



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
SANEAMIENTO BÁSICO DE LOS BARRIOS DE SAN  
PEDRO DE HUANCHA Y MONTEVERDE DEL  
CENTRO POBLADO DE HUARIPAMPA, DISTRITO DE  
OLLEROS, PROVINCIA DE HUARAZ,  
DEPARTAMENTO ÁNCASH – 2019  
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

**HENOSTROZA GLORIA, ISAAC FREDY  
ORCID: 0000-0002-3650-5225**

**ASESOR**

**CANTU PRADO, VICTOR HUGO  
ORCID: 0000-0001-9975-2956**

**HUARAZ – PERÚ**

**2020**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Henostroza Gloria, Isaac Fredy

ORCID: 0000-0002-3650-5225

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,

Huaraz, Perú

### **ASESOR**

Cantu Prado, Víctor Hugo

ORCID: 0000-0004-5680-4824

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

### **JURADO**

Olaza Henostroza, Carlos Hugo

ORCID: 0000-0002-5385-8508

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Huaney Carranza, Jesús Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

**FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

---

Mgtr. Olaza Henostroza, Carlos Hugo

ORCID: 0000-0002-5385-8508

---

Mgtr. Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

---

Mgtr. Huaney Carranza, Jesús Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

---

Mgtr. Cantu Prado, Víctor Hugo

ORCID: 0000-002-6958-2956

## **AGRADECIMIENTOS**

**A** Dios, por ser el camino de vida y ejemplo de todo bien, gracias por todas las bendiciones de mi vida.

**A** mis padres por darme la vida y la oportunidad de servir a la sociedad mediante sus ejemplos de integridad y esfuerzo y los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestras vidas.

**A** la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote y docentes que integran dicha institución académica.

**Me** encantaría agradecer a muchas personas por su amistad, consejos apoyo y ánimos en los momentos más difíciles de mi vida.

**“Para** todos ellos muchas gracias que Dios los bendiga siempre.”

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mis padres, personas íntegras, llenos de valores, inspiración para sus hijos quienes seguirán el camino de superación y trabajo honesto que supo inculcar con sus actos cotidianos.

**Siempre los tengo presente.**

## RESUMEN

El presente trabajo de es de nivel exploratorio con tipo de diseño cualitativo, se realizó con el propósito de evaluar y mejorar los sistemas de saneamiento básico en los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del Centro Poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019. El universo muestral estuvo constituido por los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos técnicos de observación visual, estación total, cámaras fotográficas, fichas, wincha y entre otros. El análisis y procedimiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permiten a través de indicadores cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Se utilizaron los programas; Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: el sistema de saneamiento básico en los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde se encontraba en un proceso de deterioro, en cuanto a la condición sanitaria de la población se encontró en un índice regular. Es por ello que con este estudio se propone acciones de mejora en el sistema de saneamiento básico, que permitirán un índice de condición sanitaria óptimo, la misma que contribuirá en su calidad de vida. El presente trabajo se realizó con el fin de identificar los problemas existentes y contribuir a que la condición sanitaria sea acorde a los estándares establecidos, en consecuencia, la gestión, operación y mantenimiento del sistema de saneamiento.

**Palabras claves:** Sistema de saneamiento, sistema de captación, condición sanitaria de la población.

## ABSTRACT

The present work is of qualitative level with type of exploratory design, was carried out with the purpose of evaluating and improving basic sanitation systems in the San Pedro de Huancha and Monteverde neighborhoods of the Huaripampa Town Center, Olleros district, Huaraz province , Ancash department - 2019. The sample universe was constituted by the neighborhoods of San Pedro de Huancha and Monteverde. For the collection of data, various technical instruments of visual observation, total station, cameras, chips, wincha and others were applied. The analysis and data procedure were performed using descriptive statistical techniques that allow the improvement of the sanitary condition through qualitative indicators. The programs were used; Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D. Tables, graphs and numerical models were prepared with which the following conclusions were reached: the basic sanitation system in the neighborhoods of San Pedro de Huancha and Monteverde was in a process of deterioration, in terms of the sanitary condition of the population It was found in a regular index. That is why this study proposes improvement actions in the basic sanitation system, which will allow an optimal sanitary condition index, which will contribute to your quality of life. The present work was carried out in order to identify the existing problems and contribute to the sanitary condition according to the established standards, consequently, the management, operation and maintenance of the sanitation system.

**Keywords:** Sanitation system, collection system, sanitary condition of the population.

## INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT .....	vii
INDICE CONTENIDO.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
III. METODOLOGIA .....	26
3.1.Diseño de la investigación.....	26
3.2.El universo y muestra.....	28
3.3.Definición y operacionalización de variables.....	28
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.5.Técnicas de recolección de datos .....	31
3.6. Instrumentos de recolección de datos .....	32
3.7.Plan de análisis.....	34
3.8.Matriz de consistencia.....	35
3.9.Principios éticos.....	36
IV. RESULTADOS .....	38
4.1 Resultados .....	38
4.2 Evaluación del sistema de saneamiento rural.....	41
4.3 Deficiencias del sistema existente .....	59
4.4 Análisis de Resultados .....	60



V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	62
5.1	Conclusiones.....	62
5.2	Recomendaciones.....	63
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	64
	ANEXOS.....	68

## INDICE DE FIGURAS

Figura 01 .....	12
Figura 02 .....	13
Figura 03 .....	21
Figura 04 .....	23
Figura 05 .....	40
Figura 06 .....	40
Figura 07 .....	43
Figura 08 .....	45
Figura 09 .....	46
Figura 10 .....	50
Figura 11 .....	51
Figura 12 .....	52
Figura 13 .....	53
Figura 14 .....	54
Figura 15 .....	55
Figura 16 .....	56
Figura 17 .....	56
Figura 18 .....	58
Figura 19 .....	58

## INDICE DE CUADROS

Tabla N° 01 .....	14
Tabla N° 02 .....	18
Tabla N° 03 .....	22
Tabla N° 04 .....	30
Tabla N° 05 .....	35
Tabla N° 06 .....	43
Tabla N° 07 .....	45
Tabla N° 08 .....	46
Tabla N° 09 .....	50
Tabla N° 10 .....	51
Tabla N° 11 .....	52
Tabla N° 12 .....	53
Tabla N° 13 .....	54
Tabla N° 14 .....	55
Tabla N° 15 .....	56
Tabla N° 16 .....	58

## **I. Introducción**

En el diseño de los proyectos de sistemas de saneamiento, se ha optado incluir los aspectos culturales en la provisión de servicios. Tema especialmente crítico en las zonas de la región amazónica y los aspectos relacionados con la tecnología apropiada, ratificando el concepto de que la tecnología, por si misma, no resuelve problemas, sino que deberá estar acompañada de capacitación y seguimiento a nivel domiciliario.

Al analizar la problemática se llegó a la siguiente pregunta de investigación ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico de los barrios de san Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población? Para resolver la pregunta de investigación se planteó como **objetivo general**; el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico de los barrios de san Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento Ancash; para la mejora de la condición sanitaria de la población. Además, se plantearon dos **objetivos específicos**. El primero fue evaluar el sistema de saneamiento básico de los barrios de san Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población. El segundo fue elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico de los barrios de san Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población. La **metodología** de la investigación tuvo las siguientes características. El **tipo** es

cualitativo. El **nivel** de la investigación será de carácter exploratorio. El **diseño** de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar y analizar para elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico de los barrios de san Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento Ancash. El **universo** o **población** de la investigación es indeterminada. La **población** objetiva está compuesta por el sistema básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales) de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa.

## **II. Revisión Literaria**

### **2.1. Antecedentes:**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

**“Análisis de factibilidad técnica y económica de sistema de tratamiento de aguas servidas para localidades rurales de la región de Antofagasta, zonas costeras y altiplánicas, 2009 [1]**

Según (García A. 2017). [1]

Se realizó un estudio sobre análisis de factibilidad técnica y económica del sistema de tratamiento de aguas servidas para localidades de Antofagasta, cuyos resultados indican que “ ... para poblaciones rurales las mejores alternativas para el tratamiento de aguas residuales en unidades individuales (poblaciones con alta dispersión) son la fosa séptica y para unidades colectivas se planteó alcantarillado tradicional, humedal artificial, sistemas de tratamientos con infiltración en suelo o reutilización de efluentes en riego”.

[1]

**“Análisis de la cobertura en el sector rural de agua potable y saneamiento básico en los países de estudio de América latina, utilizando cifras oficiales de CEPAL, 2017” [2]**

Según (Saneamiento Z, Sánchez J. 2017). [2]

Se realizó un estudio sobre análisis de la cobertura en el sector rural de agua potable y saneamiento básico en América latina, con el objetivo de “determinar las variables socioeconómicas en los sectores rurales (...) con los niveles de cobertura de agua potable y alcantarillado”. [2]

Productos de la investigación se concluyó que “... las comunidades menos favorecidas y que se ven perjudicadas por las falencias de los servicios públicos, (...) están en las áreas rurales...”, indican además que “las condiciones de vida de las poblaciones en zonas rurales en Latinoamérica están totalmente relacionadas con la pobreza y la desigualdad...”. [2]

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

**“Factores que influyen en la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento básico rural en el distrito de Bambamarca Hualgayoc – Cajamarca al 2017”.** [3]

Según (Tafur V. 2019). [3].

Se realizó la investigación “con el objeto de identificar los factores que influyen en la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento básico rural (...) en Bambamarca. Empleando el enfoque mixto cuanti – cualitativo, diseño explicativo secuencia, carácter deductivo – inductivo y analítico – sintético...”. [3]

Concluye el investigador que en la zona de Bambamarca “las condiciones (...) de los sistemas de agua y saneamiento reflejan un bajo nivel de sostenibilidad, dado que el 70% de los sistemas se encuentran en estado regular, presentando problemas de cobertura, continuidad y calidad (la mayoría no cuentan con sistema de cloración y monitoreo ambiental)”. [3].

Asimismo, concluye que “el estado de sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento dependen de factores técnicos (evaluación de riesgo, calidad de infraestructura, operación y mantenimiento), (sociales participación activa

y permanente de la comunidad), económicos (tarifa de servicio, administración y distribución de los recursos económicos) y de gestión integral del servicio; los que son funcionales si se maneja de forma independiente, bajo la perspectiva multidisciplinario y compromiso de los involucrados”. [3].

**“Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en los anexos de Toccate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2019” [4]**

Según (Yaranga F. 2019). [4].

La investigación se desarrolló en base a recopilación de datos mediante encuestas de la población objetiva, se evaluó los niveles de satisfacción, se realizó además inspección visual de los componentes del sistema, encontrándose deficiencias en los sistemas de saneamiento básico (captación, línea de conducción y redes de distribución). [4].

Se indica que, en el diseño de los proyectos de saneamiento básico, se debe “... incluir aspectos culturales en la provisión de servicios, por ser tema crítico (...) y aspectos relacionados a la tecnología apropiada...”; asimismo señala que “... debe estar acompañado de capacitación y seguimiento a nivel domiciliario”. [4].

**“Saneamiento básico y su relación con la prevalencia de enfermedades gastrointestinales en la localidad de Taruca – Santa María del Valle 2016, 2017” [5].**



Según (Nazario L. 2017). [5].

Se desarrolla una investigación sobre saneamiento básico y su relación con la prevalencia de las enfermedades gastrointestinales en el centro poblado de Taruca, distrito de Santa María del Valle, el objetivo fue “determinar la relación que existe entre las condiciones saneamiento básico y la prevalencia de enfermedades gastrointestinales en los pobladores de Taruca”. [5].

Para ello se realizó un “... estudio relacional en 165 pobladores, mediante una guía de entrevista de características generales y dos cuestionarios de recolección de datos; el análisis inferencial que se utilizó fue la recolección de datos; el análisis inferencial que se utilizó fue la prueba Chi cuadrado con un valor de significación  $p < 0.005$ ”. Como resultado indica que “... hay evidencias de que los procesos infecciosos tienen relación directa con las condiciones de saneamiento básico de las viviendas (...) y con la práctica de conductas no saludables son la forma más eficaz para reducir la incidencia de enfermedades gastrointestinales...”. [5].

**“Diseño del sistema de agua y saneamiento básico rural en el anexo de Antaqueru, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, departamento de Huánuco, 2017” [6].**

Según (Margarín K. 2017). [6].

Se desarrolló una investigación con el objeto de “realizar el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural...”. [6].

Conociendo características del lugar, con la evaluación del sistema existente, y realización de estudios básicos se definió la ubicación de los componentes

del sistema; se establecieron los parámetros de diseño; para el dimensionamiento y diseño hidráulico del sistema de agua potable, se seleccionó la fuente de captación (manantial de ladera), se realizó el estudio de calidad de agua de la captación; aplicando la fórmula de Bernoulli y la ecuación de continuidad que determinó la distancia el punto de afloramiento y la cámara húmeda. [6].

Utilizando la fórmula de Hazen – William se diseñó la línea de conducción (conjunto de válvulas y ducto) para el transporte del agua por gravedad desde la captación hasta el reservorio proyectado; el reservorio de almacenamiento y su funcionamiento hidráulico, se realizó los cálculos de diseño; para el diseño de la red de distribución se consideró el caudal máximo horario, velocidad y presión en las tuberías, diámetro de tubería, tipos de redes de distribución ( de ramales abiertos y de circuitos cerrados), diámetro de la conexiones domiciliarias, se realizó el modelamiento hidráulico de presiones y velocidades. [6].

