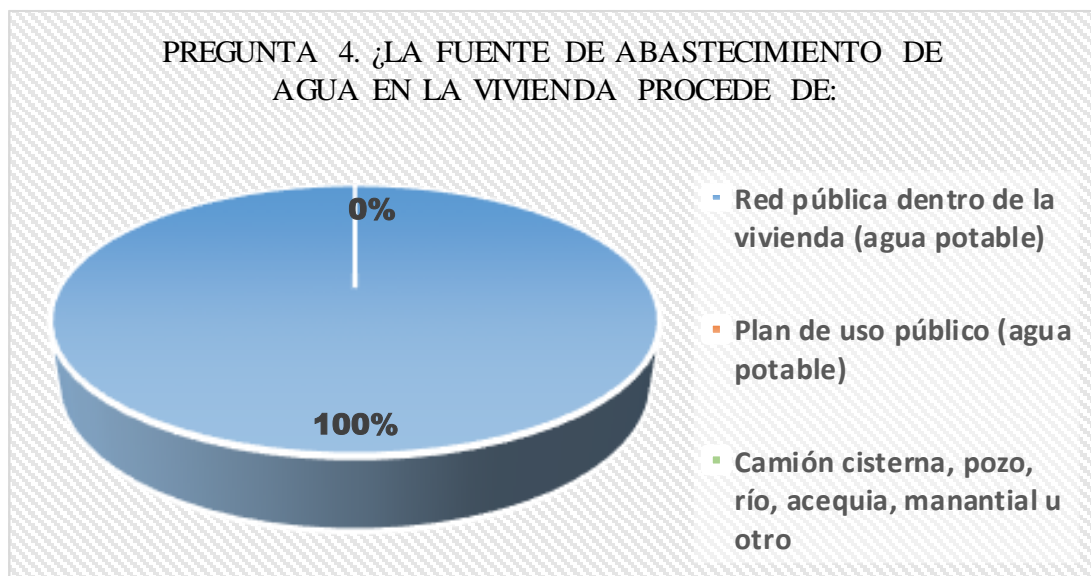
**Pregunta 4. ¿La fuente de abastecimiento de agua en la vivienda procede de:**

*Tabla 18: Respuestas a la pregunta 4 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	94	100%
Plan de uso público (agua potable)	0	0%
Camión cisterna, pozo, río, acequia, manantial u otro	0	0%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 37: Gráfico Percepción del abastecimiento de agua en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 37*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 4, donde las 94 familias encuestadas respondieron que, la fuente de abastecimiento de agua en su vivienda procede de la red pública dentro de la vivienda (agua potable), el cual representa el 100%, es decir todas las viviendas tienen cobertura de la red pública.

**Pregunta 5. ¿La vivienda tiene el servicio de agua todos los días de la semana?**

*Tabla 19: Respuestas a la pregunta 5 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Si	94	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 38: Gráfico Percepción del servicio de agua en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 38*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 5, donde las 94 familias encuestadas respondieron que, la vivienda tiene el servicio de agua todos los días, el cual representa el 100%, por lo tanto la cobertura del servicio es 100%.

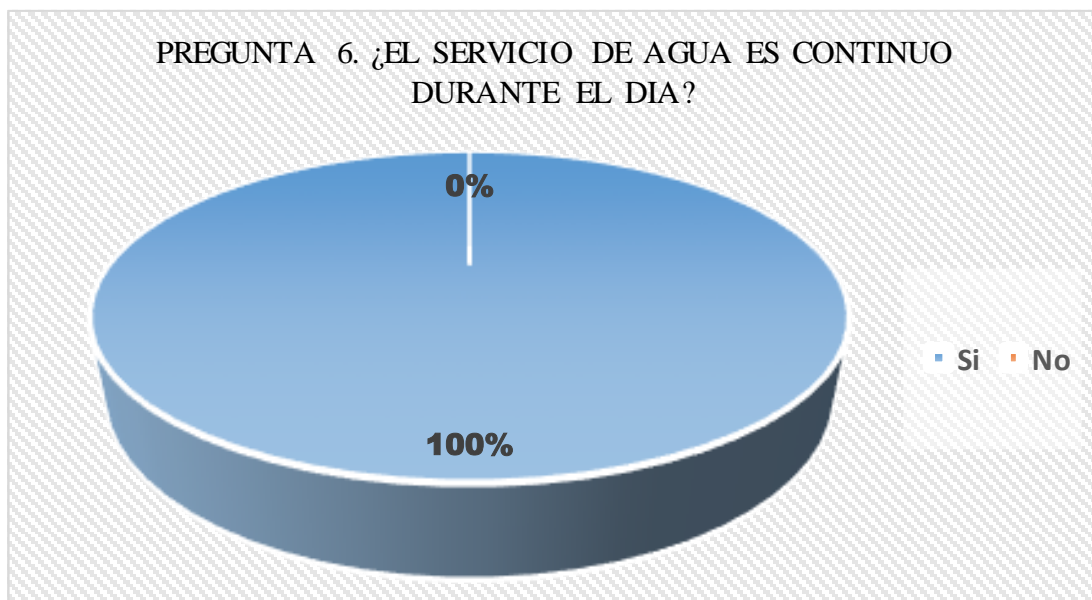
**Pregunta 6. ¿El servicio de agua es continuo durante el día?**

*Tabla 20: Respuestas a la pregunta 6 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Si	94	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 39: Gráfico Percepción de la continuidad del agua en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 39*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 6, donde las 94 familias encuestadas respondieron que, el servicio de agua en su vivienda si es continuo durante el día, el cual representa el 100%, es decir todas las viviendas tienen el servicio de agua todo el día.

**Pregunta 7. ¿La cantidad de agua que recibe su vivienda es?**

*Tabla 21: Respuestas a la pregunta 7 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Suficiente	94	100%
Insuficiente	0	0%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 40: Gráfico Percepción de la cantidad de agua en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 40*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 7, donde las 94 familias encuestadas respondieron que, la cantidad de agua que recibe su vivienda es suficiente para cubrir sus necesidades, el cual representa el 100%, es decir todas las viviendas tienen el servicio de agua.

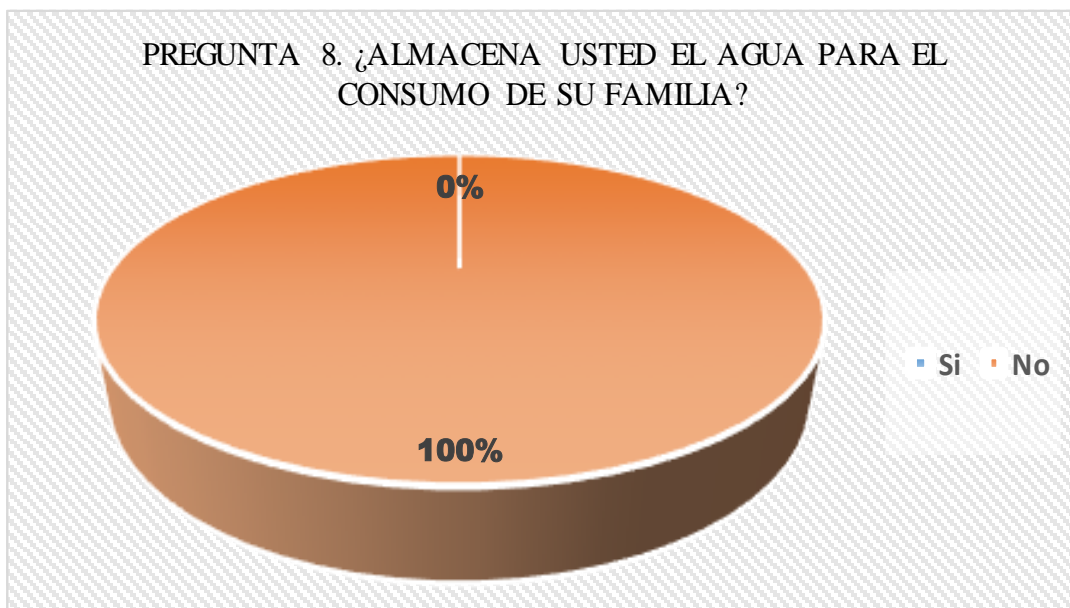
**Pregunta 8. ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia?**

Tabla 22: Respuestas a la pregunta 8 de la encuesta

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Si	0	0%
No	94	100%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

Figura 41: Gráfico Percepción del almacenamiento de agua en la vivienda



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 41*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 8, donde las 94 familias encuestadas respondieron que, NO almacenan el agua para el consumo de su familia, el cual representa el 100%, no necesitan almacenar porque la oferta del agua es superior a la demanda.



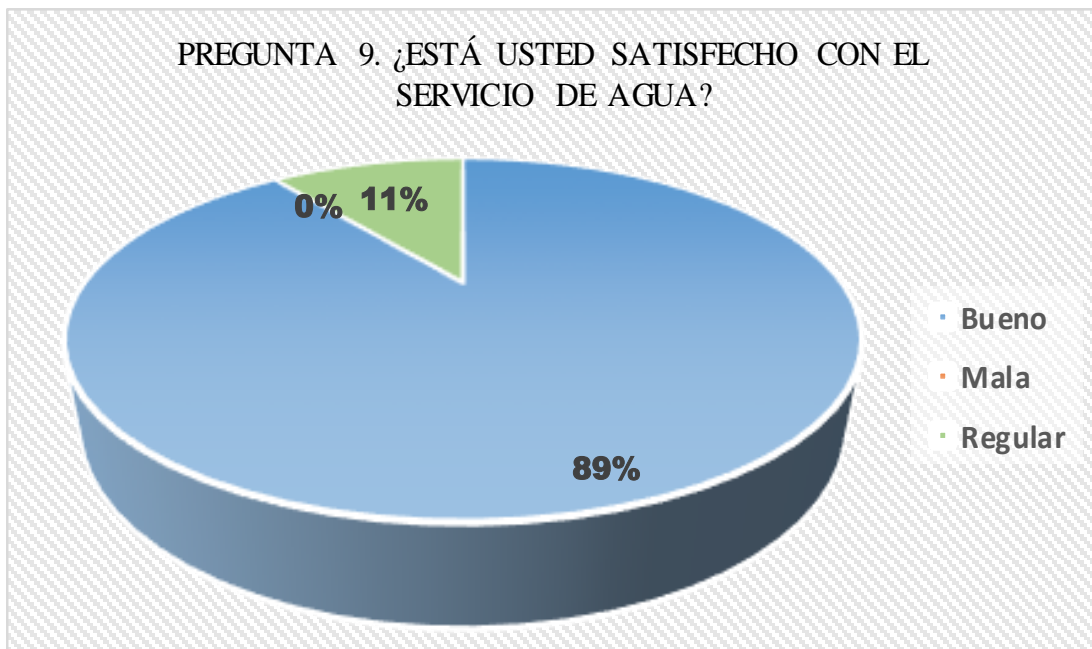
**Pregunta 9. ¿Qué opina del servicio de agua?**

*Tabla 23: Respuestas a la pregunta 9 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Bueno	84	89%
Mala	0	0%
Regular	10	11%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 42: Gráfico Percepción de satisfacción con el servicio de agua en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 42*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 9, donde 84 familias encuestadas respondieron que, el servicio de agua es BUENO, lo que representa el 89% y 10 familias respondieron que es REGULAR (11%).

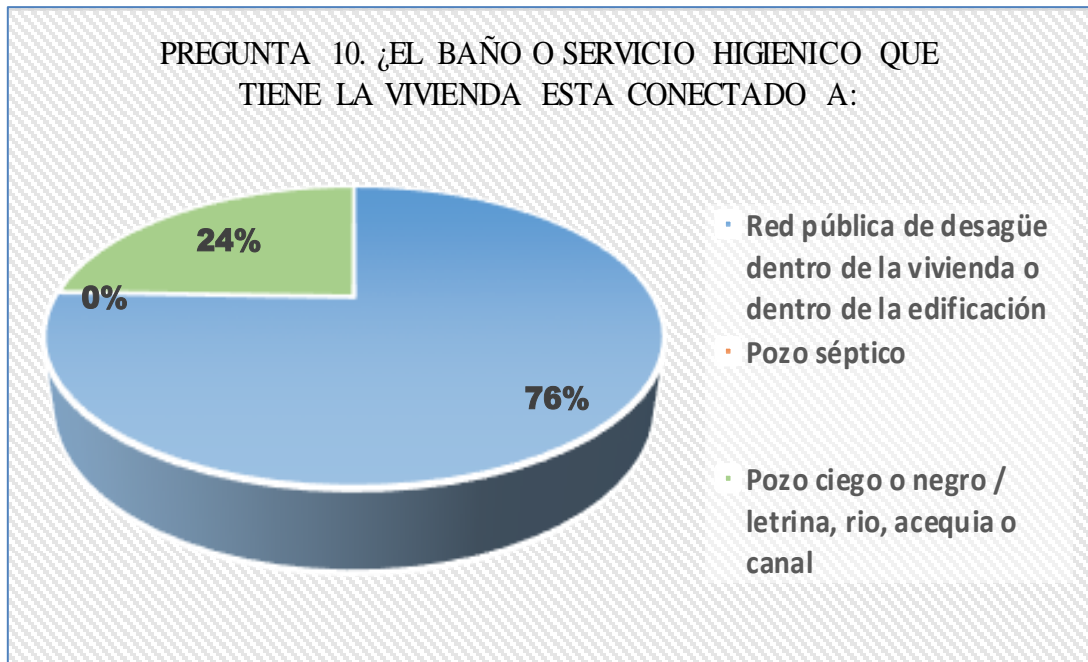
**Pregunta 10. ¿El baño o servicio higienico que tiene su vivienda esta conectado a:**

*Tabla 24: Respuestas a la pregunta 10 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Red pública de desagüe dentro de la vivienda o dentro de la edificación	71	76%
Pozo séptico	0	0%
Pozo ciego o negro / letrina, rio, acequia o canal	23	24%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 43: Gráfico Percepción de la conexión del servicio higiénico en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 43*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 10, donde 76 familias encuestadas respondieron que, su baño o servicio higiénico está conectado a la red publica de desagüe dentro de la vivienda, el cual representa el 76%, y 23 familias respondieron que poseen letrina (24%), es decir algunas viviendas no tienen cobertura del sistema de alcantarillado, por lo tanto, utilizan letrinas para sus necesidades.