Para el diseño de unidades básicas de saneamiento, se tuvo en consideración la norma IS.010, que comprende instalaciones interiores, dispositivos de control y biodigestor autolimpiable (sistema de tratamiento primario, tipo anaerobio), en que se retiene la materia orgánica y el agua se infiltra. [6].

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

**“Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará – provincia de Carhuaz – Ancash – 2014” [7].**

Según (Melgarejo F. 2015). [7].

Se indica que “el objetivo fue evaluar el estado del sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad y su disposición final (...). Identificándose como problema la contaminación de medio biótico y antrópico debido a la descarga directa al cuerpo receptor...”. [7].

En la investigación se concluye que “el funcionamiento del sistema de alcantarillado de Marcará es deficiente, debido a la falta de una adecuada operación (...), y la falta de una planta de tratamiento de aguas residuales, y debido a que no existe una gestión del servicio que garantice la sostenibilidad (plan de trabajo, fondo de contingencia, reporte de gastos de operación y mantenimiento) de la prestación de los servicios de saneamiento (...). Asimismo, evidencia la falta de educación sanitaria y ambiental de la población...”. [7].

**“Mejoramiento de la red de distribución del sistema de agua potable de la localidad de Huacachi, distrito de Huacachi, Huari – Ancash”.** [8].

Según (Guimaray L. 2015). [8].

Uno de los objetivos de la investigación fue “Diagnóstico y evaluar cada uno de los componentes de la red de distribución de agua potable en la zona urbana de Huacachi con información primaria; así como diseñar la red de distribución del sistema de agua potable y mejorar las redes existentes”. [8].

Encontrando que “cloración insuficiente, pérdidas de agua en las conexiones domiciliarias y en las redes de distribución (...), población atendida en forma racionada, hábitos de higiene inadecuados”. [8].

Se plantea “el cambio y ampliación de las redes de distribución de agua potable con el fin de dar cobertura al 100% de la población (...), dando servicio de forma oportuna, continua y suficiente de la demanda de agua en condiciones de calidad, cantidad, cobertura y presión requerida...”. [8].

**“Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el Puerto Casma – distrito de comandante Noel – provincia de Casma – Ancash – 2017”.** [9].

Según (Cordero J. 2017). [9].

Se realizó la investigación mediante una ficha técnica validada, aplicándose desde la captación, línea de conducción almacenamiento y red de distribución; encontrando que “las falencias en el sistema de agua potable (...) es debido a la antigüedad de las estructuras y ausencia de dispositivos de control automático en la captación por bombeo...”. [9].

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Saneamiento Básico**

“Saneamiento básico es el conjunto de técnicas que tiene por objeto alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental; indica, además que 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”. [10].

### **2.2.2. Servicio de Saneamiento**

“El servicio de saneamiento básico, contempla el servicio de abastecimiento de agua potable, servicio de alcantarillado sanitario y pluvial y servicio de disposición sanitaria de excretas”. [11].

### **2.2.3. Sistema de Saneamiento**

De acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) el sistema de saneamiento básico está conformado por:

#### **a) Abastecimiento de agua potable:**

“El abastecimiento de agua, comprende un conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; y para el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua potable. Asimismo, se consideran parte de la distribución las conexiones domiciliarias y las piletas públicas, con sus respectivos medidores de consumo, y otros medios de distribución que pudieran utilizarse en condiciones sanitarias”. [11].

#### **b) Alcantarillado sanitario:**

“El alcantarillado sanitario, comprende el conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipo utilizados para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias”. [11].

#### **c) Disposición sanitaria de excretas:**

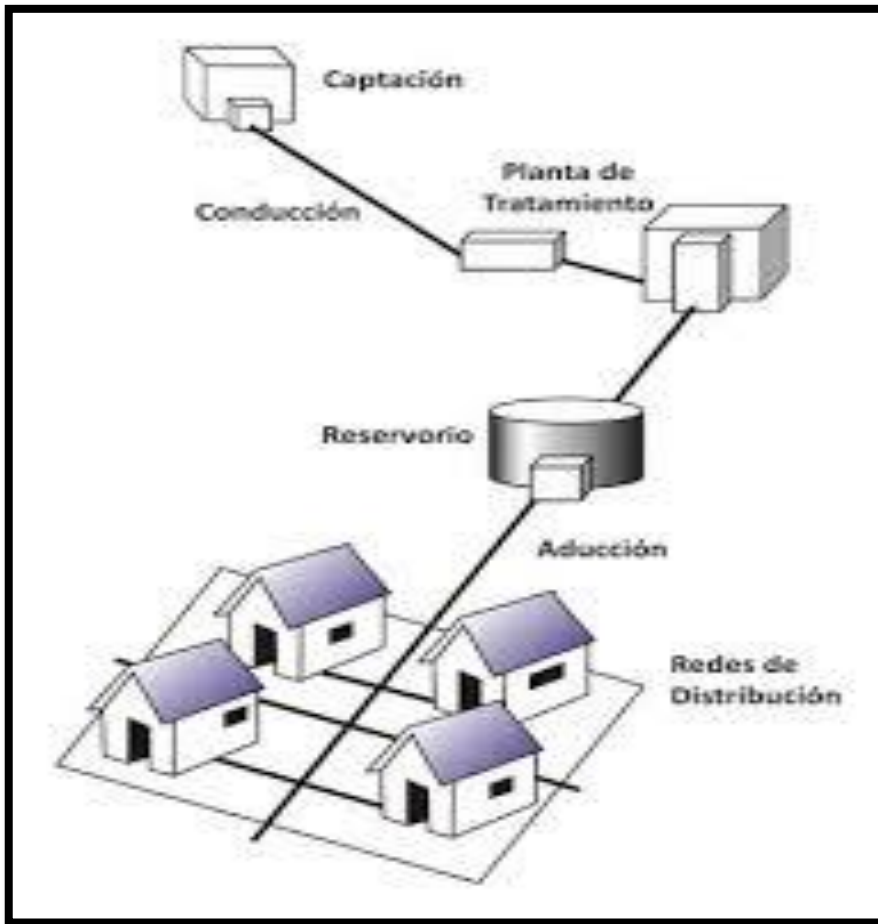
“La disposición sanitaria de excretas, es un conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la construcción, limpieza y mantenimiento de letrinas, tanques sépticos, módulos sanitarios o cualquier otro medio para la disposición sanitaria domiciliaria o comunal de las excretas, distinto al sistema de alcantarillado”. [11].

**d) Alcantarillado pluvial:**

“El alcantarillado pluvial, está integrado por un conjunto de instalaciones, infraestructuras, maquinarias y equipos utilizados para la recolección y evaluación de las aguas de lluvia. Las características de los sistemas deberán tomar en cuenta las condiciones culturales, socioeconómicas y ambientales del ámbito en el cual se presta el servicio”. [11].

**2.2.4. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable**

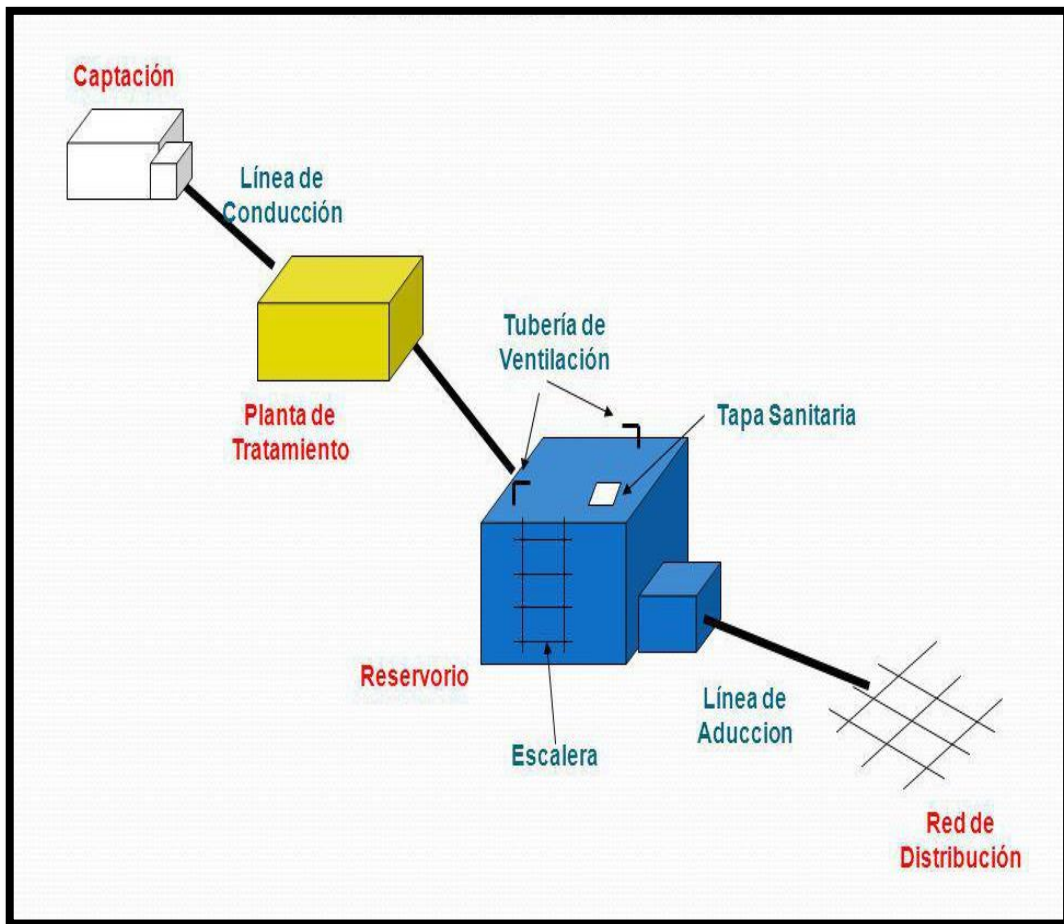
“El sistema de abastecimiento de agua, es un conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos, utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda: y para el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua potable. Se consideran parte de la distribución las conexiones de agua y las piletas públicas, con sus respectivos medidores de consumo, y otros medios de distribución que pudieran utilizarse en condiciones sanitarias”. [12].



**Figura 01.** Esquema de sistema de abastecimiento.

### 2.2.5. Componentes de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

“Los componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable, debe ser seleccionado considerando criterios básicos para lograr sostenibilidad del sistema, tales como es la opción tecnológica, conducciones físicas, condiciones económicas socioculturales de la población a ser atendida”. [13].



**Figura 02.** Esquema de sistema de abastecimiento por gravedad con simple desinfección.

### 2.2.6. Elementos de un Proyecto de Agua Potable

Un sistema de abastecimiento es un conjunto de diversas componentes, tiene por objeto suministrar agua a una determinada población, en cantidad adecuada, presión necesaria y en forma continua.

“Un sistema de agua potable consta de varios elementos, entre los más comunes están los siguientes elementos”. [1].

**Tabla N°1.** Elementos que conforman el sistema de agua potable



Elementos de agua potable	Tipos de estructuras
1. Captación	“Estructura de captación de agua superficial (rio, lago, manantial, mar). Puede incluir o no instalaciones de bombeo. Estructuras de captación de aguas subterránea (pozos, galerías filtrantes, manantiales”, cumple la función de reunir el agua para luego ser conducida al reservorio.
2. Línea de Conducción	“Línea de conducción (por gravedad), estaciones de Bombeo y rebombeo (incluye cisterna). Línea de impulsión (por bombeo), cumple la función de conducir el agua de la captación hacia la planta de tratamiento.
3. Planta de Tratamiento	“Instalaciones según tipo de tratamiento (mezcla, floculación, sedimentación, filtración, almacenamiento y/o bombeo de agua tratada, plantas compactas”, cumple la función de tratar el agua.
4. Almacenamiento	“Reservorio: elevados, apoyados o semienterrados”, cumple la función de almacenar y clorar el agua.
5. Distribución	“Líneas de aducción, redes matrices, redes secundarias, estaciones de bombeo y rebombeo (incluye cisterna), de impulsión, conexiones domiciliarias, medidores”, cumple la función de dotar de agua a las viviendas.

Fuente: García A; 2009

### 2.2.7. Fuentes de Abastecimiento de agua Potable

“La fuente de agua es un sistema de abastecimiento de agua potable constituye, un elemento primordial en el diseño, por ello antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad. Según la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento de agua, así como la topografía del terreno, se consideran tipos de sistema: Tales como gravedad y de bombeo”. [14].

#### ➤ Sistema de agua potable por gravedad:

“La fuente de agua es un sistema de agua por gravedad, debe estar ubicada en la parte alta de la población a ser atendida, para que el agua fluya a través de tuberías por la fuerza de la gravedad”. [14].

➤ **Sistema de agua potable por bombeo:**

“La fuente de agua en un sistema de agua por bombeo, debe estar ubicada o localizada en elevaciones inferiores a la población a ser atendida, siendo necesario sistema de bombeo a reservorios de almacenamiento ubicados en cotas o elevaciones superiores a la población”. [14].

### **2.2.8. Tipos de Fuentes**

“Las fuentes de abastecimiento de agua pueden ser: Subterráneos, superficiales y pluviales”. [14].

- Subterráneos: Manantiales, pozos, nacientes.
- Superficiales: Lagos, ríos, quebradas, canales, etc.
- Pluvial: Agua de lluvia.