**Pregunta 11. ¿Mantiene limpio su baño o servicio higienico?**

Tabla 25: Respuestas a la pregunta 11 de la encuesta

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Si	94	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

Figura 44: Gráfico Percepción de limpieza del servicio higienico en la vivienda



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 44*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 11, donde las 94 familias encuestadas respondieron que, mantienen limpio su baño o servicio higiénico, el cual representa el 100%.

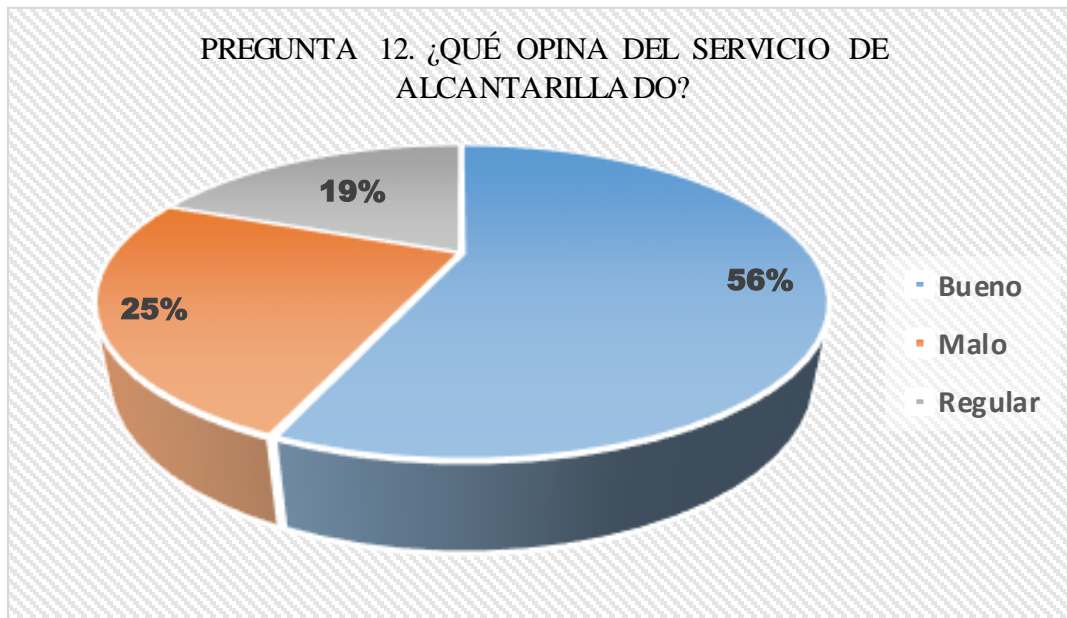
**Pregunta 12. ¿Qué opina del servicio de alcantarillado?**

*Tabla 26: Respuestas a la pregunta 12 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Bueno	53	56%
Malo	23	24%
Regular	18	19%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 45: Gráfico Percepción del servicio de alcantarillado en la vivienda*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 45*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 12, donde el 56% de los encuestados respondieron que, el servicio de alcantarillado es BUENO, el 25% MALO, y el 19% respondieron REGULAR, esto se debe a que algunas viviendas no tienen cobertura del sistema de alcantarillado, por lo tanto, utilizan letrinas para sus necesidades.

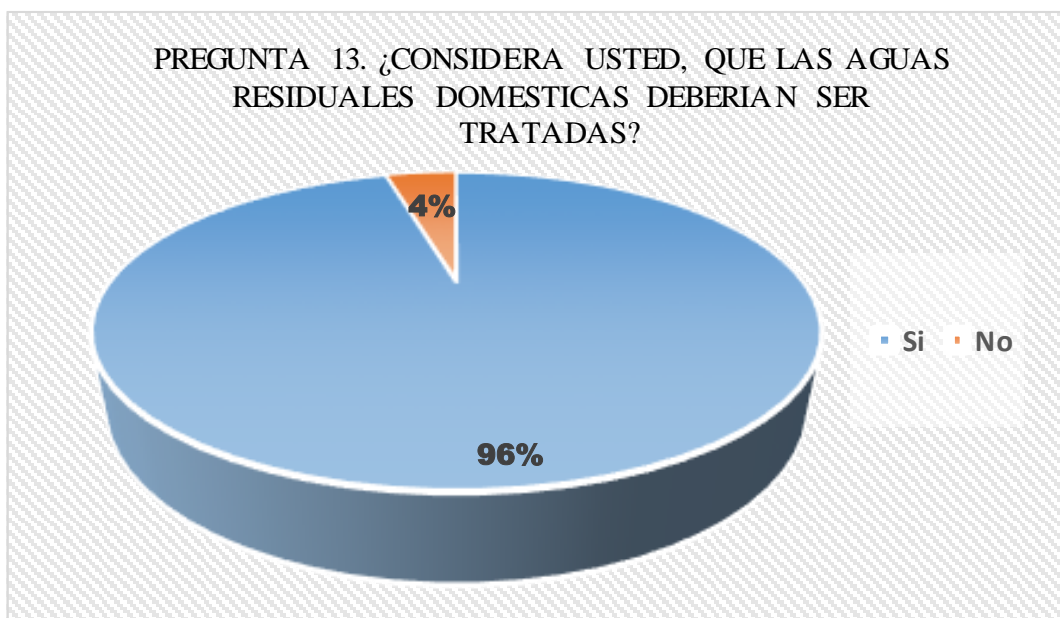
**Pregunta 13. ¿Considera usted, que las aguas residuales domesticas deberian ser tratadas?**

*Tabla 27: Respuestas a la pregunta 13 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Si	90	96%
No	4	4%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 46: Gráfico Percepción del tratamiento de las aguas residuales*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 46*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 13, donde el 96% de los encuestados respondieron que, las aguas residuales domésticas SI deberían ser tratadas y el 4% considera que NO deberían ser tratadas, porque desconocen acerca del tratamiento de las aguas residuales.

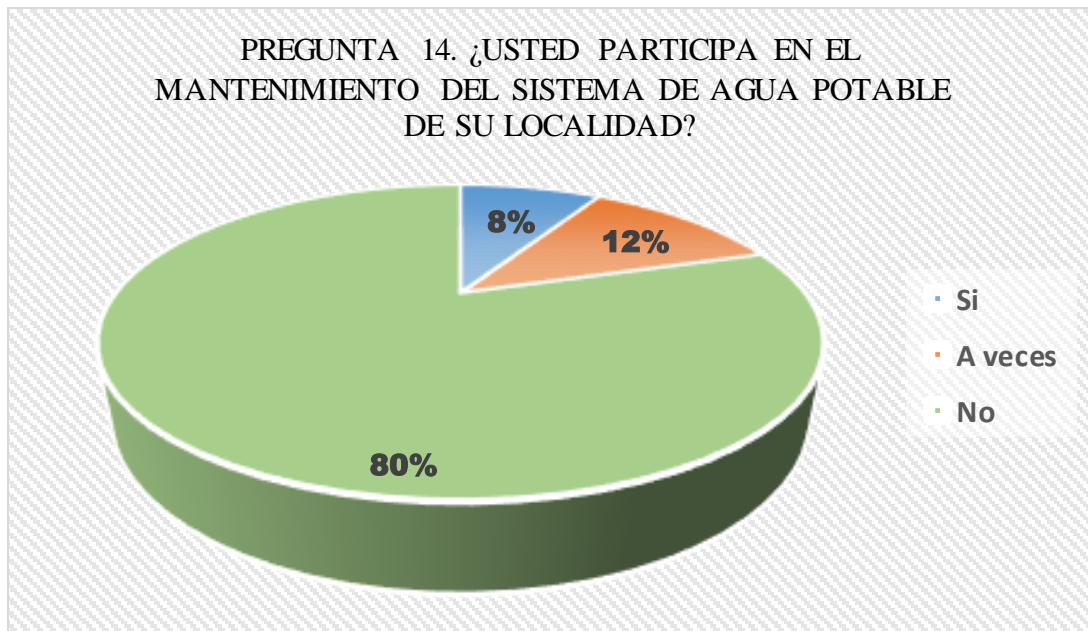
**Pregunta 14. ¿Usted participa en el mantenimiento del sistema de agua potable de su localidad?**

*Tabla 28: Respuestas a la pregunta 14 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
Si	8	9%
A veces	11	12%
No	75	80%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 47: Gráfico Percepción del mantenimiento del sistema de agua potable*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 47*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 14, donde el 80% de los encuestados respondieron que, NO participan en el mantenimiento del sistema de agua potable, el 12% indicó que participan pero solo A VECES y el 8% si participan, Consultado a la JASS indicaron que los pobladores no participan en el mantenimiento del sistema de agua potable, solo lo hace los integrantes de la JASS, indicaron también que se cobra por el servicio el monto de S/. 2.00.

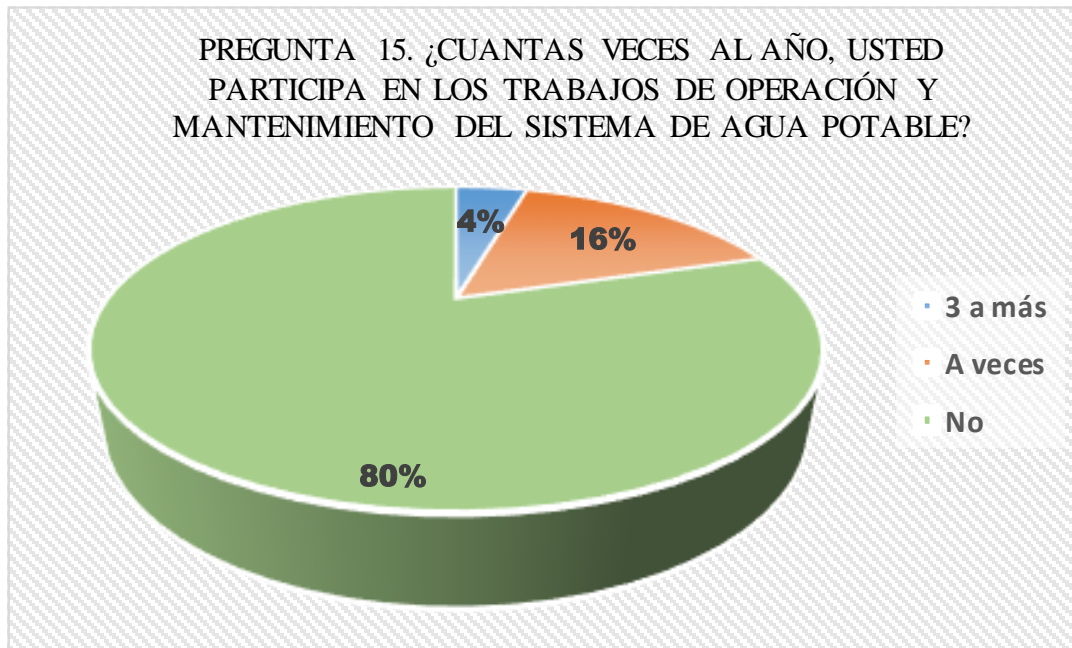
**Pregunta 15. ¿Cuántas veces al año, usted participa en los trabajos de operación y mantenimiento del sistema de agua potable?**

*Tabla 29: Respuestas a la pregunta 15 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
3 a más	4	4%
A veces	15	16%
No	75	80%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 48: Gráfico de participación en los trabajos de O y M del sistema de agua*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 48*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 15, donde el 80% de los encuestados respondieron que, NO participan en la operación y mantenimiento del sistema de agua potable, el 16% indicó que participan pero solo A VECES y el 4% participan de 3 a más veces.

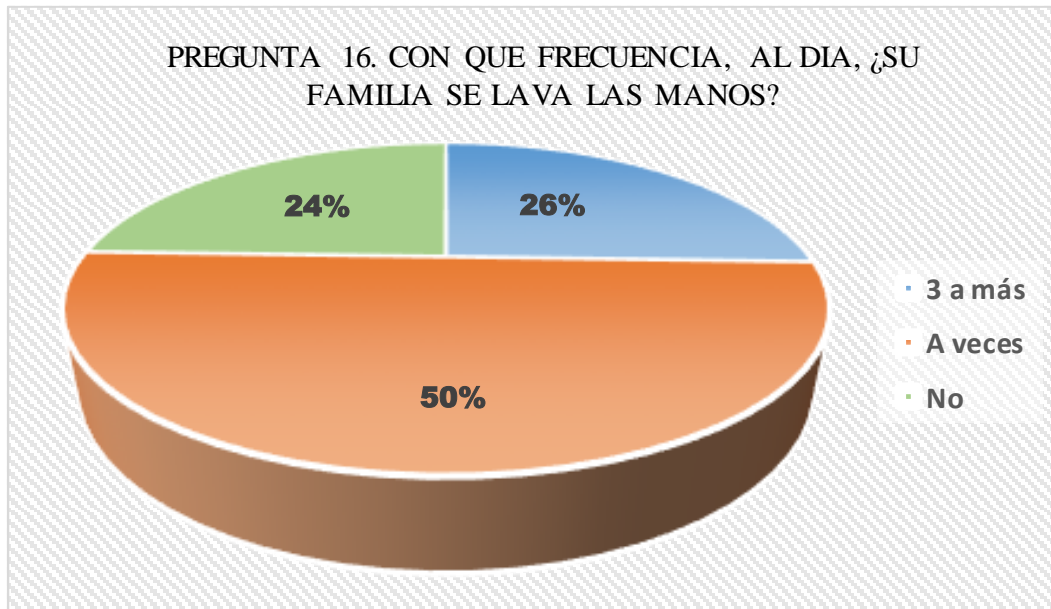
**Pregunta 16. Con qué frecuencia, al día, ¿su familia se lava las manos?**

*Tabla 30: Respuestas a la pregunta 16 de la encuesta*

Opción/Respuesta	Muestra	Porcentaje
3 a más	24	26%
A veces	47	50%
No	23	24%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

*Figura 49: Gráfico Percepción del lavado de manos en la familia*



Fuente: Elaboración propia, basada en encuesta aplicada.