### **2.2.9. Datos Básicos de Diseño para Abastecimiento de Agua Potable**

“Teniendo en cuenta que un sistema de abastecimiento de agua potable, se encuentra constituido por una serie de estructuras desde la captación, condición, tratamiento, almacenamiento, aducción y distribución, los que deberán ser diseñados adecuadamente según la función que desempeñan. Siendo los parámetros de diseño más usados Población de diseño, Periodo de diseño, Dotación de agua, Variaciones de consumo”. [14].

A continuación, se describen cada uno de los parámetros que se consideran en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable:

**a) Población de diseño:**

“Se trata de adopción de criterios más adecuados para determinar la población futura tomando en cuenta para ello datos censales u otras fuentes que refleje el crecimiento poblacional, estos datos deberán ser debidamente sustentados. Siendo lo usual una proyección de la población para un periodo de 20 años”. [14].

➤ **Método racional.**

Este método calcula a la población futura usando la formula  $(P=(N+1)-(D+E)+Pf)$ ; donde P=Población, D=Defunciones, I=Inmigración, E=Emigraciones, Pf=Población flotante”. [14].

➤ **Método aritmético:**

“En el método aritmético, la población futura se calcula usando la formula  $(y = A + B; r = P + Po (t - to))$ ; donde P = Población a calcular, Po = Población actual, r = Tiempo futuro o tiempo a calcular, to = Tiempo inicial o actual,  $r = (\sum.r)/n$ ”. [14].

**b) Periodo de diseño:**

“Los periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema de abastecimiento de agua se determinan considerando los siguientes factores: a) Vida útil de las estructuras y equipos, b) Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura, c) Crecimiento poblacional, y d) Economía de escala. Los periodos de diseño recomendados son: a) Capacidad de las fuentes de abastecimiento (20 años); b) Obras de captación (20 años); c) Pozos (20 años); d) Plantas de tratamiento de agua de consumo humano, reservorio (20 años); e)

Tuberías de conducción, impulsión, distribución (20 años); f) Equipos de bombeo (10 años); g) caseta de bombeo (20 años). Por tanto, es indispensable considerar la vida útil de cada uno de los elementos que integran el sistema, así como la satisfacción de necesidades de poblaciones futuras”. [14].

“Existen dos criterios para determinar el periodo de diseño: 1) Población – tiempo, se asume población para calcular el tiempo, y 2) Tiempo – población, se asume un periodo de tiempo para calcular la población”. [14].

**c) Consumo y dotación agua:**

“El factor esencial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, es el cálculo de la cantidad de agua que se requiere para atender óptimamente a una determinada población (**consumo**), además dependerá del consumo del agua por habitante y de la cantidad de habitantes futuros a considerar en el diseño de un sistema...”. [14].

De otro lado se indica que “la **dotación** es la cantidad promedio (día o anual) de agua que consume cada habitante, también incluye pérdidas físicas que ocurren cada habitante, también incluye pérdidas físicas que ocurren en el sistema. En suma, la dotación es el consumo por habitante por día, se expresa en Lts. /hab./día”. [14].

“El consumo es calculado mediante la relación: **Consumo = Dotación x Número de habitantes**; expresado en Lts. / día o m<sup>3</sup>/ día)” [17]. La dotación está en función también por el clima y al tipo (ver Tabla N°2).

**Tabla N° 02.** Dotación de agua para consumo

<b>Tipo</b>	<b>Clima</b>	<b>Dotación (Lts. /hab.7día)</b>
Para sistema con CONEXIONES DOMICILIARIAS	Clima frio.	180
	Clima templado o cálido.	220
Para PROGRAMA DE VIVIENDA con área de lotes $\leq 90m^2$ .	Clima frio.	120
	Clima templado o cálido.	150
Para sistema de ABASTECIMIENTO DE AGUA INDIRECTO, suministrados por surtidores para camión cisterna o piletas públicas.	Clima frio.	30 y 50
	Clima templado o cálido.	30 y 50
Para habitaciones de tipo INDUSTRIAL.	Clima frio.	Deberá determinarse de acuerdo al uso (debidamente sustentado) en el proceso industrial.
	Clima templado o cálido.	
Para habitaciones de tipo COMERCIAL.	Clima frio.	Se aplicará la Norma IS-010, referida a instalaciones sanitarias para edificaciones.
	Clima templado o cálido.	

Fuente: RNE - 2006

Respecto a consumo promedio diario se indica que “el consumo promedio diario (caudal promedio –  $Q_p$ ), está definido como el promedio de los consumos diarios durante un año, esta expresado en Lts. /seg”. [14].

Se describe a continuación en detalle:

➤ **Consumo promedio diario:**

“El consumo máximo horario ( $Q_{\max}$  Horario), está referido como la hora de máximo consumo. El  $Q_{\max}$  Horario tiene relación con el caudal promedio según la siguiente ecuación ( $Q_{\max}$  Horario =  $K_2 \times Q_p$ ), donde el coeficiente  $K_2$  varia (1.8 a 2.5) dependiendo del tamaño de la población, para población de 2000 a 10000 hab, el  $K_2 = 2.5$ ; y para poblaciones mayores a 10000 hab. el  $K_2 = 1.8$ ”. [14].

➤ **Variación de consumo:**

“El consumo de agua potable en una población varia periódicamente durante las horas del día, durante los días del mes y de año en año, debido fundamentalmente a los factores climáticos, condiciones de la zona, costumbres, hábitos, etc.” [14].

➤ **Variación horaria:**

“El referido a la variación de consumo de agua en las 24 horas del día, esta variación depende de las costumbres (modo de vida) y la dimensión de la población; es así que en las poblaciones pequeñas en los que se tiene costumbres similares, el consumo máximo horario es grande; mientras tanto en poblaciones grandes como las ciudades, donde tienen distintas costumbres la población, el consumo máximo horario es menor”. [14].

### **2.2.10. Agua Potable**

“El agua potable está definido como aquella agua apta para consumo humano, de acuerdo a la normatividad nacional e internacional los parámetros físicos,

químicos y microbiológicos deben encontrarse dentro de los valores establecidos para tal fin”. [11].

#### **2.2.11. Calidad de Agua**

“Está referido a las características físicas, químicas y bacteriológicas de agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin importancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y color”. [10].

#### **2.2.12. Características de Agua**

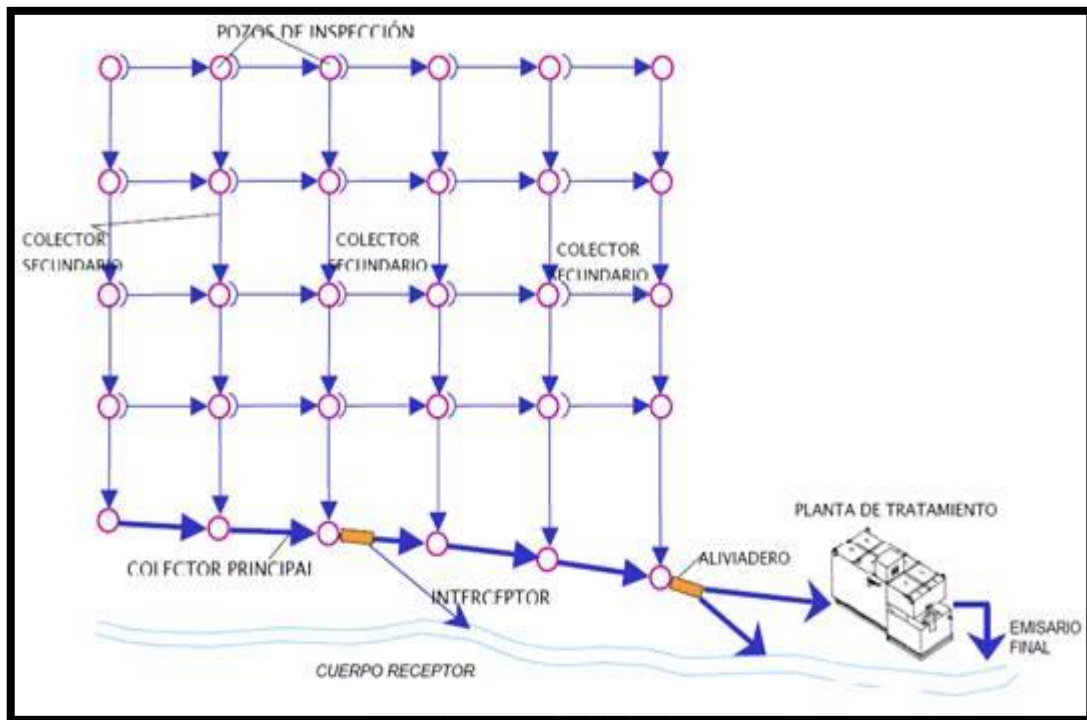
“El agua tiene las siguientes características: Físicas (turbidez, color, olor y sabor, temperatura); Químicas (materia orgánica, materia inorgánica); Microbiológicas (agentes microbiológicos y parasitológicos)”. [14].

#### **2.2.13. Sistema de Alcantarillado Sanitario**

“Un sistema de alcantarillado sanitario, es un conjunto de instalaciones, maquinarias y equipos utilizados para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias”. [11].

#### **2.2.14. Componentes de un Sistema de alcantarillado sanitario**

Estos componentes deben ser seleccionados previendo la sostenibilidad del sistema, es preciso adoptar tecnología y nivel de servicio basado en las condiciones económicas socio-culturales de la población a ser atendida. Se indica que “... los componentes básicos de un sistema de alcantarillado están compuestos por todos o algunos de los siguientes elementos”. [13].



**Figura 03.** Esquema de alcantarillado combinado.

- a) Redes publicas
- b) Colectores troncales
- c) Interceptores
- d) Emisores
- e) Planta de aguas residuales
- f) Estaciones de bombeo
- g) Sitios de vertido o descarga
- h) Obras conexas o accesorios

### 2.2.15. Componentes de un Sistema de alcantarillado sanitario

“Un sistema de alcantarillado sanitario tiene los siguientes elementos”. [1].



**Tabla N° 03.** Elementos que conforman el sistema de alcantarillado sanitario.

<b>Elementos de alcantarillado sanitario</b>	<b>Tipo de estructura</b>
1. Recolección	“Conexiones domiciliarias, colectores secundarios, colectores primarios, cámaras de bombeo y líneas de impulsión emisoras”, cumple la función de recolectar y derivar las aguas residuales hacia la planta de tratamiento de aguas residuales.
2. Tratamiento de aguas residuales	“tanque Imhoff, tanque séptico, lagunas de estabilización (primaria, secundaria, terciaria), filtros percoladores, lodos activados, reactores anaeróbicos de flujo ascendente (rafa) y otros”, cumple la función de eliminar y minimizar la contaminación o características indeseables de las aguas residuales.
3. Disposición final	“Canal abierto, canal cerrado, línea de conducción por tubería y otros”, cumple la función de llevar las aguas tratadas con una finalidad planificada.

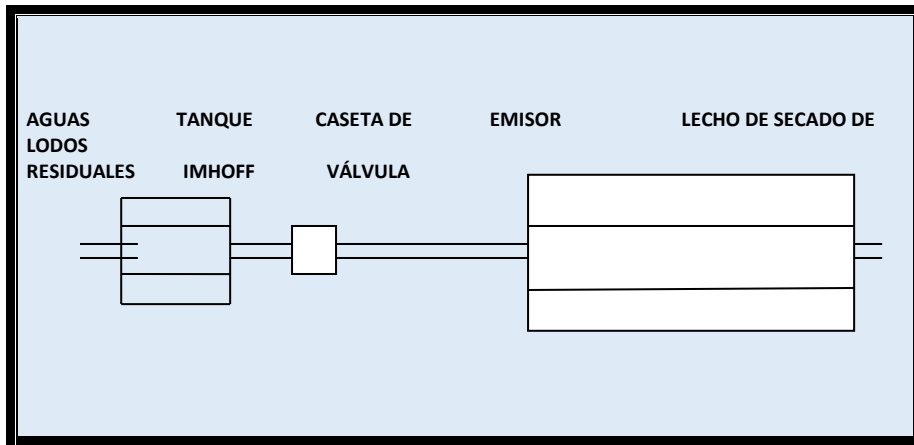
Fuente: García A. - 2009

### **2.2.16. Planta de tratamiento de aguas residuales**

“Instalaciones donde se realiza el tratamiento de aguas residuales, este tratamiento consiste en una serie de proceso físico, químicos y biológicos que tiene como fin eliminar los contaminantes en el influente para que el efluente cumpla con las regulaciones establecidas para un posterior uso determinado”.

[13].

## ESQUEMA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



**Figura 04.** Esquema convencional de Planta de tratamiento de aguas residuales para poblaciones pequeñas.

### 2.2.17. Planta de tratamiento de aguas residuales

“El agua residual, está definido como el desecho líquido de uso de agua producto de las descargas de las actividades domésticas y de otra índole”. [15].

### 2.2.18. Agua residual tratada

“Está definido como el agua residual producto de las actividades domésticas y de otra índole, que ha sido previamente tratada o proceso en un sistema de tratamiento antes de su descarga al medio receptor, cumpliendo con los valores establecidos en las regulaciones sectoriales y transectoriales, posibilitando su posterior uso”. [11].

### 2.2.19. Organización Comunal

“La organización comunal está conformada por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), Comités, Asociaciones u otra forma de

organización, son elegidas por la población, están constituidas con el propósito de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento en uno o más poblados de ámbito rural”. [11].

#### **2.2.20. Condiciones Sanitarias**

“Las condiciones sanitarias, son aquellas que cumplen las condiciones higiénicas, técnicas, de dotación y de control de calidad que garantizan el buen funcionamiento de la instalación. Asimismo, depende de varios factores, tales como: satisfacción y bienestar de salud”. [15].

De otro lado señala que “la condición sanitaria del ser humano es una condición que no se puede observar a simple vista y su bienestar de salud tampoco”. [15].

Están relacionados de una manera integral y sistemática dentro de un sistema de saneamiento básico, y así promover la mejora de la salud, elevar la calidad de vida, propiciar su desarrollo económico, preservación de su ambiente y entorno en forma sostenida.

#### **2.2.21. Conducta Sanitaria**

“Es el comportamiento que adopta una población y sus integrantes para afrontar exitosamente las limitaciones personales, familiares y ambientales que afectan la salud. Estas limitaciones están referidas a inadecuados hábitos de higiene, carencia de instalaciones de agua y desagüe, y condiciones sanitarias riesgosas en una localidad”. [15].

#### **2.2.22. Mejora de la condición sanitaria**

“La mejora de la condición sanitaria, se realiza mediante la gestión pública o privada, los principales factores de mejora son la calidad del agua y un sistema de eliminación de excretas óptima”. [15].

### **2.2.23. Incidencia**

“La incidencia es una medida de frecuencia. Es decir, mide la frecuencia (el número de casos) con que una enfermedad aparece en un grupo de población”. [15].

### **2.2.24. Enfermedades hídricas**

“Entre las enfermedades hídricas están consideradas las gastroenteritis, hepatitis A, cólera y fiebre tifoidea (enfermedad de transmisión alimentaria o ETA). Estas enfermedades son causadas por bacterias y virus que, transportados por el agua, los alimentos o las manos sucias, entran al organismo del ser humano por la boca y son eliminadas al medio con las excretas, en un círculo de transmisión que en el ambiente médico es conocido como ciclo fecal oral”. [15].

### **2.2.25. Criterios de evaluación de los sistemas**

<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	LEVE	MODERADO	SEVERO
<b>CONDICION DE SERVICIO</b>	BUENO	REGULAR	MALO

<b>NIVEL DE CAUDAL</b>	ABUNDANTE	EFICIENTE	DEFICIENTE
<b>CONDICION DE SERVICIO</b>	BUENO	REGULAR	MALO

### III. Metodología

La metodología que se desarrollará para realizar la presente investigación, contiene un conjunto de procedimientos y técnicas que se aplicarán de manera ordenada y sistemática.

#### 3.1. Diseño de la Investigación

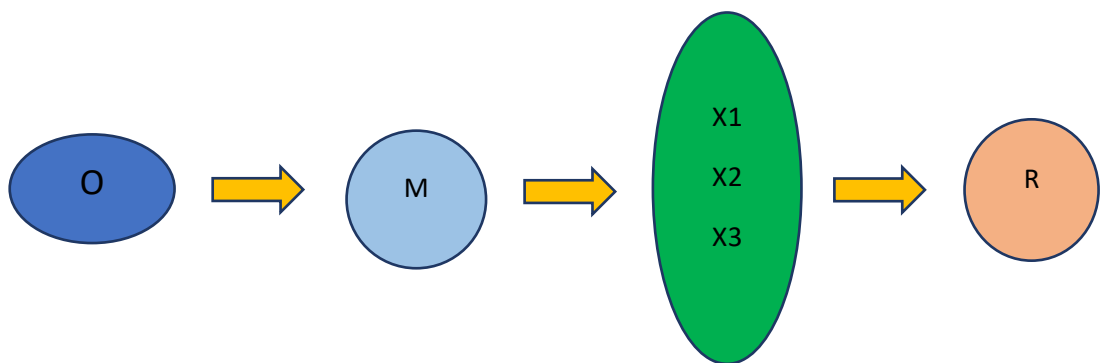
El diseño de la presente investigación es de **tipo cualitativo** no experimental porque no se manipulará la variable. Además, la investigación es de **nivel exploratorio y correlacional** se describirá utilizando la información recogida en campo sin ser alteradas, tal como se encontraron en la realidad se plantea las mejoras del sistema que ayudará la mejora de la condición sanitaria de la población. Según la planificación de toma de datos es prospectivo y de acuerdo al número de ocasiones en que se mide la variable en estudio es; **transversal**. Este diseño de la investigación comprende.

- a) **Muestra:** Comprende la búsqueda de información de antecedentes de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento).
- b) **Adaptación de instrumento para el diagnóstico:** con la información recopilada se adaptan los instrumentos para poder realizar el diagnóstico del sistema de saneamiento básico. Una vez recogida, adaptada el instrumento se procede con la evaluación de las condiciones técnicas operacionales del sistema de saneamiento básico.
- c) **Análisis para elaborar el diseño técnico:** se ejecutan con el análisis técnico y parámetros para poder elaborar el diseño técnico para mejorar el

sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha Y Monteverde del centro poblado de Huaripampa en estudio.

- d) Adaptación de instrumentos de valoración.** Para poder valorar las condiciones sanitarias de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa se diseñará el instrumento de valoración.
- e) Elaboración de diseño para mejorar el sistema de saneamiento básico:** se hace el diseño técnico para poder mejorar el sistema de saneamiento básico que mejora las condiciones sanitarias del lugar en estudio.

**El esquema a utilizar son las siguientes:**



**O** = Observación

**M** = Muestra

**Análisis de evaluación (X1, X2, X3)**, son los diferentes componentes de un sistema y las anomalías que presentan.

**R** = resultado

### **3.2. El universo y muestra**

#### **3.2.1. El universo**

El universo está compuesto por el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales) de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa.

#### **3.2.2. Muestra**

La muestra está compuesta por el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales) de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa.

### **3.3. Definición y Operacionalización de Variables e Indicadores**

Es una serie de investigación de las variables de la investigación y están sujetas a la observación de la muestra en estudio.

**Variables:** Una variable es una característica, una propiedad o un atributo susceptible a ser observado y ser medido.

**Indicadores:** El indicador tiene por función de señalar como medir cada uno de los factores o rasgos de la variable, se expresa en razones, proporciones,

tasas, índices, etc. Además, los indicadores son herramientas que sirven para aclarar y definir de una forma más precisa los objetivos.

**Dimensiones:** Las dimensiones son variables o variables con un nivel que se acercan más al indicador.

**Definición de operacional:** “Especifica que actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable. Nos dice que, para recoger datos respecto de una variable, hay que hacer esto y esto otro, además articula los procesos o acciones de un concepto que son necesarios para identificar ejemplos de este.



### Matriz definición y operación de variables

TIPOS DE VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Variable independiente:</b> "Sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha Y Monteverde del centro poblado de Huaripampa"	"Un sistema de abastecimiento de agua potable, es un conjunto de instalaciones, maquinaria y equipos utilizados para captar agua cruda; y para el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua potable". "Consiste en proporcionar agua a la población de manera eficiente, considerando calidad cantidad, continuidad y confiabilidad".	La evaluación del sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario), se realizará mediante la técnica de observación utilizando protocolos e instrumentos de evaluación como la ficha técnica. Además, se empleará encuestas, teniendo como instrumento el test, con esta información se realizará la evaluación del funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa.	Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario).	-Tiempo de funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado. -Características y estado operativo del sistema. -Factores indeterminados (bueno, regular, malo). -Mejoramiento del sistema de saneamiento básico.
	"Un sistema de alcantarillado sanitario, es un conjunto de instalaciones, maquinarias y equipos utilizados para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias.	La evaluación de la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico, se realizará mediante la técnica de observación, encuesta, entrevista y medición.	Evaluación y mejoramiento de la gestión de operación y mantenimiento del sistema.	- Estado de gestión de operación y mantenimiento (funcionamiento del sistema). - Deterioro de componentes. - Funcionamiento de componentes - Calidad del agua potable. - Calidad del agua residual del vertimiento. Características y estado operativo del sistema (bueno, regular, malo).
	"La operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico, está referida a la distribución de caudales, manejo de válvulas, limpieza, cloración y desinfección del agua, reparaciones; presencia de operadores, disponibilidad de herramientas, repuestos y accesorios; protección de la fuente y planificación de actividades".	La evaluación de las condiciones sanitarias, se realizará mediante la técnica de observación, encuestas, entrevistas y mediciones. Se realizará teniendo como instrumento el test.	Valoración y mejora de las condiciones sanitarias.	- Índice de satisfacción (percepción). - Presencia de enfermedades hídricas. - Cobertura de servicio. - Escala de condición (bueno, regular, malo).
<b>Variable dependiente:</b> "Condiciones sanitarias de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa"	"La condición sanitaria, está referida a la cobertura y calidad en el servicio de saneamiento básico. Además, depende de varios factores como la satisfacción y su bienestar de salud".			

“Es la que se construye o se adapta de otras, a partir de las características observables del fenómeno; indicando los elementos concretos, empíricos o indicadores del hecho que se investiga. Además, nos determina las operaciones que comprende la medición de una variable. Asimismo, nos dice que, para medir una variable, es necesario hacer una serie de actividades o procedimientos”

✓ **Operacionalización de variable:**

“La operacionalización de variables, es el proceso a través del cual el investigador explica en detalle la definición que adoptará de las categorías y/o variables de estudio, tipos de variables (cuantitativos o cualitativos) que podrían asumir las mismas y los cálculos que se tendrían que realizar para poder obtener los valores de las variables cuantitativas”.

**3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

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

**3.5. Técnicas de recolección de datos**

Una investigación cualitativa estudia los contextos estructurales y situacionales, por los que se identificó la naturaleza profunda de la realidad y sus relaciones.

Se utilizarán varias técnicas para la obtención de datos, tales como: La observación; la entrevista y cuestionario o análisis documental.

La obtención de datos o información de las condiciones del sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa. Se realizará a través de:

- Observación directa (evaluación visual), mediante la cual se constató in situ el sistema de saneamiento básico existente (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales), tanto en su estructura como en su operatividad, para ello se usará una **ficha técnica estándar**.
- Entrevistas y/o encuestas, mediante el cual se buscará ahondar en el tema, pero desde las instituciones, recogiendo sus opiniones, percepciones o actitudes sobre el sistema de saneamiento básico y de las condiciones sanitarias de la población de los barrios de San Pedro de Huancha Y Monteverde. Asimismo, desde el usuario se buscará percepción usando una ficha test.

### **3.6. Instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de información se utilizarán fichas técnicas de campo estándar, esta información servirá para determinar las condiciones del sistema básico; asimismo se empleará lo siguiente.

- **Técnicas de evaluación visual inicial:**  
Se realizó una primera inspección visual del sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, a fin de reconocer el área y verificar las condiciones operativas.
- **Ficha de evaluación del sistema de saneamiento básico:**  
Para evaluar el sistema de saneamiento básico existentes en los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa,

se realizará mediante ficha de evaluación estándar adaptado de las instituciones técnicas competentes en materia de saneamiento (**Ficha N°01. Ficha de evaluación Técnico – Operacional del sistema de saneamiento básico**).

➤ **Ficha de valoración de condición sanitaria de la población:**

Para realizar la valorización de las condiciones sanitarias de la población, existentes actualmente, se empleará una ficha de valorización, con ponderación establecida por la investigadora (**Ficha N°02. Ficha de valoración (tipo test) para evaluar las condiciones sanitarias de la población**).

➤ **Cámara fotográfica digital**

Permitirá tomar imágenes de las diferentes partes que conforman el sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa.

➤ **Cuaderno de notas**

Servirá para registrar las variables que afectan a los sistemas de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa.

➤ **Equipos topográficos**

Se realizará el levantamiento topográfico, a fin de determinar la ubicación en coordenadas y dimensiones de las estructuras existentes que

forman parte del sistema de saneamiento básico existente en los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa; así como de las viviendas y calles que conforman el centro poblado.

### 3.7. Plan de Análisis.

La información recolectada en campo será sistematizada, analizada y evaluada.

El análisis de los datos se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitirán a través de indicadores cualitativos, describir las condiciones sanitarias de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde.

Las normas a tener en cuenta para la comparación del sistema de saneamiento son: RNE, IS.020, OS.090.

Diagrama de la simultaneidad de los procesos de planificación, recolección y análisis.