En la *Figura 49*, se puede apreciar las respuestas a la pregunta 16, donde el 24% de los encuestados respondieron que, NO se lavan las manos durante el día, el 50% indicó que se lavan A VECES y el 26% se lavan de 3 a más veces. Esta pregunta se realizó para conocer el hábito de la higiene, porque es parate de la condición sanitaria de la población y por la situación actual que estamos viviendo la pandemia.



#### 5.1.4. Prueba de hipótesis global

Las pruebas de hipótesis se realizarán en base a las pruebas  $\chi^2$  de Pearson son contrastes de hipótesis consideradas como pruebas no paramétricas que miden las discrepancias entre los datos del observador y las notas esperadas o que se supones de acuerdo al comportamiento teórico supuesto.

#### Formulamos las Hipótesis Estadísticas:

**Hipótesis alternativa ( $H_1$ ):** “Al desarrollar la evaluación del Sistema de Saneamiento Básico nos podrá dar a conocer la incidencia de la condición sanitaria de la población de la localidad Saisa del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento Ayacucho”.

**Hipótesis nula ( $H_0$ ):** “Al desarrollar la evaluación del Sistema de Saneamiento Básico NO nos podrá dar a conocer la incidencia de la condición sanitaria de la población de la localidad Saisa del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento Ayacucho”.

A continuación se desarrolla los cálculos estadísticos mediante el Chi Cuadrado ( $\chi^2$ ).

**Datos:** Para encontrar el Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) de la hipótesis planteada, se tomó los datos de las preguntas N° 9 y 12 de la encuesta realizad a la población de la localidad de Saisa, teniendo como muestra la cantidad de 94 viviendas o familias.

**Fórmula:** Para obtener el valor de chi-cuadrado calculado se tiene la siguiente fórmula:

$$\chi_{calc}^2 = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$$

$f_0$  : Frecuencia del valor observado.  
 $f_e$  : Frecuencia del valor esperado.

**Cálculos:** Los cálculos del Chi cuadrado ( $X^2$ ) se realizó con el Microsoft Excel por ser una hoja de cálculo, a continuación se presentan los cálculos:

*Tabla 31. Frecuencia observada*

			VARIABLE DEPENDIENTE			
			INDICE DE CONDICION SANITARIA			
			BUENO	MALO	REGULAR	TOTAL
VARIABLE INDEPENDIENTE	SISTEMAS DE SANEAMIENTO BASICO	SERVICIO DE AGUA POTABLE	84	0	10	94
		SERVICIO DE ALCANTARILLADO	53	23	18	94
		<b>TOTAL</b>	137	23	28	188
		<b>PROBABILIDAD</b>	72.87%	12.23%	14.89%	100.00%

Fuente: Elaboracion propia según datos de la encuesta

*Tabla 32. Frecuencia esperada*

			VARIABLE DEPENDIENTE			
			INDICE DE CONDICION SANITARIA			
			BUENO	MALO	REGULAR	TOTAL
VARIABLE INDEPENDIENTE	SISTEMAS DE SANEAMIENTO BASICO	SERVICIO DE AGUA POTABLE	68.5	11.5	14	94
		SERVICIO DE ALCANTARILLADO	68.5	11.5	14	94
		<b>TOTAL</b>	137	23	28	188

Fuente: Elaboracion propia según datos de la encuesta

*Tabla 33. Calculo del Chi-cuadrado*

	CHI CUADRADO		
SERVICIO DE AGUA POTABLE	3.51	11.50	1.14
SERVICIO DE ALCANTARILLADO	3.51	11.50	1.14
<b>CHI CALCULADO</b>	<b>32.30</b>		
<b>CHI TABLA</b>	<b>5.99</b>		
<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>	<b>G.L = (2-1)*(3-1) = 2</b>		

Fuente: Elaboracion propia en Microsoft Excel

**Decisión:** Si chi calculado es mayor que chi de la tabla, existe un efecto o relación entre las variables, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

**Interpretación:** con un nivel de significancia del 5% se afirma que existe asociación entre el servicio de agua potable y alcantarillado en la incidencia de la condición sanitaria. Como el nivel de significancia es menor que 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ) rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, luego podemos concluir que a un nivel de significancia de 0,05. “La evaluación del Sistema de Saneamiento Básico nos podrá dar a conocer la incidencia de la condición sanitaria de la población de la localidad Saisa del distrito de Saisa, provincia de Lucanas, departamento Ayacucho”.

#### **5.1.5. Mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico**

De acuerdo al resultado de la evaluación, se propone una mejora integral del servicio de saneamiento básico, que contemple:

- Mejoramiento del Sistema de Agua Potable, de tal forma de dotar el agua segura a la población de la localidad de Saisa, mejorar en la cloración.
- Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado, a fin de dotar de una infraestructura que traslade de forma óptima y segura las aguas residuales, desde las viviendas a la PTAR. Así mismo la ampliación del servicio a las viviendas no conectadas.
- Mejoramiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, a fin de dotar de una infraestructura capaz de tratar toda el agua residual producida e incorporarla nuevamente al ecosistema sin generar daños ambientales.
- Mejoramiento de la Gestión, Operación y Mantenimiento del Servicio de Saneamiento Básico.

## **Descripción técnica del mejoramiento del servicio de saneamiento básico.**

### **a) Mejoramiento del sistema de agua potable.**

Se propone continuar con el sistema actual debido a que la fuente es de tipo manantial y la calidad de agua es buena. El mejoramiento será principalmente en la cloración del agua en el reservorio, ya que el proyecto de inversión ejecutado hace 7 años mejoró la infraestructura, así mismo fortalecer a la JASS para que ellos puedan realizar adecuadamente la operación y mantenimiento del sistema.

### **b) Mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado sanitario.**

#### **• Red de alcantarillado colector.**

Se propone realizar la ampliación de la red de alcantarillado colector en toda la zona urbana interconectada por buzones de alcantarillado, que reciba todas las aguas residuales provenientes de las conexiones domiciliarias y las derive a la red de alcantarillado emisor, este mejoramiento de la red comprendería una longitud de 2,260m de tubería PVC-UF NTP 4435 S-25, de diámetro de 160 mm, y de diámetro de 200 mm una de longitud 458 m, que sumados a los 4,480 m de red existente sumarian 7,198 m totales de red, según el cálculo hidráulico.

#### **• Red de alcantarillado emisor.**

Se propone instalar una red de alcantarillado emisor que derive finalmente todas las aguas residuales recogidas en los colectores hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, el mejoramiento de esta red comprendería una longitud de 1,650 m de tubería PVC-UF NTP 4435 S-25, de diámetro 200 mm, que sumados a los 1,715 m de red existente sumarian 3,365 m totales, según el cálculo hidráulico.

- ***Buzones de alcantarillado.***

Se propone construir buzones de alcantarillado en todos los puntos que faltan e identificados (intersecciones de calles, cambios de dirección en planta y perfil, en longitudes mayores a 80 m). Estructura de concreto armado con muros y techo  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> y tapa de inspección metálica estándar pesado, con acabados interiores y media caña pulida. Para la construcción de la media caña se recomienda emplear moldes, a fin de lograr una correcta transición curva entre el ingreso y la salida del buzón.

- ***Conexiones domiciliarias.***

Se propone construir e instalar 24 conexiones domiciliarias de desagüe, tuberías y accesorios de PVC SAP de 4" que conectan la red de alcantarillado con la caja de registro de concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, con tapa metálica galvanizada, las dimensiones de la caja serán de 12" x 24", según recomendación de SEDAPAL.

**c) Mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas servidas.**

En base a la población y a la disponibilidad de terreno se propone construir un sistema de tratamiento que conste de las siguientes estructuras:

- ***Cámara de rejás***, que corresponde a la etapa de pretratamiento, donde se retendrá elementos sólidos notables, será una estructura de concreto armado  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, con accesorios metálicos (rejás, compuertas y regla), según detalle del cálculo estructural e hidráulico.

- ***Desarenador***, que también corresponde al pretratamiento, está destinado a retener las arenas y detritos minerales inertes y pesados que se encuentran en las aguas residuales, es una estructura de concreto armado  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, con accesorios metálicos (rejás, compuertas y regla), según el cálculo estructural e hidráulico.

- **Tanque séptico**, que corresponde al tratamiento primario del agua residual, de aguas que previamente hayan pasado los procesos de cribado y remoción de arenas.

El tanque séptico es una estructura rectangular de concreto armado  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, compuesta de zonas: cámara de sedimentación, cámara de digestión de lodos y área de ventilación y acumulación de natas, según detalle del cálculo estructural e hidráulico.

- **Canal de evacuación de lodos**, correspondiente al tratamiento secundario del agua residual, es la continuación del tanque séptico, se trata de un canal, estructura rectangular de concreto armado  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, que contiene en su interior grava graduada como material filtrante.

- **Lecho de Secado**, los residuos tipo lodo producidos en el tanque séptico serán derivados al lecho de secado, es una estructura de concreto armado  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, tipo piscina, de altura baja, con drenaje en el fondo, para recolectar las aguas filtrada de los lodos y devolverla al sistema.

- **Pozo de Percolación**, es la última estructura del sistema de tratamiento y lo que se busca con ella es la reabsorción del agua tratada al terreno natural, por infiltración.

- **Cerco Perimétrico**, es una estructura anexa, de postes y malla galvanizada, con puerta metálica de acceso, y con la única finalidad de brindar seguridad al sistema, evitar el acceso de personas no autorizadas, que manipulen las estructuras y evitar el acceso de animales de pastoreo.

#### **d) Fortalecimiento de las capacidades de la JASS y educación sanitaria**

El fortalecimiento de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento, se debe desarrollar en los tres ejes que actúan, por eso se propone brindar capacitación periódica en:

- Fortalecimiento de la organización comunal, para reforzar la capacitación en sus estatutos y reglamentos de la organización (JASS), poner en conocimiento sobre sus derechos y deberes de directivos y usuarios, funciones del consejo directivo, importancia de la cuota mensual.

- Fortalecimiento de capacidades de operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico, conocer la operación de todos los componentes del sistema de agua potable y saneamiento, y saber además la importancia de cada uno de ellos.

- Capacitación en agua segura, con énfasis en calidad, cloración y desinfección del agua para consumo humano, así como la operación y mantenimiento del sistema.

Otro aspecto importante es la Educación Sanitaria de la población, beneficiaria, a fin de valorar en su real dimensión y destinar un uso adecuado del servicio, se propone abordar temas tales como:

- Capacitación en la educación sanitaria a nivel familiar, comunal.

- Capacitación en educación sanitaria a nivel de instituciones educativas (valoración del agua para consumo humano).

- Capacitación en la importancia del agua potable para la salud.

- Capacitación en normas de higiene y aseo personal.

- Además, otros temas a considerar son: la importancia del sistema de cloración con la finalidad de garantizar la calidad de agua para consumo humano (sistema de cloración gaseoso u otro que sea aplique).

Tabla 34: Cuadro resumen de metas físicas

ITEM	METAS	UNIDAD	CANTIDAD
<b>I</b>	<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>		
<b>1.1</b>	<b>COLECTORES Y EMISOR</b>		
1.1.1	INSTALACION DE TUBERÍA PVC UF D=160 MM S-25	ML	2,260.00
1.1.2	INSTALACION DE TUBERÍA PVC UF D=200 MM S-25	ML	458.00
<b>1.2</b>	<b>BUZONES</b>		
1.2.1	CONSTRUCCION DE BUZON D=1.20M, H=1.20M	UND	9.00
1.2.2	CONSTRUCCION DE BUZON D=1.20M, H=1.50M	UND	15.00
1.2.3	CONSTRUCCION DE BUZON D=1.20M, H=2.00M	UND	7.00
<b>1.3</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>		
1.3.1	INSTALACIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	UND	24.00
<b>II</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>		
2.1	CONSTRUCCION DE CAMARA DE REJAS	UND	1.00
2.2	CONSTRUCCION DE DESARENADOR	UND	1.00
2.3	CONSTRUCCION DE CAMARA DE DISTRIBUCION	UND	1.00
2.4	CONSTRUCCION DE TANQUE SEPTICO	UND	1.00
2.5	CONSTRUCCION DE CANAL DE EVACUACION DE LODOS	UND	1.00
2.6	CONSTRUCCION DE ZANJAS DE INFILTRACION	UND	1.00
2.7	CONSTRUCCION DE LECHO DE SECADO DE LODOS	UND	1.00
2.8	INSTALACION DE TUBERIA EN LA PTAR	UND	1.00
2.9	CONSTRUCCION DE POZO PERCOLADOR	UND	1.00
2.10	CERCO DE PROTECCION EN PTAR	ML	1,440.00
<b>III</b>	<b>ADMINISTRACIÓN, GESTION Y EDUCACION SANITARIA</b>		
<b>3.1</b>	<b>CAPACITACION PARA LA JASS Y EDUCACION SANITARIA</b>		
3.1.1	INSTRUMENTOS DE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA JASS	TALL	2.00
3.1.2	FUNCIONES DE LA ASAMBLEA GENERAL	TALL	2.00
3.1.3	FUNCIONES DEL CONCEJO DIRECTIVO	TALL	2.00
3.1.4	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SANEAMIENTO BASICO	TALL	4.00
3.1.5	CAPACITACION EN HABITOS DE VIDA SALUDABLE	TALL	4.00

Fuente: Elaboracion propia, basado en trabajo de campo



## 5.2. Análisis de resultados

• Se logró determinar que el servicio de saneamiento básico se encuentra en estado “LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO”, debido a que los tres pilares del servicio: infraestructura, gestión, operación y mantenimiento presentan algunas deficiencias. La metodología aplicada para este diagnóstico se basó en el proyecto PROPILAS CARE – PERÚ (Ficha de evaluación del sistema de saneamiento básico), donde la valoración final resultó ser **2.90** de 4.00, según a la fórmula de promedios, (ver tabla 35).