Fuente: adaptación propia, basada en Krause, M (1995)

### 3.8. Matriz de consistencia

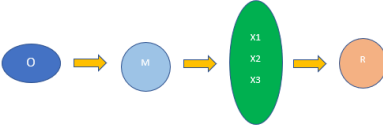
Caracterización del problema	Objetivos de la Investigación	Marco teórico y conceptual	Metodología	Bibliografía
<p>En los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, se encuentra ubicado en el distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Áncash; cuenta con una infraestructura de saneamiento básico con una antigüedad de más de 2 décadas, parte de sus componentes presentan deterioro, existen zonas del centro poblado que no cuentan con cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado, no cuenta con planta de tratamiento de agua, no cuenta con cerco perimétrico, el cual no tiene una adecuada operación y mantenimiento; asimismo la planta de tratamiento de agua residual que está constituido por pozos de percolación que se encuentra totalmente saturados.</p> <p><b>Planteamiento del problema:</b> ¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de saneamiento básico, mejorará las condiciones sanitarias de la población de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico para mejorar las condiciones sanitarias de la población de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa.</li> </ul> <p><b>Objetivo específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar los sistemas de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> <li>- Elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La información sobre antecedentes internacionales y nacionales será recolectar de repositorios de la Universidades públicas y Privadas del extranjero y del país.</li> <li>-La información disponible en el portal electrónico de las instituciones, difundidas en guías y normas técnicas serán usados para describir las bases teóricas de un sistema de saneamiento básico: Conceptos, componentes y consideraciones de técnicas para diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario en zonas rurales; asimismo la incidencia en la condición sanitaria de una población.</li> </ul>	<p>Son un conjunto de procedimientos y técnicas que se realizarán de manera ordenada y sistemática.</p> <p><b>Tipo de investigación:</b> Tipo Cualitativo, No experimental</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Enfoque mixto</p> <p><b>Diseño de investigación:</b></p>  <pre> graph LR     O((O)) --&gt; M((M))     M --&gt; X((X1, X2, X3))     X --&gt; R((R))     </pre> <p>Donde:  O = Observación  M = Muestra  Análisis de evaluación (X1, X2, X3), son los diferentes componentes de un sistema y las anomalías que presentan.  R = Resultado</p> <p><b>Población:</b>  Sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario) de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa.</p>	<p>[1]García A. Análisis de factibilidad técnicas y económicas de sistema de tratamiento de aguas servidas para localidades rurales de la región de Antofagasta, zonas costeras y altiplánicas. Tesis para optar el título profesional de ingeniería civil. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Civil; 2009.</p> <p>[2]Sarmiento Z, Sánchez J. Análisis de la cobertura en el sector rural de agua potable y saneamiento básico en los países de estudio de América latina, utilización cifras oficiales de CEPAL. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Bogotá: Universidad de La Salle, Programa de Ingeniería Civil; 2017</p> <p>[3]Tafur V. Factores que influyen en la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento básico rural en el distrito de Bambamarca, Hualgayoc – Cajamarca al 2017. Tesis para optar el grado académico de maestro en ciencia: Universidad Nacional de Cajamarca, Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas; 2019.</p> <p>[4]Yaranga F. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en los anexos de Toccate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Tesis para optar el título profesional en ingeniería civil. Ayacucho: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil; 2019.</p> <p>[5]Nazario L. Saneamiento básico y su relación con la prevalencia en enfermedades gastrointestinales en la localidad de Taruca – Santa María del Valle 2016. Tesis para optar el título profesional de licenciado en enfermería. Huánuco: Universidad de Huánuco, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Académico Profesional de Enfermería; 2017.</p>

Tabla N° 05: Fuente propia

### **3.9. Principios Éticos**

La presente investigación tiene como ética la aportación de nuevos conocimientos y aporta las condiciones actuales del sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa.

#### **3.9.1. Ética en la Recolección de Datos**

El investigador será máximo responsable y veras cuando tome o recolecte datos de la zona de estudio o ámbito de la investigación. De esta manera los análisis será veras y al finalizar llegará a los resultados deseados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

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

El investigador tendrá la oportunidad de pedir permiso y explicar los objetivos y justificaciones de la investigación de la zona de estudio. Asimismo, de ese momento coordina con las autoridades para llevar a cabo la ejecución de la investigación. Finalmente, la investigación se realizará de manera ordenada utilizando los instrumentos de la evaluación apropiada.

#### **3.9.3. Ética en la Solución de Resultados**

“Se obtuvo los resultados de la investigación, como producto de las evaluaciones realizadas de la información y muestras obtenidas en campo sobre las condiciones reales del sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa”.

Se verificó si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad”.

#### **3.9.4. Ética para Solución de Análisis**

“Para plantear la solución al problema, se tuvo en cuenta los daños por las cuales fue afectado los elementos estudiados del sistema de saneamiento básico de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde del centro poblado de Huaripampa”.



## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados**

#### **4.1.1. Situación que Motiva el Proyecto**

La elaboración del proyecto es debido a que se presenta frecuentes casos de enfermedades dermatológicas, intestinales, parasitarias y debido a que gran parte de la infraestructura del saneamiento básico tiene una antigüedad más de 20 años y no garantiza el adecuado servicio, generando la deficiente dotación de agua para consumo humano y por las instalaciones inadecuadas para la eliminación de excretas; por lo cual sea priorizado realizar una intervención mediante un proyecto en el distrito de Olleros, dado que están viviendo en medio de focos infecciosos en donde se está proliferando enfermedades sobre todo dentro de la población infantil y los de tercera edad. El abastecimiento deficiente y discontinuo del agua obliga a los pobladores los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde a abastecerse de aguas almacenadas de manera inadecuada que en la mayoría de estos casos resulta ser de mala calidad no apta para el consumo humano ocasionando en los niños especialmente, enfermedades gastrointestinales, desnutrición y/o enfermedades cutáneas.

#### **4.1.2. Ubicación Política**

La localización geopolítica de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde es la siguiente:

Distrito : Olleros

Provincia : Huaraz

Departamento : Ancash

#### **4.1.3. Ubicación Geográfica**

“Los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde está ubicado en el centro poblado de Huaripampa, distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, comprendido en su totalidad en la región quechua, está a una altitud de 3370 m.s.n.m. Tiene una población aproximada de 3000 habitantes. Está conformado por varios pueblos o caseríos como son:

- Huaripampa
- Canrey Chico
- Canrey Grande
- Yupanapampa
- Lloclla
- Arapa
- Ututupampa

#### **4.1.4. Limites**

El distrito de Olleros tiene como limites distritales los siguientes.

- Norte : Provincia de Huaraz
- Este : Provincia de Huari
- Sur : Provincia de Recuay
- Oeste : Provincia de Huaraz

Fuente: Elaboración propia



Figura 05: Mapa de ubicación del Proyecto

Fuente: Elaboración propia



Figura 06: Presentación de la ubicación Regional

#### 4.1.5. Clima

“En los barrios mencionados, se observa las siguientes características: Estación húmeda, con fuertes precipitaciones a partir de setiembre y culmina a fines de abril, y en estación seca desde el mes de mayo a inicios de agosto. El clima es frígido, con humedad atmosférica seca; hay marcada diferencia de

temperatura entre el día y la noche, el frío es más intenso; su temperatura varía generalmente de 2° C a 19°C.

#### **4.1.6. Topografía**

“El distrito de Olleros es accidentada con llanuras en las quebradas, sin embargo, ofrece pintorescos valles como potencial turístico y que son apropiados para la agricultura y la ganadería, son terrenos con escasas de vegetación. Los suelos están conformados predominantemente por material sedimentario, con pendientes que van desde 15% hasta los 45 %. En general son suelos pobres sometidos a procesos de erosión por deslizamientos constantes en las épocas de lluvias.

#### **4.1.7. Calles**

#### **4.1.8. Localidades**

Los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde pertenecientes al centro poblado de Huaripampa del distrito de Olleros, 41 familias vienen a ser los beneficiarios.

#### **4.1.9. Vías de Acceso**

El distrito de Olleros tiene como único acceso la carretera Huaraz – Lima, el objeto de investigación se localiza a 22.7 km desde la ciudad de Huaraz – Bedoya (asfaltada), Bedoya – Olleros (afirmado) tiempo aproximado de recorrido de 40 minutos en automóvil desde la ciudad de Huaraz.

### **4.2. Evaluación del sistema de saneamiento rural.**

#### **4.2.1. Situación del sistema de agua potable**

En los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde pertenecientes al centro poblado de Huaripampa, actualmente en los barrios mencionados

cuenta con todos los servicios de saneamiento básico. Debido a la antigüedad del saneamiento básico, se observa que esta ópera y funciona, es por ello que aun cumple con la función de abastecer de agua potable a los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde. Este servicio debe ser más eficiente a la población, para mejorar la calidad de vida de los mismos.

#### 4.2.2. Evaluación de componentes

##### a) Captación

##### CAUDAL (OFERTA DE AGUA) EN GALERÍA DE FILTRACION)

Nº Prueba	Volumen (l)	Tiempo (s)	Q=V/T Caudal (l/s)
01	114.48	300	0.3816
02	115.20	300	0.3840
03	106.20	300	0.3540
04	116.18	300	0.3876
05	105.12	300	0.3504
Promedio			0.370

##### CAUDAL (OFERTA DE AGUA) EN DOMICILIO

Nº Prueba	Volumen (l)	Tiempo (s)	Q=V/T Caudal (l/s)
01	20	55	0.3636
02	20	58	0.3448
03	20	52	0.3846
04	20	62	0.3225
05	20	57	0.3509
Promedio			0.35

##### CAUDAL MAXIMO DIARIOPOR PERSONA

$$Q_{md} = P * \text{Dot} * 1.3 = 41 * 5 * 80 * 1.3 = 21320 = 0.25 \text{ l/s}$$

86400 86400 86400

➤ **Galería filtrante**

La galería filtrante, no cuenta con operación y mantenimiento. Ya que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con fisuras formando figuras geométricas irregulares, craqueo y pelado. Además, presencia de fisuras leve en el tarrajeo, siendo la más larga de 0.17 m. de longitud y la menor de 0.03 m. respectivamente. Además, en la parte interna se puede observar una película delgada de color amarillo en el orificio de salida. Su entorno se encuentra sin limpieza, ya que se puede observar la presencia de excretas de animales y vegetación. El caudal de salida que emana de esta; es de 0.37 l/s.



**Figura 07:** Galería filtrante tipo ladera, regular estado de conservación, no posee cerco perimétrico.

Ítem	Descripción	Evaluación	
01	Galería filtrante de manantial de ladera	Estructural	Hidráulica
		Regular	Regular

**Tabla N° 06:** Evaluación técnica de las obras hidráulicas existentes en la captación.

➤ **Cámara colectora**

La cámara colectora, no cuenta con operación y mantenimiento. Ya que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con fisuras formando figuras geométricas irregulares, craqueo y pelado. Además, presencia de fisuras leves y moderado en el tarrajeo, siendo la más larga de 0.23 m. de longitud y la menor de 0.08 m. respectivamente. También se puede observar que la tapa sanitaria se encuentra en estado de decoloración de pintura y que en el marco de esta hay presencia de oxidación – corrosión. Además en las paredes laterales de la parte interna se puede observar de eflorescencia en un área de 4% del espesor del elemento aproximadamente, también en el piso se observa la presencia de barro muy fino de color amarillento; la canastilla se encuentra limpia, en la tubería de la canastilla se puede ver una delgada película de color entre dorado a amarillento. El cono de rebose se encuentra limpio. El agua es transparente e ingresa a la canastilla con fluidez. Su entorno se encuentra sin limpieza, ya que se puede observar la presencia de excretas de animales, y vegetación. También se observa que la tubería de desagüe se encuentra cubierta de vegetación.



**Figura 08:** Vista de la cámara colectora, tubo de rebose y la canastilla de conducción de agua, regular estado de conservación, no posee cerco perimétrico.

Ítem	Descripción	Evaluación	
		01	Cámara colectora de manantial de ladera.
		Regular	Regular

**Tabla N° 07:** Evaluación técnica de las obras hidráulicas existentes en la captación.

➤ **Cámara de Válvula**

La cámara de válvula, no cuenta con operación y mantenimiento. Ya que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con fisuras formando figuras geométricas irregulares, craqueo y pelados. Además, presencia de fisuras leves en el tarrajeo, siendo la más larga de 0.23 m. de longitud y la menor de 0.08 m. Respectivamente. También se puede observar que la tapa



sanitaria se encuentra en estado de decoloración de pintura y que en el marco de esta hay presencia de oxidación – corrosión. Además, en la parte interna hay presencia de raíces finísimas de vegetación, las paredes de color amarillento pálido y agua transparente con algunos restos de tierra fina en la base, la válvula de salida y sus respectivos accesorios se encuentran en perfectas condiciones de operatividad. Su entorno se encuentra sin limpieza, ya que se puede observar la presencia de excretas de animales y vegetación.



**Figura 09:** Vista de la cámara de válvulas, tipo ladera, regular estado de conservación, no posee cerco perimétrico.

Ítem	Descripción	Evaluación	
		Estructural	Hidráulica
01	Cámara de válvula de manantial de ladera.	Regular	Regular

**Tabla N° 08:** Evaluación técnica de las obras hidráulicas existentes en la captación.

<b>ANALISIS FISICO QUIMICO DEL AGUA</b>				
Provincia	HUARAZ		<b>Standart Methods For the Examination</b>	<b>ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD DE AMBIENTAL PARA AGUA DECRETO SUPREMO N°004-2017- MINAM SEGÚN SUBCATEGORIA A1</b>
Distrito	OLLEROS			
Localidad	CENTRO POBLADO DE		<b>Wastewater AWWA.1999</b>	
Punto de Muestreo	BARRIO MONTEVERDE –			
Solicitado por	SAN PEDRO DE HUANCHA			
Muestreado por	HUARIPAMPA			
Analizado por	ISAAC FREDY			
Fecha, Hora/Muestreo	HENOSTROZA GLORIA			
Fecha, Hora/Análisis	ING. JUAN CARLOS			
Cód. de la muestra	MAGUIÑA AVALOS			
	24-01-20 / 05:00			
	25-01-20 / 10:00			
	EPST 014			
N°	PARAMETROS	RESULTADOS		
1	Olor	Ninguna		Acceptable
2	Sabor	Ninguna		Acceptable
3	Temperatura	20.5	°c	
4	Ph	7.44		6.5 – 8.5
5	Turbiedad	0.44	NTU	5
6	Conductividad	134.2	Us/cm	1500
7	eléctrica	65.8	mg/lt	1000
8	Sólidos disueltos	74.47	mg/lt	250
9	totales	68.20	mg/lt	500
10	Alcalinidad	61.38	mg/lt	
11	Total, CaCO3	6,82	mg/lt	
12	Dureza Total,	10.91	mg/lt	250
13	CaCO3	0.79	mg/lt	250
14	Calcio, como	<0.50	mg/lt	50
15	CaCO3	0.024	mg/lt	0.90
16	Magnesio, como	0.10	mg/lt	0,30
17	MgCO3	<0.05	mg/lt	0.40
18	Sulfatos	-	mg/lt	
	Cloruros			
	Nitratos			
	Aluminio			
	Hierro			
	Manganeso			
	Cloro Residual			
<b>OBSERVACIONES:</b>				
Muestra de agua recolectada en envase plástico de polietileno de primer uso				

**Tabla N° 09:** Análisis físico químico del agua.

<b>REPORTE DE ANALISIS BACTERIOLOGICO DEL AGUA</b>	
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>	
LUGAR	CENTRO POBLADO DE HUARIPAMPA
DISTRITO	OLLEROS
PROVINCIA	HUARAZ
SOLICITADO POR	ISAAC FREDY HENOSTROZA GLORIA
MUESTREADO POR	ISAAC FREDY HENOSTROZA GLORIA

ANALIZADO POR	ING. JUAN CARLOS MAGUIÑA AVALOS
FECHA/ HORA DE MUESTREO	24-01-20 / 05:00
FECHA/ HORA ANALISIS	24-01-20 / 12:00
METODO DE ANALISIS	Filtro de Membranas

RESULTADOS					
CODIGO DE LA MUESTRA	DIRECCION DE LA MUESTRA	COLOR RESIDUAL (mg/L)	TURBIDEDAD (NTU)	COLIFORMES TOTALES ufc/100ml.	COLIFORMES TERMOTOLERANTES Ufc/100ml.
EPST 015	BARRIO DE MONTEVERDE – SAN PEDRO DE HUANCHA	-	0.44	30,0	0.0

**Tabla N°10:** Reporte de análisis bacteriológico del agua.

Agua destilada filtrada: Coliformes totales = 0.0 ufc/100ml. Coliformes Fecales = 0.0 ufc/100ml.

**OBSERVACIONES:**

Muestra de agua recolectada en envase de vidrio autoclavable pata rosca estéril.

Volumen de muestra: 600 ml.

Muestra de agua con presencia de 30 UFC/100ml de coliformes totales y 00 UFC/100ml de Coliformes Termotolerantes.

**b) Línea de conducción**

La línea de conducción, no se observa por encontrarse enterrada.

**c) Reservorio**

➤ **Tanque de almacenamiento**

El tanque de almacenamiento, tiene una capacidad de 19 m<sup>3</sup>, no cuenta con operación y mantenimiento, ya que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con fisuras geométricas irregulares, craqueo y pelado. Además, presencia de fisuras leves y moderado en el tarrajeo, siendo la más larga de 0.42 m. de longitud y la menor de 0.14 m. respectivamente. También se puede observar que la tapa sanitaria se encuentra en estado de decoloración de pintura y que en el marco de esta hay presencia de oxidación – corrosión, la tubería de ventilación y sus accesorios son de acero galvanizado, esta se encuentra en perfecto estado de conservación y funcionamiento; esta tubería cuenta con una rejilla. Además, en las paredes laterales de la parte interna, se puede observar la presencia de eflorescencia en un área de 4.5% del espesor del elemento aproximadamente, también en el piso se observa la presencia de barro muy fino amarillento; las tuberías se encuentran en buen estado de conservación. Su entorno se encuentra sin limpieza, ya que se puede observar la presencia de excretas de animales y vegetación.



**Figura 10:** Vista del tanque de almacenamiento, tipo ladera, regular estado de conservación, no posee cerco perimétrico.

Ítem	Descripción	Evaluación	
01	Tanque de almacenamiento.	Estructural	Hidráulica
		Regular	Regular

**Tabla N° 09:** Evaluación técnica de las obras hidráulicas existentes en el reservorio.

➤ **Caseta de válvulas**

La caseta de válvulas, no cuenta con operación y mantenimiento. Ya que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con figuras, formando figuras geométricas irregulares, craqueo y pelado. Además, presencia de fisuras leves y moderado en el tarrajeo, siendo la más larga de 0.26 m. de longitud

y la menor de 0.07 m. respectivamente. También se puede observar que la tapa sanitaria se encuentra en esta de decoloración leve de pintura y que en el marco de esta hay presencia de oxidación – corrosión. Su entorno se encuentra sin limpieza, ya que se observa la presencia de excretas de animales y vegetación.



**Figura 11:** Vista del interior de la caseta de válvulas, regular estado de conservación, no posee cerco perimétrico.

Ítem	Descripción	Evaluación	
		01	Caseta de válvulas

**Tabla N°10:** Evaluación técnica de las obras hidráulicas existentes en la captación.

➤ **Red de distribución**

➤ **Conexiones Domiciliarias**

Las tuberías están conectadas directamente hacía las redes de distribución y de acuerdo a lo que se observa, los grifos o caños se encuentran en buen estado de funcionamiento, pero estas generalmente están atadas a palos de madera y en pocos casos empotradas a la pared o muro. De la red de distribución hacia las viviendas, están enterradas y en las viviendas están rodeadas de piedra y barro generalmente.



**Figura 12:** Conexión domiciliaria existente.

Ítem	Descripción	Evaluación	
01	Conexión domiciliará	Estructural	Hidráulica
			Regular

**Tabla N°11:** Viviendas con conexiones domiciliarias.

### 4.2.3. Situación del sistema de alcantarillado

#### ➤ Buzón Colector

El buzón colector, no cuenta con operación y mantenimiento, ya que se puede observar presencia de líquenes y algas impregnadas en las paredes laterales en un 3 – 4 % del área total y en base a pequeñas acumulaciones de agregados finos. El canal o hendidura semicircular se encuentra despejado de cualquier materia que impida el normal desplazamiento de las aguas residuales. En si el buzón colector se encuentra en buenas condiciones operativas y estructurales. A excepción de una en la que la tapa se encuentra fracturado. Están expuesta a la intemperie y en medio de las calles que son de tierra. Las más cercanas a las viviendas.



**Figura 13:** Vista interior de buzón colector.

Ítem	Descripción	Evaluación	
01	Buzón colector	Estructural	Hidráulica
		Regular	Regular

**Tabla N°12:** Viviendas con servicio de desagüe.





**Figura 14:** Interior del buzón colector existente.

Ítem	Descripción	Evaluación	
01	Buzón colector	Estructural	Hidráulica
		Regular	Regular

**Tabla N°13:** Viviendas con servicio de desagüe.

➤ **Colector Principal**

➤ **Ramal Colector**

Las tuberías están conectadas directamente hacia las viviendas.

➤ **Emisor**

Es la tubería final, no cuenta con operación y mantenimiento, por la función que cumple, esta se encuentra adherida con lodos en la parte interna. Su entorno está rodeado de vegetación.



**Figura 15:** Al fondo se observa emisor de desagüe.

Ítem	Descripción	Evaluación	
		01	Emisor

**Tabla N°14:** Viviendas con servicio de desagüe.

#### 4.2.4. Situación de Planta de tratamiento de aguas residuales

##### ➤ Tanque IMHOFF

El tanque IMHOFF, no cuenta con operación y mantenimiento, ya que se encuentra abandonada y sin funcionamiento, aun es importante mencionar que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con fisuras formando figuras geométricas irregulares, craqueo y pelado. Además se observa presencia de fisuras leves y moderado en el tarrajeo, también hay presencia de moho, las cámaras se encuentran con lodos sin tratar, la tubería de PVC

está expuesta a la intemperie. Es necesario indicar que las aguas que llegan directamente del emisor a esta estructura, fluyen directamente por el aliviadero hacia el exterior y discurren por el terreno agrícola; provocando de esta manera un alto grado de contaminación a estas tierras. Su entorno se encuentra rodeada de vegetación, excremento de animales y humanos, bolsas y botellas de plástico.



**Figura 16:** Vista del tanque IMHOFF existente en el centro poblado de Huaripampa.

Ítem	Descripción	Evaluación	
		01	Tanque IMHOFF

**Tabla N°15:** Tanque IMHOFF.



**Figura 17:** Vista del tanque IMHOFF.

➤ **Cámara de válvula**

La cámara de válvula, no cuenta con labor de operación y mantenimiento, ya que se encuentra abandonada y sin funcionamiento, esta se encuentra por debajo del nivel de terreno natural, y en ella se puede observar presencia de fisuras moderadas en el tarrajeo interior, también hay presencia de vegetación seca, y cabe mencionar que la válvula se encuentra en buenas condiciones, la tapa se encuentra fuera de su lugar. Su entorno está rodeado de vegetación, excremento de animales y humano, bolsas y botellas de plástico.

➤ **Emisor**

No cuenta con labor de operación y mantenimiento, se encuentra inactivo y en buenas condiciones.

➤ **Lecho de lodo**

El lecho de lodo, no cuenta con labor de operación y mantenimiento, ya que se encuentra abandonada y sin funcionamiento, en las dos pozas se puede observar que hay presencia de lodo seco, hojas secas de eucalipto, presencia de moho. Las estructuras en concreto se encuentran con pintura craqueado y pelada, también se puede observar presencia de fisura moderadas, el techo con que cuenta esta estructura, se encuentra con abundantes hojas secas de eucalipto; los emisores y demás componentes se encuentran en buen estado de conservación. Su entorno está rodeado de vegetación, eucaliptos y excrementos de animales y humanos.



**Figura 18:** Interior de la infraestructura de lecho de lodos.

Ítem	Descripción	Evaluación	
01	Lecho de lodos	Estructural	Hidráulica
		Regular	

**Tabla N°16:** Lecho de lodos.



**Figura 19:** Vista de infraestructura del lecho de lodos.

### **4.3. Deficiencias del Sistema Existente**

#### **4.3.1. Deficiencias del sistema de agua potable**

A continuación, se indica las deficiencias encontradas en la evaluación del sistema de agua potable de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde.

- La parte superior de la captación y reservorio no cuenta con canal para desvió de aguas y estas son propensas a una posible contaminación por las filtraciones.
- Tanto la captación como el reservorio no cuentan con cerco perimétrico.
- En la parte interna de la cámara húmeda y el tanque de almacenamiento no se realizan la labor de limpieza, desinfección y adecuado revestimiento.
- El 36.6% de las viviendas, tiene deteriorado los grifos.
- El 100% de las viviendas, no cuentan con caja porta medidor.

#### **4.3.2. Deficiencias del sistema de alcantarillado**

A continuación, se indica las deficiencias encontradas en la evaluación del sistema de alcantarillado de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde.

- La parte interna de los buzones colectores no cuenta con limpieza y remoción de agregados finos acumulados.
- El 100% de las viviendas no cuentan con caja de inspección.

#### **4.3.3. Deficiencias de la planta de tratamiento**

A continuación, se indica las deficiencias encontradas en la evaluación de la planta de tratamiento.

- En si la planta de tratamiento se encuentra en un estado de saturación, por cuanto, ninguno de sus componentes funciona por falta de operación y mantenimiento.
- No cuenta con cerco perimétrico.

#### **4.4. Análisis de Resultados**

- El sistema de abastecimiento de agua potable, presenta deterioro moderado estructuralmente e hidráulicamente eficiente. Por cuanto en las partes internas de la cámara húmeda y tanque de almacenamiento existen presencia de eflorescencia y en los exteriores pintura craqueada y pelada y de igual manera las tapas sanitarias de coloradas y acompañadas de oxidación y corrosión. Además, el tanque de almacenamiento cuenta con una capacidad de 19 m<sup>3</sup> y esta requiere de cloración de acuerdo a los análisis físicos, químicos y bacteriológicos que se obtuvo.
- El sistema de agua existente, tanto en la captación como en el tanque de almacenamiento se encuentra en un estado regular de conservación y sin cerco perimétrico de protección. Tampoco de zanja de coronación para desvío de aguas.
- Después de los resultados obtenidos se comprueba que las comunidades menos favorecidas por los servicios públicos, se encuentran en las áreas rurales, en tal sentido sus autoridades deben de tener capacidad de gestión para hacer el mejoramiento de estos sistemas.
- El periodo máximo de vida útil que recomienda el Ministerio de Vivienda Construcción de Saneamiento, para estructuras del sistema de

abastecimiento de agua potable es de 20 años, por tanto, han superado el periodo de diseño máximo recomendable.

- El sistema de alcantarillado de las aguas residuales, está conformado por buzones colectores, red de tuberías de PVC – 8” y redes de desagüe domiciliarios las mismas que se encuentran en un estado regular de conservación por el paso de los años, y para mejorar estas deficiencias se deben de realizar operación y mantenimiento, y así evitar la acumulación de finos y lodos.
- La planta de tratamiento de aguas residuales, tiene más de 20 años de vida, consta de 01 tanque IMHOFF, 01 cámara de válvula, 01 lecho de lodo, la condición actual de conservación es regular, por falta de operación y mantenimiento, no cuenta con cerco perimétrico.
- Las aguas residuales ingresan al tanque IMHOFF e inmediatamente se derivan a los terrenos cercanos.
- El lecho de secado de lodos se encuentra con material orgánica seca, debido a que no cuenta con operación y mantenimiento.
- Para mejorar este sistema es necesario realizar operación y mantenimiento por personal técnico especializado.



## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

- De acuerdo a la evaluación realizada se determina que el sistema de agua potable se encuentra en estado regular de conservación de estructura. Con presencia de eflorescencia; fisuras, craqueado y pelado de pintura, decoloración de tapas sanitarias y oxidación – corrosión, para ello es necesario operación y mantenimiento por personal calificado.
- De la evaluación se concluye que es necesario el retiro de eflorescencia, limpieza y desinfección interna de la cámara húmeda y tanque de almacenamiento; pintado, retiro de óxido - corrosión de accesorios y estructura externa. De ambas infraestructuras,
- El caudal de agua es regular, por cuanto el caudal de captación es mayor al caudal máximo diario de consumo por persona.
- Los usuarios deben de instalar la caja porta medidor y su respectivo medidor de consumo, para el uso racional del agua.
- De acuerdo a los resultados de análisis bacteriológico, el agua potable que consumen los usuarios de los barrios de San Pedro de Huancha y Monteverde; se encuentran contaminados con Coliformes, la misma que hace que estas aguas no son aptos para el consumo humano de acuerdo a las normas de salud vigentes y de la OMS. Por lo que se debe de realizar la cloración respectiva para así potabilizar el agua.
- Para mejorar la dotación de agua, es necesario la sensibilización y concientización sobre el uso adecuado y racional del agua, hacia la población. La misma que debe de realizarlo la JASS.

- De acuerdo a la evaluación realizada al sistema de alcantarilla, esta requiere de operación y mantenimiento por personal calificado con insumos, herramientas y con las medidas de seguridad que el caso requiere.
- Se debe de colocar una caja de inspección para cada domicilio.
- De acuerdo a la evaluación del sistema de la planta de tratamiento de aguas residuales, estas se encuentran saturadas de lodos, agregados, botellas y bolsas de plástico. Por lo que se debe de realizar operación y mantenimiento por personal calificado; con insumos y herramientas adecuadas
- Los alrededores de esta infraestructura, se encuentran contaminadas.

## **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda, elaborar un manual de operación y mantenimiento para cada sistema básico de saneamiento, de acuerdo a la realidad.
- Utilizar pintura epoxica para el pintado de tapas sanitarias.
- Utilizar pintura de alta resistencia contra la humedad y factores climatológicos severos.
- Se recomienda tarrajeo con cemento y arena, para impermeabilización del sistema de agua potable.

## Referencias Bibliográficas

- [1] García A. Análisis de factibilidad técnicas y económicas de sistema de tratamiento de aguas servidas para localidades rurales de la región de Antofagasta, zonas costeras y altiplánicas. Tesis para optar el título profesional de ingeniería civil. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Civil; 2009.
  
- [2] Sarmiento Z, Sánchez J. Análisis de la cobertura en el sector rural de agua potable y saneamiento básico en los países de estudio de América latina, utilización cifras oficiales de CEPAL. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Bogotá: Universidad de La Salle, Programa de Ingeniería Civil; 2017
  
- [3] Tafur V. Factores que influyen en la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento básico rural en el distrito de Bambamarca, Hualgayoc – Cajamarca al 2017. Tesis para optar el grado académico de maestro en ciencia: Universidad Nacional de Cajamarca, Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas; 2019.
  
- [4] Yaranga F. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en los anexos de Toccate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Tesis para optar el título profesional en ingeniería civil. Ayacucho: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil; 2019.

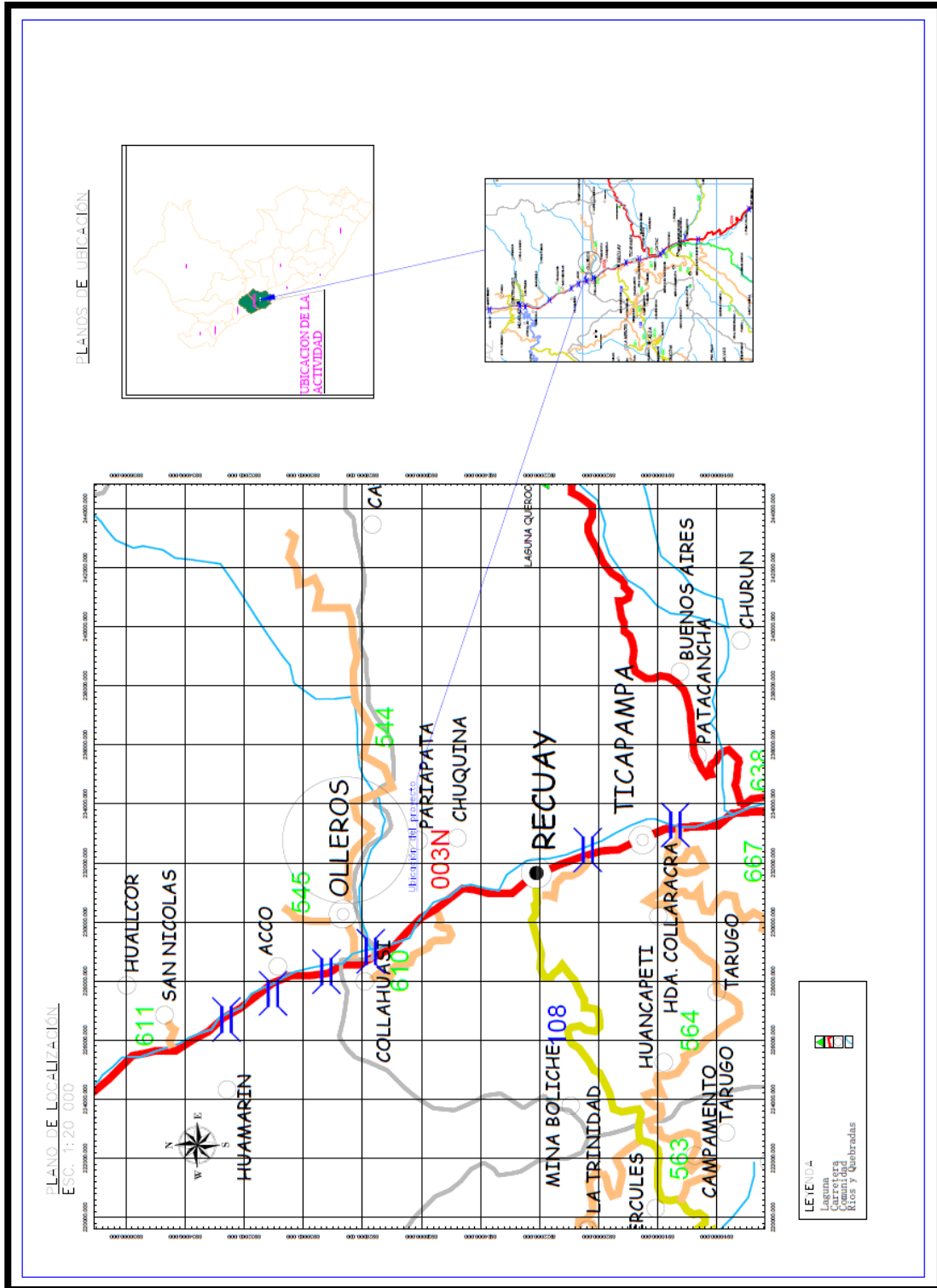
- [5] Nazario L. Saneamiento básico y su relación con la prevalencia en enfermedades gastrointestinales en la localidad de Taruca – Santa María del Valle 2016. Tesis para optar el título profesional de licenciado en enfermería. Huánuco: Universidad de Huánuco, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Académico Profesional de Enfermería; 2017.
- [6] Margarín K. Diseño del sistema de agua y saneamiento básico rural en el anexo de Antaquero, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, departamento de Huánuco. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil; 2017.
- [7] Melgarejo F. Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad que Marcará, del distrito de Marcará – provincia de Carhuaz – Ancash – 2014. Tesis para optar el título profesional de ingeniero sanitario: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Facultad de Ciencias del Ambiente, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Sanitaria; 2015.
- [8] Guimaray L. Mejoramiento de la red de distribución del sistema de agua potable de la localidad de Huacachi, distrito de Huacachi, Huari – Ancash. Tesis para optar el título profesional de ingeniero sanitario: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Facultad de Ciencias de Ambiente, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Sanitaria; 2015.
- [9] Cordero J. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el Puerto Casma – distrito de comandante Noel – provincia de Casma – Ancash – 2017. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil: Universidad

Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil; 2017.

- [10] Ministerio de Salud. Manual de procedimiento técnico en saneamiento. [Manuales en Internet]. 1997. [Acceso 02 de noviembre 2019]. Hallado en [http://www.minsa.gob.pe/local/minsa/753\\_minsal79.pdf](http://www.minsa.gob.pe/local/minsa/753_minsal79.pdf)
- [11] Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Texto único ordenado del reglamento de la ley general de servicio de saneamiento. [Normas legales en Internet]. 2005 [Acceso
- [12] Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Compendio Normativo de Saneamiento. [Publicación en Internet]. 2017. [Acceso 02 de noviembre 2019]. Hallado en <http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/Compendio-Normativo.pdf>
- [13] Carpio G. Experiencias en la ejecución de proyectos de saneamiento con financiamiento externo del Japan Bank For International Cooperation. Tesis para optar el título profesional de ingeniero economista. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales; 2008.
- [14] Concha J. Guillen J. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito de Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica). Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Lima: Universidad de San Martín de Porres, facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil; 2014.

- [15] Alegría D. Evaluación del proyecto de ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de los sistemas de saneamiento en los centros poblados de Chacapampa, Aucha y Oroyopampa del distrito de Colcabamba, provincia de Aymaraes – Apurímac. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Abancay: Universidad Alas Peruanas, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil; 2017.

# Anexo 1: Localización distrital del proyecto



## Anexo 2: Ficha de Evaluación del sistema de saneamiento básico.

SISTEMA DE AGUA POTABLE									
CAPTACION	Material	Patología	ESTRUCTURA			Funcion Hidraulica			
			Operación y Mantenimiento	Entorno	Geometria	Ql (l/s)	Qs (l/s)		
Galeria Filtrante	Concreto simple f'c=140 kg/cm2, tubería de salida PVC - 2", pintura esmalte color oscuro.	Fisura, craqueo pelado de pintura en el tarrajeo exterior no afecta. Fisura leve en el tarrajeo.	No hay operación y mantenimiento. Ya que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con fisuras formando figuras geométricas irregulares, craqueo y pelado. Además presencia de fisuras leve en el tarrajeo, siendo la más larga de 0.17 m. de longitud y la menor de 0.03 m. respectivamente. Además, en la parte interna se puede observar una película delgada de color amarillo en el orificio de salida.	Su entorno se encuentra sin limpieza, ya que se puede observar la presencia de excretas de animales y vegetación.			0.37		
Camara Humeda	Concreto simple f'c=140kg/cm2, cono de rebose PVC - 3" 1/2" con reducción a 2", canastilla de salida PVC - 5" con reducción a 2", tubería de desagüe PVC - 2", tapa sanitaria de acero pintado de color negro, pintura esmalte color celeste oscuro..	Fisura, craqueo pelado de pintura en el tarrajeo exterior no afecta. Fisura leve y moderado en el tarrajeo exterior. Decoloración en la tapa sanitaria no afecta. Oxido - corrosión en la tapa sanitaria no afecta. Eflorescencia leve.	No hay operación y mantenimiento. Ya que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con fisuras formando figuras geométricas irregulares, craqueo y pelado. Además presencia de fisuras leves y moderado en el tarrajeo, siendo la más larga de 0.23 m. de longitud y la menor de 0.08 m. Respectivamente. También se puede observar que la tapa sanitaria se encuentra en estado de decoloración de pintura y que en el marco de esta hay presencia de oxidación - corrosión. Además, en las paredes laterales de la parte interna se puede observar la presencia de eflorescencia en un área de 4 % del espesor del elemento aproximadamente, también en el piso se observa la presencia de barro muy fino de color amarillento; La canastilla se encuentra limpia, en la tubería de la canastilla se puede ver una delgada película de color entre dorado a amarillo. El cono de rebose se encuentra limpio. El agua es transparente e ingresa a la canastilla con fluidez	Su entorno se encuentra sin limpieza, ya que se puede observar la presencia de excretas de animales e ichu. También se observa que la tubería de desagüe se encuentra cubierta de vegetación.		0.37	0.37		
Caseta de Valvulas	Concreto simple f'c=140kg/cm2, tubería de PVC - 2", tapa sanitaria de acero pintado de color negro, pintura esmalte color celeste oscuro	Fisura leve en el tarrajeo exterior. Fisura, craqueo, pelado de pintura en el tarrajeo exterior no afecta. Decoloración en la tapa sanitaria; no afecta. Oxido - corrosión en la tapa sanitaria no afecta.	No hay operación y mantenimiento. Ya que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con fisuras formando figuras geométricas irregulares, craqueo y pelados. Además presencia de fisuras leves en el tarrajeo, siendo la más larga de 0.23 m. de longitud y la menor de 0.08 m. Respectivamente. También se puede observar que la tapa sanitaria se encuentra en estado de decoloración de pintura y que en el marco de esta hay presencia de oxidación - corrosión. Además, en la parte interna hay presencia de raíces finísimas de vegetación, las paredes de color amarillento pálido y agua transparente con algunos restos de tierra fina en la base, la válvula de salida y sus respectivos accesorios se encuentran en perfectas condiciones de operatividad.	Su entorno se encuentra sin limpieza, ya que se puede observar la presencia de excretas de animales y vegetación.		0.37	0.37		
RESERVORIO			ESTRUCTURA			Funcion Hidraulica			
Tanque de Almacenamiento	Concreto armado f'c=210kg/cm2, tuberías PVC - 2" y accesorios, tubería de ventilación y accesorios de acero galvanizado - 2", tapa sanitaria de acero pintado de color negro, pintura esmalte color celeste oscuro	Fisura, craqueo, pelado de pintura en el tarrajeo exterior no afecta. Fisura leve y moderado en el tarrajeo exterior. Decoloración en la tapa sanitaria; no afecta. Oxido - corrosión en la tapa sanitaria; no afecta. Eflorescencia leve.	Operación y Mantenimiento			Entorno	Geometria	Ql (l/s)	Qs (l/s)
			No hay operación y mantenimiento. Ya que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con configuras geométricas irregulares, craqueo y pelado. Además presencia de fisuras leves y moderado en el tarrajeo, siendo la más larga de 0.42 m. de longitud y la menor de 0.14 m. Respectivamente. También se puede observar que la tapa sanitaria se encuentra en estado de decoloración de pintura y que en el marco de esta hay presencia de oxidación - corrosión, la tubería de ventilación y sus accesorios son de acero galvanizado, esta se encuentra en perfecto estado de conservación y funcionamiento; esta tubería cuenta con una rejilla. Además, en las paredes laterales de la parte interna se puede observar la presencia de eflorescencia en un área de 4.5 % del espesor del elemento aproximadamente, tambien en el piso se observa la presencia de barro muy fino de color amarillento; Las tuberías horizontales y verticales se encuentra impregnadas de una capa delgada de barro fino amarillento, las tuberías se encuentran en buen estado de conservacion.					Capacidad de Almacenamiento (m3)	
Caseta de Valvulas	Concreto armado f'c=210kg/cm2, acero 1/2", tuberías y accesorios PVC - 2", válvula PVC - 2", tapa sanitaria de acero pintado de color negro, pintura esmalte color celeste oscuro.	Fisura leve y moderado en el tarrajeo exterior. Fisura, craqueo, pelado de pintura en el tarrajeo exterior no afecta. Decoloración leve en la tapa sanitaria no afecta. Oxido - corrosión leve en la tapa sanitaria no afecta. Eflorescencia leve. Oxido leve en la escalera.	No hay operación y mantenimiento. Ya que, en la parte exterior, la pintura se encuentra con fisuras formando figuras geométricas irregulares, craqueo y pelado. Además presencia de fisuras leves y moderado en el tarrajeo, siendo la más larga de 0.26 m. de longitud y la menor de 0.07 m. Respectivamente. También se puede observar que la tapa sanitaria se encuentra en estado de decoloración leve de pintura y que en el marco de esta hay presencia de oxidación - corrosión. También la tubería de desagüe en su parte final se encuentra cubierta de vegetación. En la parte interior las paredes se encuentran impregnadas de barro fino y con eflorescencia en un área de 3.5 % del espesor del elemento aproximadamente, las tuberías descansan sobre pequeñas piedras además esta se encuentra cubierta de agua casi hasta el borde superior, las válvulas, accesorios y tuberías se encuentran en condiciones óptimas de funcionamiento y además están cubiertas de una delgada capa de barro fino. La escalera de acceso se encuentra con presencia de oxido.	Su entorno se encuentra sin limpieza, ya que se puede observar la presencia de excretas de animales y vegetación.					
Conexiones Domiciliarias	Tubería de PV - 1/2"		Las tuberías están conectadas directamente hacia las redes de distribución y de acuerdo a lo que se observa, los grifos o caños se encuentran en buen y regular estado de conservación y funcionamiento, pero estas generalmente están atadas a palos de madera y en pocos casos empotradas a la pared o muro.	De la red de distribución hacia las viviendas, están enterradas y en las viviendas está rodeado de piedras y barro generalmente.		0.37	0.37		