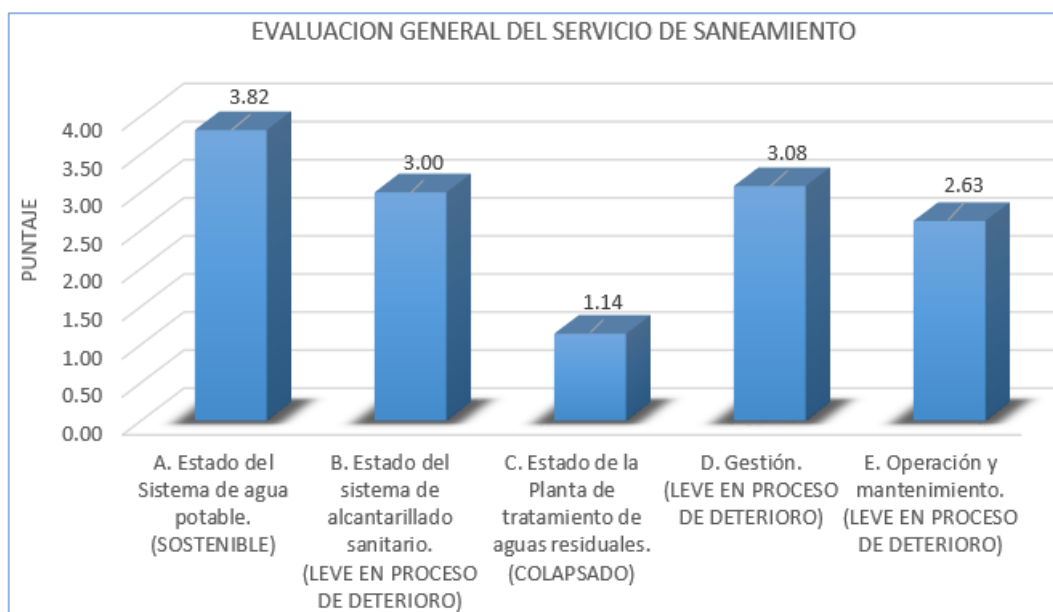
$$\text{TOTAL PROMEDIOS: } A (0.25) + B (0.125) + C (0.125) + D (0.25) + E (0.25)$$

Tabla 35: Resultado de la evaluación general del servicio de saneamiento

COMPONENTE	PUNTAJE	RESULTADO
A. Estado del Sistema de agua potable.	3.82	<b>2.90</b>
B. Estado del sistema de alcantarillado sanitario	3.00	
C. Estado de la Planta de tratamiento de aguas residuales	1.14	
D. Gestión	3.08	
E. Operación y mantenimiento	2.63	

Fuente: Elaboración propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

Figura 50: Resultado de la evaluación general del servicio de saneamiento



Fuente: Elaboración propia en función a la ficha de evaluación (anexo 3)

De acuerdo a lo que investiga y concluye Gavidia (4), existe una relación estadísticamente significativa, entre las condiciones de saneamiento básico, particularmente las relacionados al abastecimiento, consumo de agua y eliminación de excretas, y la prevalencia de enfermedades de tipo hídrico, particularmente las enfermedades gastrointestinales. Este resultado es congruente con la investigación realizada, donde hasta el 53% de la población de la localidad de Saisa manifiesta que ha sufrido de alguna enfermedad de origen hídrico en los últimos 12 meses.

De acuerdo a lo expuesto por Pejerrey (16), “el adecuado acceso a los servicios de saneamiento básico, constituye un aspecto fundamental en la prevención y abordaje de las enfermedades gastrointestinales, pues desde la perspectiva de la salud pública, busca garantizar el acceso de la población al consumo de agua segura, a una disposición adecuada de las excretas y un manejo eficiente de los residuos sólidos, que permitan promover condiciones óptimas para la salud, orientadas a mejorar la calidad de vida de la población en general”, lo cual es consonante con lo expuesto en la investigación, un adecuado servicio de saneamiento básico impactaría positivamente y de forma significativa en el bienestar de la personas y de la comunidad en general, elevando su calidad de vida.

Mejia (11), reconoce que “la inversión en sistemas de acueducto y alcantarillado es relevante para el mejoramiento de las condiciones sanitarias de la población y para la disminución en la incidencia y la prevalencia de diversas alteraciones del estado de salud, sin embargo es necesario atender otros aspectos, tales como la educación en salud y el empoderamiento social, con el fin de avanzar en la creación de capacidades para afrontar esta problemática de manera más eficiente”. Esta investigación evidencio que hasta un 74% de la comunidad de Huayllay Grande no practica frecuentemente

normas de higiene y salud, lo cual incide de forma directa en su condición sanitaria. Si lo que se busca es un impacto real con los proyectos de inversión que se proyecten, es necesario incorporar un componente social.

- La condición sanitaria de la población, en la actualidad presenta un índice valorado de 12, que lo coloca en condición “REGULAR”, tal como se muestra en el gráfico de las figuras 13 y 14, esta condición es debido a la falta de implementación de un plan de mantenimiento de la infraestructura, la gestión, operación y mantenimiento, con la implementación de un taller de fortalecimiento de capacidades propuesta en la tabla 34, se logrará una condición sanitaria de óptimo, en un corto a mediano plazo.

Los resultados obtenidos en la presente investigación se refuerza en la investigación realizado por Janampa (8), donde la ejecución de un proyecto de infraestructura de agua potable y saneamiento, mejora las condiciones de vida del hogar, fortalece la organización comunal y que la capacitación en el mantenimiento del sistema, gasfitería, administración y fortalecimiento organizativo ha permitido una mejora significativa en la calidad del servicio, y una percepción positiva de la población sobre su condición sanitaria; asimismo recomienda impulsar una línea de trabajo permanente de sostenibilidad, que asegure la correcta operación y mantenimiento de los sistemas de agua y saneamiento a través de un seguimiento y monitoreo del mantenimiento por lo menos dos veces al año durante el horizonte del proyecto.

## VI. CONCLUSIONES

- El Sistema de Saneamiento Básico en la localidad de Saisa, ejecutado con proyecto, se encuentra en estado LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO, con un puntaje de 2.9, en los componentes de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, la misma que debe ser fortalecida.
- La condición sanitaria de la población se encuentra REGULAR con un puntaje de 12, el cual necesita reforzarse, con la elaboración de un proyecto de inversión para ampliar y mejorar el sistema de alcantarillado y construcción de una PTAR, asimismo la implementación de un plan de gestión, supervisada, monitoreada y soportada por la Municipalidad distrital de Saisa, donde permita llegar al índice de condición sanitaria óptimo 9. Con respecto al sistema de agua potable, cumple con los límites máximos permisibles para el consumo de agua potable.
- Según las encuestas realizada a la población de la localidad de Saisa, se pudo conocer que, con respecto al servicio de agua potable se encuentran conformes, ya que el sistema de agua potable viene operando favorablemente, con respecto al servicio de alcantarillado, indicaron que no cuentan con una planta de tratamiento de aguas residuales, lo que implica un regular servicio.
- El mejoramiento de la condición sanitaria de la población, garantizará el ejercicio de uno de los derechos fundamentales del hombre el acceso al agua segura y al saneamiento básico.

## **ASPECTOS COMPLEMENTARIOS**

### **RECOMENDACIONES**

- Realizar el mejoramiento integral del servicio de saneamiento básico, incluyendo un componente social, con el objetivo de mejorar las condiciones sanitarias y elevar la calidad de vida de la población de la localidad de Saisa.
- Promover la priorización de inversiones en saneamiento básico, ya que estas inversiones impactan de forma transversal en el desarrollo de la población (a nivel económico, social, cultural, salud y educación).
- Valorar los impactos de los servicios de saneamiento desde la percepción de la gente, es una tarea exhaustiva que requiere de instrumentos y técnicas de análisis más sofisticados, por lo tanto, fuera del alcance de este estudio, pero debido a la importancia de contrastar la inversión realizada versus impactos producidos, es un ámbito que merece la atención en investigaciones futuras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AGÜERO PITTMAN, Roger. Agua potable para poblaciones rurales. Lima: Asociación Servicios Educativos, 2003.
- [2] ARIZA CORNELIO, Joel Cristian. Tesis: Diagnostico y Propuesta de mejora del Sistema de Agua Potable de la localidad de Maray, Huaura, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Lima – 2018.
- [3] GARZON ARBOLEDA, LUZ ESTELA. Estado del sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, en el contexto de la reserva de la biosfera. Trabajo de grado presentado para optar al título de: magister en medio ambiente y desarrollo. Colombia: Universidad Nacional De Colombia Sede Caribe, 2010.
- [4] GAVIDIA VASQUEZ, Jheralt Stip. Tesis “Diseño y análisis del sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y los caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte - zona de tejedores del distrito de Tambogrande – Piura”, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Piura - 2019”.
- [5] GOMEZ NAVARRETE, Lita Rossely. Tesis “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el Centro Poblado de Carhuanca, distrito de Carhuanca, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Ayacucho – 2019.

- [6] GONZÁLEZ SCANCELLA, Terry. Tesis “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del Corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad”, Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Carrera de Ecología, Bogotá D.C, 2013.
- [7] GUTIERREZ CHICAIZA, Victoria Regina, Trabajo de titulación, “Ingeniería de Sistemas Hidrosanitarios Descentralizados y Sostenibles, Caso de Estudio Puerto Roma–Provincia del Guayas”, Universidad de Cuenca – Ecuador, 2017.
- [8] JANAMPA CORAS, Fredy. Tesis “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en doce anexos del Centro Poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Ayacucho – 2019.
- [9] LAM GONZÁLEZ, José Andrés. Trabajo de Graduación, “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea captzín chiquito, Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango”, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2011.
- [10] MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Creación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico CC.NN. Tayuntsa cachiaco.
- [11] MEJÍA, A., Castillo, O., Vera, R., & Arroyo, V. Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de américa latina. Corporación Andina de Fomento, Bogotá, Colombia 2016.

- [12] MOROTE RISCO, Richard. Tesis “Situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad de Tankarpampa, distrito de María Parado de Bellido, provincia de Cangallo, región Ayacucho”. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Ayacucho – 2019.
- [13] MVCS. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento - 2018.
- [14] OPS Área de desarrollo sostenible y salud ambiental. CEPIS. Asociación Servicios educativos Rurales. Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades. Lima, Setiembre 2009.
- [15] OPS, OMS, CEPIS. Area de desarrollo sostenible. Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques imhoff y lagunas de estabilización. Lima, Perú – 2005.
- [16] PEJERREY DÍAZ, Luis Francisco. Trabajo de Investigación, Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoni – Azángaro – Puno, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – 2018.
- [17] PNSR. (2012). Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural. Lima, Perú.
- [18] PNSR. Plan de mediano plazo: Resolución Ministerial N° 031-2013- Vivienda.
- [19] Reglamento Nacional de Edificaciones, 2009.
- [20] RODRÍGUEZ, P. Abastecimiento de agua. Instituto Tecnológico de Oaxaca-2001.
- [21] ROMÁN SAAVEDRA, Luis Alexander. Tesis “Mejoramiento del sistema integral de saneamiento básico de la localidad de Vista Hermosa distrito San

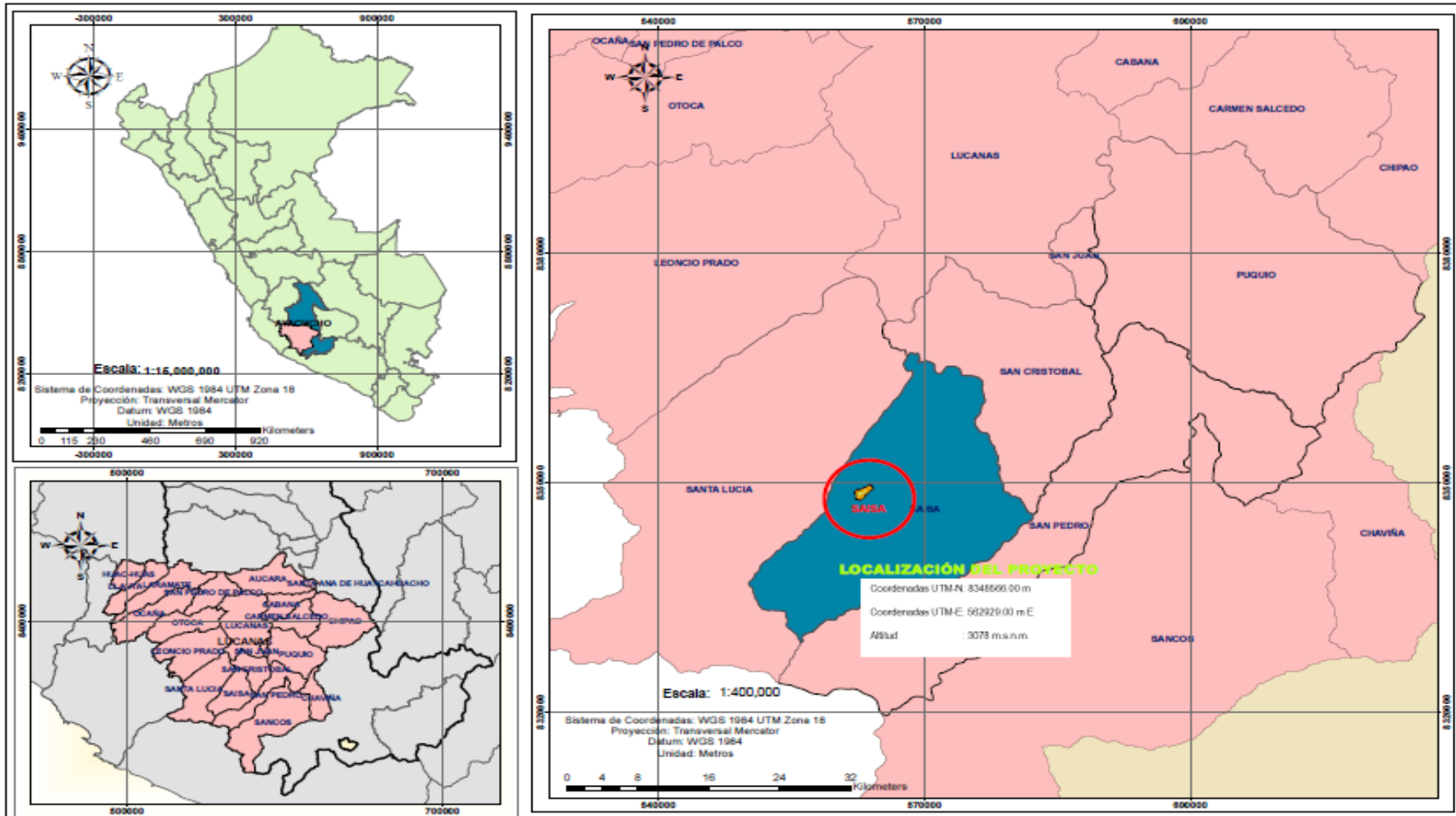


José de Lourdes, San Ignacio - Cajamarca”, Universidad Nacional de Piura, Piura – 2019.

- [22] SANBASUR. “Conozcamos las partes, cómo usar, operar y mantener el módulo sanitario con arrastre hidráulico”. Manual de Capacitación a JASS N° 9, zona alto andina. Cusco, Perú – 2003.
- [23] SOTO CHAVEZ, Ritman Ángel. Tesis “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Chocello, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Ayacucho – 2019.
- [24] TAVERA MARIO, Tesis Doctoral, Metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente: Aplicación a la Ciudad de Tegucigalpa (Honduras), Universidad Politécnica De Valencia, Valencia, 2013.
- [25] TINCO IPURRE, Liss. Tesis “Mejoramiento y Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico en la comunidad campesina de Tiquihua, distrito de Hualla, provincia de Fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Ayacucho – 2019.
- [26] VAISMAN TELLO, Omar Miguel. Tesis “Diseño del servicio de agua potable y saneamiento rural del Centro Poblado Víctor Raúl Haya de la Torre, distrito de Huanchaco, provincia de Trujillo – región la Libertad”, Universidad Cesar vallejo, Trujillo – 2016.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1: PLANO DE UBICACIÓN DE LA LOCALIDAD DE SAISA



Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 2: FOTOGRAFIAS DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO



Imagen 1: Captación tipo manantial en el sector Secce



Imagen 4: Cámara Rompe Presión T-6 en la línea de conducción.

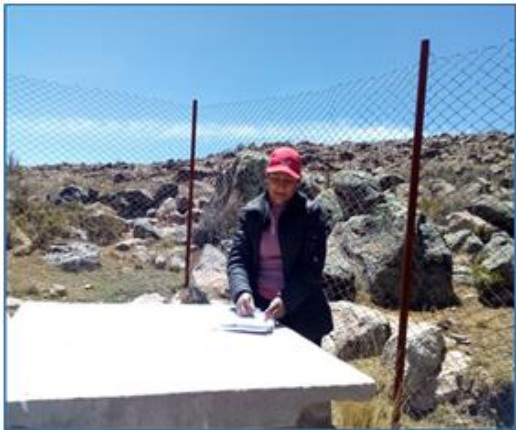


Imagen 2: Realizando la evaluación de la captación Chuñuna.



Imagen 5: Cámara Rompe Presión T-6 vista internamente.



Imagen 3: Línea de conducción sobre una quebrada.



Imagen 6: Válvula de aire, con tapa y en perfectas condiciones.



Imagen 7: Cruce aéreo sobre quebrada, de 15 ml.



Imagen 10: Vista panorámica de la localidad de Saisa.



Imagen 8: Reservorio y cerco perimétrico en adecuadas condiciones.



Imagen 11: Entrevista a pobladora, para conocer su opinión sobre el servicio.



Imagen 9: Entrevista a pobladora, para conocer su opinión sobre el servicio.



Imagen 12: Entrevista a poblador, para conocer su opinión sobre el servicio.

## ANEXO 3: FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO

### FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE SAISA – DISTRITO SAISA

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020"				
Localidad: SAISA Distrito: SAISA		Provincia: LUCANAS Departamento: AYACUCHO		
Objetivo: Describir la situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la localidad Saisa, del Distrito de Saisa, Provincia de Lucanas, Región Ayacucho.				
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR:	4	3	2	1
<b>A. ESTADO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>			<b>Resultado:</b>	<b>3.82</b>
<b>1.1 Cantidad</b>				
a) Volumen ofertado.	<del>a mayor que b</del>	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
b) Volumen demandado.	<del>a mayor que b</del>	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
<b>1.2 Cobertura</b>				
a) N° de viviendas atendidas	<del>a igual que b</del>	a ≤ 80% (b)	a ≤ 50% (b)	a igual que cero
b) N° de viviendas totales	<del>a igual que b</del>	a ≤ 80% (b)	a ≤ 50% (b)	a igual que cero
<b>1.3 Continuidad</b>				
a) Permanencia del agua en la fuente	<del>Permanente</del>	Baja, pero no seca	Se seca totalmente en meses de estiaje	Seco totalmente
<b>1.4 Calidad del agua: (a+b+c+d+e)/5</b>			<b>Resultado:</b>	
a) Presencia de cloro en el agua	<del>Si</del>	.....	.....	No
b) Nivel de cloro residual en el agua	<del>0.6 a 2 mg/l</del>	0.3 a 0.5 mg/l	<0.3 mg/l	No tiene cloro
c) Cómo es el agua que consumen	<del>Agua clara</del>	Agua turbia	Con elemento	No hay agua
d) Análisis bacteriológico del agua	Si se realizó	.....	.....	<del>No se realizó</del>
e) Institución que supervisa la calidad del agua	<del>MINSA/IAS</del>	Municipalidad	Otro	Nadie



<b>1.5 Estado de la infraestructura: (a+b+c+d+e+f+g)/7</b>				<b>Resultado:</b>	<b>3.69</b>
<b>a) Captación (1+2)/2</b>				<b>Resultado:</b>	<b>3.00</b>
Captación 1				<b>Resultado:</b>	<b>3.4</b>
• Cerco perimétrico	<del>Si tiene (Buen estado)</del>	Si tiene (Mal estado)	-----		No tiene
• Estado de la estructura	<del>Bueno</del>	Regular	Malo		No tiene
• Válvulas	Bueno	<del>Regular</del>	Malo		No tiene
• Tapa sanitaria	Bueno	<del>Regular</del>	Malo		No tiene
• Accesorios	Bueno	<del>Regular</del>	Malo		No tiene
Captación 2				<b>Resultado:</b>	<b>2.6</b>
• Cerco perimétrico	Si tiene (Buen estado)	Si tiene (Mal estado)	-----		<del>No tiene</del>
• Estado de la estructura	Bueno	<del>Regular</del>	Malo		No tiene
• Válvulas	Bueno	<del>Regular</del>	Malo		No tiene
• Tapa sanitaria	Bueno	<del>Regular</del>	Malo		No tiene
• Accesorios	Bueno	Regular	Malo		No tiene
<b>b) Cámara rompe presión CRP T6</b>				<b>Resultado:</b>	<b>4</b>
• Tapa Sanitaria	<del>Bueno</del>	Regular	Malo		No tiene
• Estructura	<del>Bueno</del>	Regular	Malo		No tiene
• Canastilla	<del>Bueno</del>	Regular	Malo		No tiene
• Tubería de limpia y rebose	<del>Bueno</del>	Regular	Malo		No tiene
• Dado de protección	<del>Bueno</del>	Regular	Malo		No tiene



<b>c) Válvulas de aire y purga</b>				Resultado	4
Válvulas de aire	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene y es necesario	
Válvulas de purga	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene y es necesario	
<b>d) Línea de conducción</b>				Resultado:	3.5
• Estado de la tubería	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	Colapsada	
• Estado de los pases aéreos ( Si hubiera)	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	Colapsada	
<b>e) Reservorio</b>				Resultado:	3.7
• Cerco perimétrico	<del>Si tiene en buen estado</del>	Si en mal estado	-----	No tiene	
• Tapa sanitaria	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene	
• Tapa sanitaria con seguro	Si tiene	<del>Regular</del>	Malo	No tiene	
• Tanque de almacenamiento	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	-----	
• Caja de válvulas	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene	
• Canastilla	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene	
• Tubería de limpia y rebose	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene	
• Tubo de ventilación	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene	
• Hipoclorador	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula flotadora	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula de entrada	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula de salida	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene	
• Válvula de desagüe	Bueno	<del>Regular</del>	Malo	No tiene	





• Nivel estático	Bueno	<del>Regular</del>	Malo	No tiene
• Grifo de enjuague	Bueno	<del>Regular</del>	Malo	No tiene
<b>f) Línea de aducción y red de distribución</b>				<b>Resultado:</b> 4
• Tubería	<del>Cubierta totalmente</del>	Cubierta parcialmente	Malograda	-----
• Estado de pasos aéreos (Si hubiera)	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
<b>g) Conexión domiciliaria</b>				<b>Resultado:</b> 3.7
• Lavadero	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene
• Válvula de paso	Bueno	<del>Regular</del>	Malo	No tiene
• Grifo	<del>Bueno</del>	Regular	Malo	No tiene
<b>B. ESTADO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				<b>Resultado:</b> 3
<b>a) Alcantarillado sanitario: (a1+a2+a3+a4)/4</b>				<b>Resultado:</b> 3
• Red colector	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	No tiene
• Red emisor	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	No tiene
• Conexiones domiciliarias	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	No tiene
• Buzón emisor	Cubierta totalmente	<del>Cubierta parcialmente</del>	Malograda	No tiene
<b>C. ESTADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</b>				<b>Resultado:</b> 1.14
<b>a) PTAR con tanque séptico y/o pozo percolador: (a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7)/7</b>				<b>Resultado:</b> 1.14
• Cámara de rejas	Bueno	Regular	Malo	<del>No tiene</del>
• Pozo sanitario	Bueno	Regular	Malo	<del>No tiene</del>
• Cámara de distribución de caudales	Bueno	Regular	Malo	<del>No tiene</del>



• Tanque séptico	Bueno	Regular	Malo	No <del>tiene</del>
• Pozos de percolación	Bueno	Regular	<del>Malo</del>	No tiene
• Lecho de secado	Bueno	Regular	Malo	No <del>tiene</del>
• Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	Regular	Si tiene en mal estado	No <del>tiene</del>
<b>D. GESTIÓN: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l)/12</b>			<b>Resultado:</b>	<b>3.08</b>
a) Responsable de la administración del servicio	<del>Junta administradora o JASS</del>	Núcleo Ejecutor	Municipalidad-Autoridades	Nadie
b) Tenencia del expediente técnico	JASS/JAP	Comunidad – Núcleo ejecutor	<del>Municipalidad</del>	No sabe
c) Herramientas de gestión	Estatutos, Padrón de asociados, libro de caja, recibos de pago, libro de actas.	<del>Al menos 03 opciones de la anterior</del>	Al menos 01 opción de la anterior	No usa ninguna opción.
d) Número de usuarios en padrón de asociados	<del>Igual al número de familias que se abastecen con el sistema</del>	-----	Menor que el número de familias que se abastecen con el sistema	No existe Padrón ó no existe ningún usuario inscrito
e) Cuota familiar	<del>Si hay</del>	-----		No pagan
f) ¿Cuánto es la Cuota?	Mayores de s/.3.00	<del>De s/.1.1 a s/.3.00</del>	De s/.0.1 a s/.1.00	No pagan
g) Morosidad	Menor del 10%	<del>10.1 a 50.9 %</del>	51 a 89.9 %	90 al 100 %
h) Número de reuniones de Directiva con usuarios		<del>3 veces al año</del>		1 ó 2 veces al año
i) Cambios en la Directiva.	Cada año	<del>A los 2 años</del>	A los 3 años	No hay junta
j) ¿Han recibido Cursos de capacitación después del término de la ejecución de la Obra?	<del>Si</del>	-----	-----	No
k) ¿Qué Cursos?	Limpieza, cloración y desinfección – Operación y reparación del sistema administrativo	<del>Al menos dos temas de los anteriores</del>	Al menos 1 tema de los anteriores	Ningún tema
l) ¿Se han realizado nuevas inversiones?	Si	-----	-----	<del>No</del>

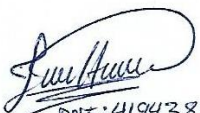


<b>E. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: (a+b+c+d+e+f+g+h)/8</b>				<b>Resultado:</b>	<b>2.63</b>
a) Plan de mantenimiento	Si se cumple	Sí, pero <del>a</del> veces	Sí, pero No se cumple	No existe	
b) Participación de usuarios	Si	Sólo la <del>Junta</del>	A veces	No	
c) ¿Cada que tiempo realizan la limpieza?	4 Veces al año ó más	3 <del>Veces</del> al año	1 ó 2 Veces al año	No se hace.	
d) ¿Cada que tiempo realizan la cloración?	Entre 15 a 30 días	Cada <del>3</del> meses	Más de 3 meses	Nunca	
e) Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación natural	Forestación / Zanjas de infiltración	Limpieza de la fuente	No <del>existe</del>	
f) ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería	Gasfitero / 01 operador	Los <del>Directivos</del>	Los Usuarios	Nadie	
g) Remuneración de gasfitero	Si	-----	-----	<del>No</del>	
h) Cuenta con herramientas	<del>Si</del>	-----	-----	No	
<b>FACTORES O DETERMINANTES</b>	<b>SOSTENIBLE</b>	<b>LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO</b>	<b>GRAVE, EN PROCESO DE DETERIORO</b>	<b>COLAPSADO</b>	
<b>TOTAL PROMEDIO: A (0.25) +B (0.125) +C(0.125) +D*0.25 + E*0.25</b>	<b>3.51-4</b>	<b>2.51-3.5</b>	<b>1.51-2.50</b>	<b>1-1.50</b>	
<b>RESULTADOS</b>	<b>2.90</b>				
<b>INTERPRETACIÓN</b>	<b>SOSTENIBLE</b>	<b>LEVE, EN PROCESO DE DETERIORO</b>	<b>GRAVE, EN PROCESO DE DETERIORO</b>	<b>COLAPSADO</b>	

Fuente: Propia, referencia de proyecto CARE-PERÚ

JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS  
DE SANEAMIENTO JASS/SAISA  
  
Dionicio Flores Ccencho  
DNI: 22099186  
PRESIDENTE

V°B° Autoridad local

  
DNI: 41943825

Investigador: HILARIO LUCANA LYZETH

## ANEXO 4: FICHA DE VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN SANITARIA

### FICHA DE VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LA LOCALIDAD SAISA

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020"	
Localidad: SAISA	Provincia: LUCANAS
Distrito: SAISA	Departamento: AYACUCHO
Objetivo: Describir la situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Saisa del Distrito de Saisa, Provincia de Lucanas, Región Ayacucho.	

INDICADORES	VALOR
A. ¿LA CALIDAD DE AGUA ES ÓPTIMA, SEGÚN EL RNE? 1. SI 2. NO	<input checked="" type="checkbox"/> 2
B. ¿LA DOTACIÓN DE AGUA POR PERSONA ESTÁ DENTRO DEL RANGO 50 – 100 L/H/D? 1. Superior al rango 2. Dentro del rango 3. Inferior al rango	1 <input checked="" type="checkbox"/> 3
C. ¿LA COBERTURA DE SERVICIOS DE AGUA ESTA DENTRO DEL RANGO DE: 1. 76 % - 100% 2. 26% - 75% 3. 0% - 25%	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3
D. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA PROCEDE DE: 1. Red pública dentro de la vivienda o dentro de la edificación (agua potable) 2. Plan de uso público (agua potable) 3. Camión cisterna, pozo, río, acequia, manantial u otro	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3
E. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DIAS DE LA SEMANA? 1. SI 2. NO	<input checked="" type="checkbox"/> 2
F. ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE EL DIA? 1. SI 2. NO	<input checked="" type="checkbox"/> 2
G. ¿LA COBERTURA DE SERVICIOS DE ALCANTARILLADO ESTA DENTRO DEL RANGO DE: 1. 76 % - 100% 2. 26% - 75% 3. 0% - 25%	1 <input checked="" type="checkbox"/> 3
H. ¿EXISTE ALGUN ENCARGADO DE LA GESTION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO? 1. Una organización (JASS, ATM, Junta directiva o similar) - especializado 2. Una organización (JASS, ATM, Junta directiva o similar) – no especializado 3. No se cuenta	1 <input checked="" type="checkbox"/> 3
I. ¿CUANTAS VECES AL AÑO SE REALIZA LOS TRABAJOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE? 1. 3 a mas 2. A veces 3. No	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3

**VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA (Marcar con una X, y poner el valor)**

OPTIMA	9	
REGULAR	10 - 18	12
MALA	19 - 24	

  
  
**Dionicio Flores Ccencho**  
 DNI: 22099186  
 PRESIDENTE

V°B° Autoridad local

  
 DNI: 41943825

Investigador: HILARIO LUCANA LYZETH

## ANEXO 5: FICHA DE ENCUESTA

### FICHA DE ENCUESTA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD SAISA SOBRE LA PERCEPCIÓN RESPECTO AL SERVICIO DEL SANEAMIENTO BÁSICO

<b>"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020"</b>	
Localidad: SAISA Distrito: SAISA	Provincia: LUCANAS Departamento: AYACUCHO
<b>Objetivo:</b> Describir la situación actual del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Saisa del Distrito de Saisa, Provincia de Lucanas, Región Ayacucho.	

Responda las siguientes preguntas:

INDICADORES	MARCAR			
A. ¿LA CALIDAD DE AGUA ES? 1. Buena 2. Mala 3. Regular	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3
<input checked="" type="checkbox"/>	2	3		
B. ¿CON QUÉ PRESIÓN LLEGA EL AGUA A LA VIVIENDA? 1. Bajo 2. Normal 3. Alto	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
1	2	<input checked="" type="checkbox"/>		
C. ¿A SU VIVIENDA, EL AGUA LLEGA LIMPIA O TURBIA? 1. Limpia todo el año 2. Turbia por días 3. Turbia por meses	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3
<input checked="" type="checkbox"/>	2	3		
D. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA PROCEDE DE: 1. Red pública dentro de la vivienda (agua potable) 2. Plan de uso público (agua potable) 3. Camión cisterna, pozo, río, acequia, manantial u otro	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3
<input checked="" type="checkbox"/>	2	3		
E. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DIAS DE LA SEMANA? 1. Si 2. NO	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 66%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	2			
F. ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE EL DIA? 1. SI 2. NO	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 66%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	2			
G. ¿LA CANTIDAD DE AGUA QUE RECIBE SU VIVIENDA ES? 1. SUFICIENTE 2. INSUFICIENTE	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 66%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	2			
H. ¿ALMACENA USTED EL AGUA PARA EL CONSUMO DE SU FAMILIA? 1. SI 2. NO	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 66%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	
1	<input checked="" type="checkbox"/>			
I. ¿QUÉ OPINA DEL SERVICIO DE AGUA? 1. Bueno 2. Malo 3. Regular	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3
<input checked="" type="checkbox"/>	2	3		
J. ¿EL BAÑO O SERVICIO HIGIENICO QUE TIENE SU VIVIENDA ESTA CONECTADO A: 1. Red pública de desagüe dentro de la vivienda o dentro de la edificación 2. Pozo séptico 3. Pozo ciego o negro / letrina, río, acequia o canal	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3
<input checked="" type="checkbox"/>	2	3		
K. ¿MANTIENE LIMPIO SU BAÑO O SERVICIO HIGIENICO? 1. SI 2. NO	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 66%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	2			
L. ¿QUÉ OPINA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO? 1. Bueno 2. Malo 3. Regular	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
1	2	<input checked="" type="checkbox"/>		

<p>M. ¿CONSIDERA USTED, QUE LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DEBERIAN SER TRATADAS?</p> <p>1. SI 2. NO</p>	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><del>1</del></td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	<del>1</del>	2	
<del>1</del>	2			
<p>N. ¿USTED PARTICIPA EN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE SU LOCALIDAD?</p> <p>1. SI 2. A veces 3. No</p>	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;"><del>2</del></td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	1	<del>2</del>	3
1	<del>2</del>	3		
<p>O. ¿CUANTAS VECES AL AÑO, USTED PARTICIPA EN LOS TRABAJOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE?</p> <p>1. 3 a mas 2. A veces 3. No</p>	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;"><del>2</del></td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	1	<del>2</del>	3
1	<del>2</del>	3		
<p>P. CON QUE FRECUENCIA, AL DIA, ¿SU FAMILIA SE LAVA LAS MANOS?</p> <p>1. 3 a mas 2. A veces 3. No</p>	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;"><del>2</del></td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	1	<del>2</del>	3
1	<del>2</del>	3		

JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS  
DE SANEAMIENTO JASS - SAISA

*Dionicio Flores Ccencho*  
Dionicio Flores Ccencho  
DNI: 22099186  
PRESIDENTE

V° B° Autoridad local






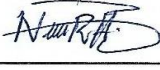



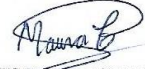


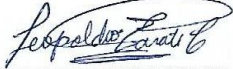

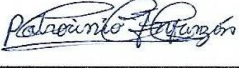

*Hilario Lucana Lyzeth*

DNI: 41943825

Investigador: HILARIO LUCANA LYZETH





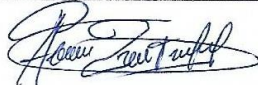

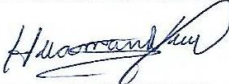
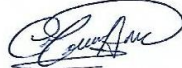



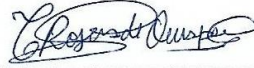




## ANEXO 6: PADRÓN DE BENEFICIARIOS

PADRON DE BENEFICIARIOS  
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020.

ITEM	CALLE/JIRON	TITULAR DE PREDIO	DNI	N° PERSONAS	FIRMA
1	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Wuiler AGUILAR JARA	48966147	2	
2	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Erick Ronald ROJAS REYES	74389234	3	
3	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Dina MONTOYA HUAMANI	28835641	3	
4	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Pedro ARANGOITIA NEYRA	22078726	4	
5	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Marco Aurelio GARCIA CACERES	40383955	4	
6	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Norma Elizabeth REYES HUAMANI	45102135	5	
7	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Francisca Evelia RANGOITIA NEYRA	07705522	3	
8	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Dulia CACERES LOPEZ	28835823	3	
9	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Marcelina POMA CARRASCO	22092611	4	
10	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Maura CANTORAL DONGO	28835659	3	
11	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Jackelin Ericka AGUILAR CANTORAL	47766056	3	
12	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Kety CUYA PAREDES	41956445	5	
13	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Leopoldo ZARATE CANTORAL	28835759	5	
14	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Egberto Fidel CONTRERAS MONTOYA	28835899	2	
15	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Patrocinio INFANZON ZARATE	28835791	3	
16	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Elizabeth MELENDEZ CONTRERAS	09714796	3	

  
**Dionicio Flores Ccencho**  
 DNI: 22099186  
 PRESIDENTE


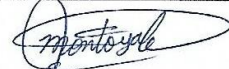
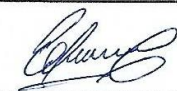

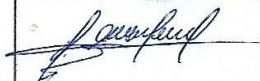





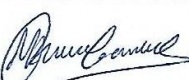





**PADRON DE BENEFICIARIOS**  
**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020.**

ITEM	CALLE/JIRON	TITULAR DE PREDIO	DNI	N° PERSONAS	FIRMA
17	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Morayma GALVAN ARANGOITIA	40383956	5	
18	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Leidy HUAMANI GALVAN	71991495	5	
19	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Romulo Julian MAYHUA LUJAN	01716916	4	
20	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Maxima Delfina ELGUERA GUTIERREZ	07956093	3	
21	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Julio Rene ROCA NAVARRO	8295493	4	
22	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Milvana S. CANTORAL CONTRERAS	21417521	5	
23	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Gustavo Adolfo HUAMANI VARGAS	22098148	4	
24	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Josep Alonso CANTORAL ARANGOITIA	71507222	1	
25	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Luis QUISPE ZARATE	72011475	1	
26	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Ciro CANTORAL RIPAS	42100358	5	
27	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Eutimio ARANGOITIA MENDOZA	28835734	6	
28	Jr. SAN AGUSTIN S/N	Concepcion ROJAS DE QUISPE	21565078	3	
29	Jr. AYACUCHO S/N	Fermina CANTORAL RAMIREZ	28835824	7	
30	Jr. AYACUCHO S/N	Hugo Hector GARCIA CANTORAL	28835897	4	
31	Jr. AYACUCHO S/N	Ciro Oswaldo CALLE PACHECO	09153006	4	
32	Jr. AYACUCHO S/N	Luisa CANTORAL QUISPE	21435810	4	

JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS  
 DE SANEAMIENTO JASS - SAISA  
  
**Dionicio Flores Geoncho**  
 DNI: 22098186


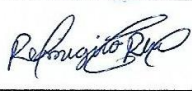



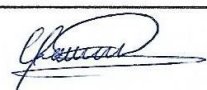
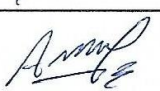
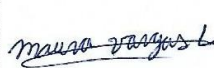
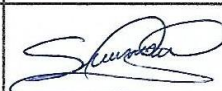


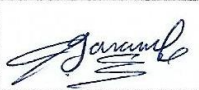



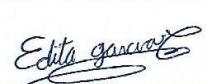


**PADRON DE BENEFICIARIOS**  
**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020.**

ITEM	CALLE/JIRON	TITULAR DE PREDIO	DNI	N° PERSONAS	FIRMA
33	Jr. AYACUCHO S/N	Santiago Valentin GARCIA CANTORAL	28835886	3	
34	Jr. AYACUCHO S/N	Lauro Fabio MONTOYA RAMIREZ	22070640	3	
35	Jr. AYACUCHO S/N	Teofilo Cleto GALVAN MONTOYA	07443119	4	
36	Jr. AYACUCHO S/N	Julio Rene MUZAURIETA GALVANN	28835628	2	
37	Jr. AYACUCHO S/N	Regulo MONTOYA CANTORAL	21557883	5	
38	Jr. AYACUCHO S/N	Josefina BENDEZU VERA	21528739	5	
39	Jr. AYACUCHO S/N	Luis Jamil MONTOYA BENDEZU	72011464	1	
40	Jr. AYACUCHO S/N	Carlos Hermes CALLE CONTRERAS	28835677	4	
41	Jr. AYACUCHO S/N	Ernesto Gatrocinio CALLE MONTOYA	06013279	2	
42	Jr. AYACUCHO S/N	Liz Oswaldina CALLE MONTOYA	07460396	2	
43	Jr. AYACUCHO S/N	Mery CALLE MONTOYA	07368048	3	
44	Jr. AYACUCHO S/N	Gloria CALLE MONTOYA	07497136	1	
45	Jr. AYACUCHO S/N	Jenny CALLE MONTOYA	10360901	4	
46	Jr. AYACUCHO S/N	Enrique CALLE MONTOYA	07466023	4	
47	Jr. AYACUCHO S/N	Zeida Victoria GALVAN MONTOYA	07354248	3	
48	Jr. AYACUCHO S/N	Edgar MONTOYA CALLE	21564890	4	












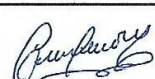

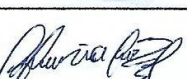
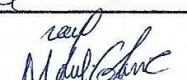

**JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO JASS - SAISA**  
  
**Dieguito Flores Llencho**  
 DNI: 22099186  
 PRESIDENTE

**PADRON DE BENEFICIARIOS**  
**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020.**

ITEM	CALLE/JIRON	TITULAR DE PREDIO	DNI	N° PERSONAS	FIRMA
49	Jr. PUQUIO S/N	Natividad YARIHUAMAN LUCANA		3	
50	Jr. PUQUIO S/N	Remigio REYES LUCANA	28835628	2	
51	Jr. PUQUIO S/N	Silvia POMA CARRASCO	28835908	3	
52	Jr. PUQUIO S/N	Justina CARRASCO CCOYLLO	28835783	1	
53	Jr. PUQUIO S/N	Juana INFANZON YUCRA	40869801	5	
54	Jr. PUQUIO S/N	Ludwin GARCIA OSCCO	45340383	5	
55	Jr. PUQUIO S/N	Alberto HUAMANI CONTRERAS	22097521	3	
56	Jr. PUQUIO S/N	Maura VARGAS LOPEZ	28835822	5	
57	Jr. PUQUIO S/N	Silvestre M. CONTRERAS HUAMANI	28835904	4	
58	Jr. PUQUIO S/N	Julio HUAMANI CONTRERAS	22100736	3	
59	Jr. PUQUIO S/N	Nancina Augusta INFANZON PAREDES	22061887	8	
60	Jr. PUQUIO S/N	Edwin GARCIA PAREDES	08884104	2	
61	Jr. PUQUIO S/N	Erick Daniel GARCIA MELENDEZ	72043623	1	
62	Jr. PUQUIO S/N	Ambrocio GARCIA MELENDEZ	21564626	3	
63	Jr. PUQUIO S/N	Sebastian GARCIA MELENDEZ	72043622	1	
64	Jr. PUQUIO S/N	Edita GARCIA CANTORAL	28836785	2	







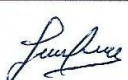

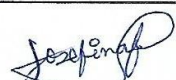


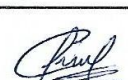
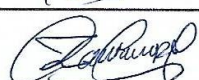

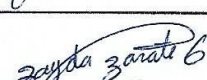

JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS  
 DE SANEAMIENTO JASS - SAISA  
  
**Dionicio Flores Cconcho**  
 DNI: 22099186  
 PRESIDENTE

**PADRON DE BENEFICIARIOS**  
**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020.**

ITEM	CALLE/JIRON	TITULAR DE PREDIO	DNI	N° PERSONAS	FIRMA
65	Jr. PUQUIO S/N	Nilo TORIBIO RIVAS	28836786	2	
66	Jr. PUQUIO S/N	Pablo TORIBIO RIVAS	21561403	3	
67	Jr. PUQUIO S/N	Antonieta GARCIA CANTORAL	21403441	1	
68	Jr. PUQUIO S/N	Darwin GARCIA OSCCO	72007755	1	
69	Jr. PUQUIO S/N	Valentina GARCIA OSCCO	72007760	1	
70	Jr. PUQUIO S/N	Anyelo ROJAS CCAHUAY	77689853	2	
71	Jr. PUQUIO S/N	Mayely GARCIA OSCCO	72007761	3	
72	Jr. PUQUIO S/N	Minely GARCIA OSCCO	46721315	3	
73	Jr. PUQUIO S/N	Melania CONTRERAS HUAMAN	21432160	3	
74	Jr. PUQUIO S/N	Marino E. CONTRERAS HUAMANI	28835605	2	
75	Jr. PUQUIO S/N	Jordy Bryan POMA CAMPOS	72007751	5	
76	Jr. PUQUIO S/N	Waldir Omar INFANZON GARCIA	71991506	1	
78	Jr. PUQUIO S/N	Artemio GALVAN CANTORAL	07468655	5	
79	Jr. PUQUIO S/N	Celestina CONTRERAS MENDOZA	28835735	4	
80	Jr. PUQUIO S/N	Carlos Enrique INFANZON CONTRERAS	71991493	2	
81	Jr. PUQUIO S/N	Mary Luz GARCIA CACERES	28835809	3	










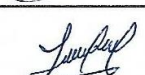
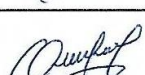
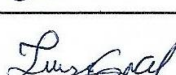
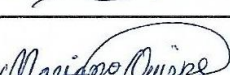

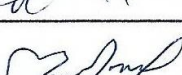
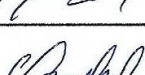
**JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS**  
**DE SANEAMIENTO JASS - SAISA**  
  
**Dionicio Flores Geoncho**  
**DNI: 22099186**

**PADRON DE BENEFICIARIOS**  
**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020.**

ITEM	CALLE/JIRON	TITULAR DE PREDIO	DNI	N° PERSONAS	FIRMA
82	Jr. BUENA VISTA S/N	alustiana ARANGOITIA NEYRA	28835903	4	
83	Jr. BUENA VISTA S/N	Julisa REYES CARRERA	46342953	4	
84	Jr. BUENA VISTA S/N	Carmen REYES HUAMANI	43905758	6	
85	Jr. BUENA VISTA S/N	Simon Wenceslao INFANZON VARGAS	09007129	3	
86	Jr. BUENA VISTA S/N	Victor Raul ZARATE LUCANA	28835763	6	
87	Jr. BUENA VISTA S/N	Dionicio FLORES CCENCHO	22099186	4	
88	Jr. BUENA VISTA S/N	Felipe Claudio POMA CARRASCO	28835909	5	
89	Jr. BUENA VISTA S/N	Fabio Leonardo POMA CARRASCO	72011474	3	
90	Jr. BUENA VISTA S/N	Josefina FLORES CCENCHO	40164973	6	
91	Jr. BUENA VISTA S/N	Magda Doris QUISPE ROJAS	21550752	4	
92	Jr. BUENA VISTA S/N	Elmer RIVERA REYES	74389270	4	
93	Jr. BUENA VISTA S/N	Pedro Pascual GARCIA ZARATE	28835631	5	
94	Jr. BUENA VISTA S/N	Lelis QUISPE ZARATE	72011477	1	
95	Jr. BUENA VISTA S/N	Rolando QUISPE CCENCHO	22066198	1	
96	Jr. BUENA VISTA S/N	Zayda ZARATE GALVAN	28835900	1	
97	Jr. BUENA VISTA S/N	Katya QUISPE ZARATE	72011473	1	









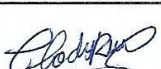
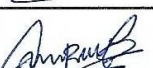

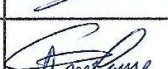
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS  
 DE SANEAMIENTO BASICO - SAISA  
  
 Dionicio Flores Ccenccho  
 DNI: 22099186

**PADRON DE BENEFICIARIOS**  
**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020.**

ITEM	CALLE/JIRON	TITULAR DE PREDIO	DNI	N° PERSONAS	FIRMA
98	Jr. BUENA VISTA S/N	Yury Antony CANTORAL GALVAN	45055433	1	
99	Jr. BUENA VISTA S/N	Kevin OSCCO SANTE	72007753	2	
100	Jr. BUENA VISTA S/N	Lucero CUYA LINDO	70350259	2	
101	Jr. BUENA VISTA S/N	Angel Benito OSCCO RAMOS	22081022	5	
102	Jr. BUENA VISTA S/N	Elsa ARTEAGA QUINTANA	40720112	3	
103	Jr. BUENA VISTA S/N	Anastacio CORDOVA REYES	28835808	4	
104	Jr. BUENA VISTA S/N	Rosmery Fatima CORDOVA CANTORAL	72011453	2	
105	Jr. BUENA VISTA S/N	Maritza A. CANTORAL CONTRERAS	22082398	3	
106	Jr. BUENA VISTA S/N	Maria Luz INFANZON VARGAS	28835869	4	
107	Jr. BUENA VISTA S/N	Elizabeth Ruth MARTINEZ HUAMANI	74384743	5	
108	Jr. BUENA VISTA S/N	Marco Antonio BAUTISTA MOLINA	46319730	3	
109	Jr. BUENA VISTA S/N	Luis Guillermo QUISPE HUAMANI	41402850	5	
110	Jr. BUENA VISTA S/N	Mariano QUISPE RIPAZ	28835711	3	
111	Jr. BUENA VISTA S/N	Antonio QUISPE CCENCHO	25547040	4	
112	Jr. BUENA VISTA S/N	Rene A. QUISPE GALVAN	70049197	2	
113	Jr. BUENA VISTA S/N	Luis QUISPE CCENCHO	21528053	4	

**JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BASICO - SAISA**  
  
**Dionicio Flores Ccencho**  
 DNI: 22099186  
 PRESIDENTE

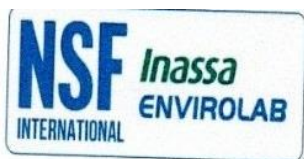
**PADRON DE BENEFICIARIOS**  
**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE SAISA, DISTRITO DE SAISA, PROVINCIA DE LUCANAS, DEPARTAMENTO AYACUCHO – 2020.**

ITEM	CALLE/JIRON	TITULAR DE PREDIO	DNI	N° PERSONAS	FIRMA
114	Jr. BUENA VISTA S/N	Andersson M. AMACHI CAHUANA	70099989	2	
115	Jr. LUCANAS S/N	Andrea HUAMANI RODRIGUEZ	28835645	3	
116	Jr. LUCANAS S/N	Andres Avelino CACERES LOPEZ	28835821	2	
117	Jr. LUCANAS S/N	Sixto Alfredo FRACCHIA ARANGOITIA	28835751	3	
118	Jr. LUCANAS S/N	Jenny GARCIA CACERES	28830725	5	
119	Jr. LUCANAS S/N	Betty Seyla QUISPE HUAMANI	72011459	4	
120	Jr. LUCANAS S/N	Nilo Ober HUAMANI CCENCHO	80121991	3	
121	Jr. LUCANAS S/N	Justo MONTOYA CANTORAL	22100706	5	
122	Jr. LUCANAS S/N	Clody RAMIREZ ROCA	06071815	4	
123	Jr. LUCANAS S/N	Luis Mariano RAMIREZ ROCA	28835894	4	
124	Jr. LUCANAS S/N	Nelly OSCCO ROJAS	28835893	2	
125	Jr. LUCANAS S/N	Anthony Eduardo HUAMANI GARCIA	70313682	1	

410

  
**Dionicio Flores Ccencho**  
 DNI: 22099486  
 PRESIDENTE

## ANEXO 7: RESULTADO DEL ANÁLISIS DE AGUA POTABLE



### Información General

Matriz: Agua  
 Solicitud de Análisis: Cotización N° 34646 (Jul-698)  
 Muestreado por: Laboratorio  
 Procedencia: Municipalidad de Saisa (Distrito Saisa - Provincia Lucanas - Departamento Ayacucho)  
 Referencia: Captación de Chuñuna

Identificación de Laboratorio: S-0001401093  
 Tipo de Muestra: Agua Subterránea  
 Identificación de Muestra: A-2  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2019-07-27  
 Fecha y hora de Muestreo: 2019-07-26 13:57

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Microbiología</b>			
# *Cryptosporidium sp (R). Agua. INS. Manual de Procedimientos de Laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre. Serie de Normas Técnicas N° 37. 2003.5.5.1. Método de Ziehl Neelsen modificado-(C).	2019-07-27		
Cryptosporidium sp		N.D.( $<1$ )	Org/L
# *Observación de Enteroparásitos, Quistes y Ooquistes de Protozoarios (R). Agua Residual. CEPIS. 3.1.2., 3.1.4, 1993. Identificación y Cuantificación de Enteroparásitos en Aguas Residuales.(b)			
Enteropará. Quistes y Ooquistes Protozoa		N.D.( $<1$ )	Org/L
# *Organismos de Vida Libre (R). Observ. Microscópica INASSA LB-009	2019-07-31		
Copépodos		N.D.( $<1$ )	No Org/L
Rotíferos		N.D.( $<1$ )	No Org/L
Algas		970	No Org/L
Protozoarios		N.D.( $<1$ )	No Org/L
Nemátodos en todos sus estadios evolutiv		2	No Org/L
# *Parásitos (huevos de helmintos)(N). NSF INASSA-LB-009. 4ta Edición. 2016 (Método Validado). DETECCION Y/O ENUMERACION DE HUEVOS DE HELMINTOS EN AGUA			
Tremátoda - Fasciola Hepática		N.D.( $<1$ )	Org/L
Céstoda - Taenia sp.		N.D.( $<1$ )	Org/L
Céstoda - Hymenolepis sp.		N.D.( $<1$ )	Org/L
Céstoda - Diphylobotrium sp.		N.D.( $<1$ )	Org/L
Nemátoda - Ascaris sp.		N.D.( $<1$ )	Org/L
Nemátoda - Ancylostoma sp./Necator sp.		N.D.( $<1$ )	Org/L
Nemátoda - Trichuris sp.		N.D.( $<1$ )	Org/L
Nemátoda - Strongyloides sp.		N.D.( $<1$ )	Org/L
Nemátoda - Enterobius sp.		N.D.( $<1$ )	Org/L
Fecha de Inicio de Análisis		2019-07-27	
# Bacterias Heterotróficas (R). SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9215 B, 22nd Ed. 2012. Heterotrophic Plate Count- Pour Plate Method.	2019-07-29		
Bacterias Heterotróficas		340	UFC/mL
# Coliformes Termotolerantes (N). Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF 9221 E.1. p. 9-74. 22nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedures.	2019-07-30		

FI20170808110756

J-00265299

pág 2 de 5

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Microbiología ( Continúa... )</b>			
Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).			
2-Coliformes Termotolerantes			
# Coliformes Totales (N). Agua. STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 9221 B. pp. 9-66-9-69. 22nd Ed. 2012. Multiple- Tube Fermentation Technique for Members of the coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.	2019-07-30	7,8	NMP/100 mL
2-Coliformes Totales			
# Escherichia coli (N). STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 9221 G. 2. p. 9-76. 22nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed).	2019-07-30	7,8	NMP/100 mL
2-Escherichia Coli			
		7,8	NMP/100 mL
<b>Química</b>			
* pH. EPA Method 150.1 Revised March 1983	2019-07-27		
pH			
*Cloro Residual. Manual Merck	2019-07-27	6,9	
Cloro Residual			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2019-08-02	N.D.(<0,1)	mg/L
Silicio Total			
Cianuro Total en Agua. EPA Method 335.2 600/4-79-020, Revised March 1983	2019-08-01	11,1	mg/L
Cianuro Total			
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2019-07-31	N.D.(<0,004)	mg/L
Cloruros			
Color. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 22nd Ed. Año 2012	2019-07-27	1,20	mg/L
Color			
Dureza Total en Agua. EPA Method 130.2, Revised March 1983	2019-07-31	N.D.(<4)	UC
Dureza Total			
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2019-08-02	35,9	mg/L
Fluoruros			
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2019-08-01	0,07	mg/L
Mercurio Total			
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2019-08-02	N.D.(<0,000 1)	mg/L
Aluminio Total			
		0,005	mg/L
Antimonio Total			
		N.D.(<0,006)	mg/L
Arsénico Total			
		N.D.(<0,007)	mg/L
Bario Total			
		0,003	mg/L
Berilio Total			
		N.D.(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)			
		N.D.(<0,01)	mg/L
Boro Total			
		N.D.(<0,008)	mg/L
Cadmio Total			
		N.D.(<0,001)	mg/L
Calcio Total			
		7,201	mg/L
Cobalto Total			
		N.D.(<0,001)	mg/L
Cobre Total			
		N.D.(<0,002)	mg/L

FI20170808110756

J-00265299

pág 3 de 5

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Cromo Total		N.D.( $<0,001$ )	mg/L
Estaño Total		N.D.( $<0,003$ )	mg/L
Estroncio Total		0,026 8	mg/L
Fósforo Total		0,03	mg/L
Hierro Total		0,086	mg/L
Litio Total		N.D.( $<0,001$ )	mg/L
Magnesio Total		3,485	mg/L
Manganeso Total		N.D.( $<0,001$ )	mg/L
Molibdeno Total		N.D.( $<0,002$ )	mg/L
Niquel Total		N.D.( $<0,002$ )	mg/L
Plata Total		N.D.( $<0,002$ )	mg/L
Plomo Total		N.D.( $<0,001$ )	mg/L
Potasio Total		0,71	mg/L
Selenio Total		N.D.( $<0,006$ )	mg/L
Sodio Total		7,40	mg/L
Talio Total		N.D.( $<0,007$ )	mg/L
Titanio Total		N.D.( $<0,001$ )	mg/L
Vanadio Total		N.D.( $<0,001$ )	mg/L
Zinc Total		N.D.( $<0,004$ )	mg/L
N- Nitrito en Agua. EPA Method 354.1, Revised March 1983	2019-07-27		
N- Nitrito		N.D.( $<0,005$ )	mg/L
N-Nitrato en Agua. EPA Method 352.1, Revised March 1983	2019-07-31		
N - Nitrato		3,49	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2019-08-02		
Sulfatos (Turbidimetrico)		3,8	mg/L
Sólidos Totales Disueltos en Agua. EPA 160.1 March 1983	2019-07-31		
Sólidos Totales Disueltos		72	mg/L
Turbidez en Agua. EPA Method 180.1, Revised 2.0 August 1993	2019-07-27		
Turbiedad		N.D.( $<0,1$ )	N.T.U
Uranio Total en Agua. EPA Method 200.8, Revised 5.4. May 1994	2019-08-04		
Uranio Total		0,000 16	mg/L

**Notas de Ensayo:**

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.

## ANEXO 8: DISEÑO DE LA PTAR

### DISEÑO TANQUE SÉPTICO

El siguiente diseño de tanque séptico se ha realizado tomando en cuenta la norma IS.020 del RNE

Se cuenta con los siguientes datos iniciales:

q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales

P = número de personas

Para el caudal de aporte unitario de aguas residuales se toma el valor promedio de 70 litros/hab.día considerando la infraestructura, la zona y la actividad de las personas de la localidad.

#### DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

<b>q</b>	<b>70</b>	<b>litros/hab.día</b>
<b>P</b>	<b>410</b>	<b>personas</b>

#### 1) Periodo de retención hidráulica (IS. 020 - 6.2)

El período de retención hidráulico en los tanques sépticos será estimado mediante la siguiente fórmula:

$$PR = 1,5 - 0,3 \cdot \log(P \cdot q)$$

donde :

PR = Tiempo promedio de retención hidráulica, en días

P = Población Servida

q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales, Lt/hab.día.

El tiempo mínimo de retención hidráulico será de 6 horas.

**PR                      0.16            días            =            4            horas**

#### 2) Volumen del tanque séptico (IS. 020 - 6.3)

a) Volumen de sedimentación  $V_s$

$$V_s = 10^{-3} \cdot (P \cdot q) \cdot PR$$

P	410	personas
---	-----	----------

q	70	l/día
---	----	-------

PR	0.16	días
----	------	------

Con los datos anteriores se obtiene el  $V_s$

$V_s$	4.67	m <sup>3</sup>
-------	------	----------------

b) Volumen de digestión y almacenamiento de lodos  $V_d$

$$V_d = ta \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot N$$

donde,

N: Es el intervalo deseado entre operaciones sucesivas de remoción de lodos, expresado en años.

El tiempo mínimo de remoción de lodos es de 1 año.

ta: Tasa de acumulación de lodos expresada en L/hab.año. Su valor se ajusta a la siguiente tabla.

Intervalo entre limpieza del tanque séptico (años)	ta (L/h.año)		
	T ≤ 10 °C	10 < T ≤ 20 °C	T > 20 °C
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137

Se considerará un intervalo "N" de 2 años para la remoción de lodos, con el cual se obtiene de la tabla anterior el valor de "ta"

N	2	años
ta =	70	L/hab./día
P	410	personas

Con los datos anteriores se obtiene el Vd

Vd	57.4	m <sup>3</sup>
----	------	----------------

c) Volumen de natas tomado de la norma IS 0.20 - 6.4

V natas	0.7	m <sup>3</sup>
---------	-----	----------------

d) Volumen total

Vt = Vs + Vd + Vnat:	62.77	m <sup>3</sup>
----------------------	-------	----------------

**Se adopta como volumen V = 63.00 m<sup>3</sup>**

### 3) Profundidad del tanque séptico (IS. 020 - 6.4)

Se consideraran las siguientes medidas de profundidad establecidas:

- a) Profundidad libre Hl 0.3 m
- b) Espacio de seguridad 0.15 m

Considerando el siguiente dimensionamiento rectangular para el tanque séptico:

Largo	6.80	m
ancho	3.50	m
Area (A)	23.8	m <sup>2</sup>

c) Profundidad máxima de espuma sumergida

#### 6.4.1. Profundidad máxima de espuma sumergida (H<sub>e</sub>)

Se debe considerar un volumen de almacenamiento de natas y espumas, la profundidad máxima de espuma sumergida (H<sub>e</sub>, en m) es una función del área superficial del tanque séptico (A, en m<sup>2</sup>) y se calcula mediante la ecuación.

$$H_e = \frac{0.7}{A}$$

donde,

A : Área superficial del tanque séptico, en m<sup>2</sup>

A	23.8	m <sup>2</sup>
---	------	----------------

Hallando el valor de He se obtiene:

He	0.03	m
----	------	---

d) Profundidad de para la sedimentación

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

Donde:

A : Área superficial del tanque séptico

$V_s$  : Volumen de sedimentación

El valor del volumen de sedimentación  $V_s$  se calculó en el ítem **2) a)**

$V_s$	4.67	m <sup>3</sup>
A	23.80	m <sup>2</sup>

Hallando el valor de  $H_s$  se obtiene:

$H_s$	0.20	m
-------	------	---

e) Profundidad de digestión y almacenamiento

El valor del volumen de digestión y almacenamiento  $V_d$  se calculó en el ítem **2) b)**

$V_d$	57.4	m <sup>3</sup>
A	23.8	m <sup>2</sup>

Hallando el valor de  $H_d$  se obtiene:

$H_d$	2.41	m
-------	------	---

f) Profundidad total efectiva

La profundidad total resulta de la suma de  $H_e + H_s + H_d +$  espacio de seguridad

$H_{total}$	2.79	m
-------------	------	---

**Se adopta una profundidad H = 2.80 m**

#### **4) Dimensiones del tanque séptico**

**Se adoptará**

<b>Ancho</b>	<b>3.50</b>	<b>m</b>
<b>Largo</b>	<b>6.80</b>	<b>m</b>
<b>Profundidad</b>	<b>2.80</b>	<b>m</b>

## POZO DE PERCOLACIÓN

Por inspección del terreno se ha determinado que el tiempo de infiltración para el descenso de 1cm. es de 4 minutos por lo que está calificado dentro de la norma como suelo apto para hacer uso del pozo percolador (IS. 020 - 7.1.1)

a) Para efectos del diseño del sistema de percolación se deberá efectuar un «test de percolación». Los terrenos se clasifican de acuerdo a los resultados de esta prueba en: Rápidos, Medios, Lentos, según los valores de la presente tabla:

**TABLA 1**  
**CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN**

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

El suelo es roca filtrante

No existe cerca, pozos de agua, ríos, tuberías, lagunas

### GUÍA DE DISEÑO

1. El área útil del campo de percolación será el mayor valor entre las áreas del fondo y de las paredes laterales, contabilizándolas desde la tubería hacia abajo. En consecuencia, el área de absorción se estima por medio de la siguiente relación.

$$A = Q / R$$

donde:

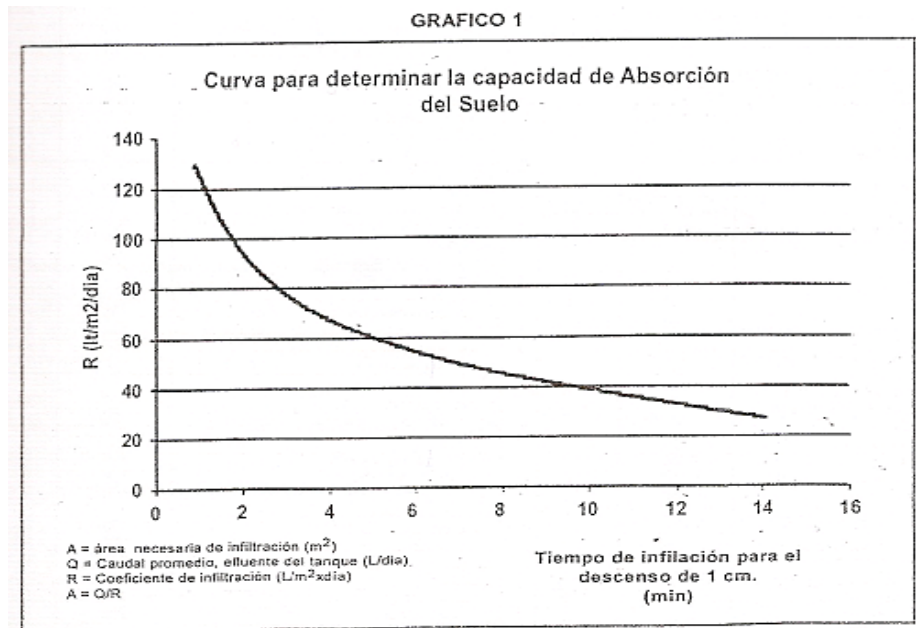
A : Área de absorción en (m<sup>2</sup>)

Q : Caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día)

R : Coeficiente de infiltración ( L/m<sup>2</sup>/día).

Con el dato del tiempo de infiltración de 4 minutos se va a la curva y se obtiene el valor de la capacidad de absorción del suelo ( R )

Según la curva siguiente la capacidad de absorción del suelo es de 65 l/m<sup>2</sup>/día



El caudal promedio efluente del tanque septico es el proveniente de la dotacion diaria en la localidad

**Distribucion del lugar:**

N° de habitantes	410	personas
Caudal de aporte unitario	70	litros/hab./día

**A) SOLUCION ADOPTADA**

a) **Agua potable** Se ha diseñado con el sistema directo

b) **Desague** Se ha diseñado con el sistema directo, recolección de aguas servidas domesticas a un poso septico para separar el solido para luego ser conducido a un pozo de percolacion

**B) CALCULOS**

a) **Dotacion** Consumo minimo diario de agua potable en lt/dia (IS. 010 - 2.2)

DOTACION DIARIA	28,700.00 lt/dia
DOTACION SEMANAL	200,900.00 lt/dia

**DISEÑO DEL POZO DE PERCOLACION**

Por lo tanto se obtiene el caudal promedio siguiente:

q	28,700.00	litros/dia
P	410	personas

Se considera un 80% del caudal efluente para los calculos del diseño del pozo de percolacion

Q	22,960.00	l/dia
R	65	l/m2/dia

Hallando el area de absorción:

<b>A</b>	<b>353.23</b>	<b>m2</b>
----------	---------------	-----------

Considerando el siguiente dimensionamiento para el pozo de percolacion, asemejandolo a un cilindro

Radio	6.62	m
H asumido	8.49	m

Hallando el valor de H diseño, para lo cual el Area de absorcion debe ser igual al area lateral del cilindro

Area lateral	353.23	m2
Area de absorcion	353.23	m2
Diferencia	0.00	

Se adoptará H	8.50	m
---------------	------	---

**Dimensiones del pozo de percolacion**

**Se adoptará**

<b>Radio</b>	<b>6.62</b>	<b>m</b>
<b>Porfundidad</b>	<b>8.50</b>	<b>m</b>

## Diseño tanque séptico