SISTEMA DE ALCANTARILLADO							
CAPTACION	ESTRUCTURA					Funcion Hidraulica	
	Material	Patologia	Operación y Mantenimiento	Entorno	Geometria	QI (l/s)	Qs (l/s)
Buzón Colector	Concreto armado f'c=210kg/cm2, acero.	Vegetación leve.	No hay operación y mantenimiento, ya que se puede observar presencia de líquenes y algas impregnadas en las paredes laterales en un 3-4 % del área total y en la base pequeñas acumulaciones de agregados finos. El canal o hendidura semicircular se encuentra despejado de cualquier materia que impida el normal desplazamiento de las aguas residuales. En si el buzón colector se encuentra en buenas condiciones operativas y estructurales. A excepción de una en la que la tapa se encuentra fracturada.	Está expuesta a la intemperie y en medio de las calles que son de tierra. Las más cercanas a las viviendas.			
EMISOR	Tuberia de PV - 8"	Lodo, no afecta.	No hay operación y mantenimiento, por la función que cumple, esta se encuentra adherida de lodos en la parte interna.	Se encuentra rodeado de vegetación.			
PLANTA DE TRATAMIENTO EN AGUAS RESIDUALES							
TANQUE IMHOFF	ESTRUCTURA					Funcion Hidraulica	
	Material	Patologia	Operación y Mantenimiento	Entorno	Geometria	QI (l/s)	Qs (l/s)
Buzón Colector	Concreto armado f'c=210kg/cm2, tuberías PVC - 8", pintura esmalte color celeste oscuro.	Fisura, craqueo y pelado de la pintura; no afecta. Moho. Fisuras leves y moderadas.	No hay operación y mantenimiento. Ya que se encuentra abandonada y sin funcionamiento, aún es importante mencionar que en la parte exterior, la pintura se encuentra con fisuras formando figuras geométricas irregulares, craqueo y pelado. Además se observa presencia de fisuras leves y moderado en el terraje, también hay presencia de moho, las cámaras se encuentran con lodos sin tratar, la tubería de PVC está expuesta a la intemperie. Es necesario indicar que las aguas que llegan directamente del emisor a esta estructura, fluyen directamente por el aliviadero hacia el exterior y discurren por el terreno agrícola; provocando de esta manera un alto grado de contaminación a estas tierras.	Se encuentra rodeado de vegetación, excremento de animales y humanos, bolsas y botellas de plástico.			
Camara de Valvula	Concreto simple f'c=140kg/cm2, tubería PVC 8", válvula de acero.	Fisura moderado.	No hay operación y mantenimiento, Ya que se encuentra abandonada y sin funcionamiento, esta se encuentra por debajo del nivel de terreno natural, y en ella se puede observar presencia de fisuras moderadas en el terraje interior, Tambien hay vegetación seca y aparentemente la válvula se encuentra en buenas condiciones, la tapa se encuentra fuera de su lugar.	Se encuentra rodeado de vegetación, excremento de animales y humanos, bolsas y botellas de plástico.			
Lecho de Lodos	Concreto armado f'c=210kg/cm2, tuberías PVC 8", acero, madera, clavos, calamina, pintura esmalte de color celeste oscuro.	Moho. Craqueo y pelado de pintura; sin efecto. Fisuras moderadas.	No hay operación y mantenimiento, ya que encuentra abandonada y sin funcionamiento; en las dos pozas se puede observar que hay presencia de lodo seco, hojas secas de eucalipto, presencia de moho. Las estructuras en concreto se encuentran con pintura craqueada y pelada y también se puede observar presencia de fisuras moderadas, el techo con que cuenta esta estructura, se	Su entorno está rodeado de vegetación, eucaliptos y excrementos de animales y humanos.			

### Anexo 3: Encuesta

PADRON DE USUARIOS DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, JASS DEL CENTRO POBLADO DE HUARIPAMPA, DE LOS BARRIOS DE MONTEVERDE Y SAN PEDRO DE HUANCHA, AÑO 2019

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	SERVICIO DE AGUA POTABLE				SERVICIO DE ALCANTARILLADO	
		Cuenta con grifo en buenas condiciones		Cuenta con caja porta medidor		Cuenta con caja de inspección	
		Si	No	Si	No	Si	No
01	BALABARCA LEON, Faustino	X			X		X
02	VILLANUEVA ROBLES, Pedro	X			X		X
03	MOLINA ASIS, Daniel		X		X		X
04	ANTIGUA DE LA CRUZ, Estela	X			X		X
05	ALVARADO LUNA, Paulina	X			X		X
06	TREJO RURUSH, Hilaria	X			X		X
07	ROBLES RURUSH, Abel	X			X		X
08	CACHA MOLINA, Severiana		X		X		X
09	POLONIO QUIÑONES, Marcelina		X		X		X
10	TREJO CANTU, Gerónimo	X			X		X
11	PEREZ HUAMAN, Nicéforo		X		X		X
12	TREJO CASTAÑEDA, Faviana	X			X		X
13	CACHA TREJO, Francisca	X			X		X
14	QUIÑONES CACHA, Casimiro	X			X		X
15	BLACIDO ONCOY, Lina	X			X		X
16	ALVARADO ROBLES, Efracia		X		X		X
17	TREJO CORAL, Santos Canon		X		X		X
18	RODRIGUEZ QUIÑONES, Teodosio		X		X		X
19	ROBLES VILLANUEVA, Lucia	X			X		X
20	HUAMAN QUIÑONES, Teodorica	X			X		X
21	TINOCO TREJO, Esteban	X			X		X
22	PEREZ HUAMAN, Gerónimo		X		X		X
23	TREJO SIGUEÑAS, Pedro		X		X		X
24	ALVARADO LUNA, Paulina	X			X		X
25	BLACIDO ALVARADO, Marino		X		X		X
26	ROBLES VALDIVIANO, Antonio		X		X		X
27	TREJO SIGUEÑAS, Mesías		X		X		X
28	RODRIGUEZ QUIÑONES, Donicio	X			X		X
29	SARMIENTO LEON, Gaudencio	X			X		X
30	LEON MOLINA, Teodolfo	X			X		X
31	ALVARADO LUNA, Paulina		X		X		X
32	CRUZ ROBLES, Alejandrina	X			X		X
33	ROBLES DE SIGUEÑAS, Margarita		X		X		X
34	BLACIDO REYES, Marina	X			X		X
35	BLACIDO JULCA, Luciana	X			X		X
36	JULCA ROJAS, Anatolia	X			X		X
37	PEREZ HUAMAN, Gerónimo		X		X		X
38	SIGUEÑAS LEON, Berta	X			X		X
39	BLACIDO LUNA, Trijilda	X			X		X
40	FERNANDEZ ROJAS, Martina	X			X		X
41	BLACIDO REYES, Guillermo	X			X		X
TOTAL		26	15		41		41
TOTAL PORCENTAJE		63,4%	36,6%		100%		100%



**eps chavín s.a.**

Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Chavín S.A.

EMPRESA MUNICIPAL

**REPORTE DE ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO  
DEL AGUA**

**DATOS DE MUESTRA:**

LUGAR	CENTRO POBLADO DE HUARIPAMPA
DISTRITO	OLLEROS
PROVINCIA	HUARAZ
SOLICITADO POR	ISAAC FREDY HENOSTROZA GLORIA
MUESTREADO POR	ISAAC FREDY HENOSTROZA GLORIA
ANALIZADO POR	ING. JUAN C. MAGUIÑA AVALOS
FECHA/ HORA DE MUESTREO	24-01-20 / 05:00
FECHA / HORA DE ANALISIS	24-01-20 / 12:00
METODO DE ANALISIS	Filtro de Membranas

**RESULTADOS:**

CÓDIGO DE LA MUESTRA	DIRECCION DE LA MUESTRA	CLORO RESIDUAL (mg/L)	TURBIEDAD (NTU)	COLIF TOTAL ufc/100ml.	COLIF TERMOTOLERANTES ufc/100ml.
EPST 015	BARRIO MONTEVERDE - SAN PEDRO DE HUANCHACA	-	0.44	30.0	0.0

Agua destilada filtrada: Coliformes Totales = 0,0 ufc/100ml. Coliformes Fecales = 0,0 ufc/100ml.

**OBSERVACIONES:**

Muestra de agua recolectada en envase de vidrio autoclavable tapa rosca estéril.

Volumen de muestra: 600 ml.

Muestra de agua con presencia de 30 UFC/100 ml de Coliformes Totales y 00 UFC/100ml de Coliformes Termotolerantes.

Huaraz, 25 de Enero del 2020

eps chavín s.a.  
Bigo. Mbiga Wilson Mera Urbano  
Jefe de la Unidad de Control del Calidad  
C.B.P. 7335



Av. Diego Ferrer S/N° Soledad Alta - Huaraz - Ancash  
Telefax: (043) 421141

<http://www.epschavin.com> <http://epschavin.blogspot.com> [epschavinsa@epschavin.com](mailto:epschavinsa@epschavin.com)





**eps chavín s.a.**

Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Chavín S.A.

EMPRESA MUNICIPAL

**ANALISIS FISICO QUIMICO DEL AGUA**

Provincia	HUARAZ	Standard Methods for the examination	ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA	
Distrito	OLLEROS	wastewater	DECRETO SUPLENTO Nº 004-2017-MINAM	
Localidad	CENTRO POBLADO DE HUARIPAMPA	AWWA, 1999	SEGÚN SUBCATEGORÍA A1	
Punto de Muestreo	BARRIO MONTEVERDE - SAN PEDRO DE HUANCHA			
Solicitado por	ISAAC FREDY HENOSTROZA GLORIA			
Muestreado por	ISAAC FREDY HENOSTROZA GLORIA			
Analizado por	ING. JUAN C. MAGUIÑA AVALOS			
Fecha, Hora/ Muestreo	24-01-20 / 05:00			
Fecha, Hora / Análisis	25-01-20 / 10:00			
Cód.de la Muestra	EPST 014			
Nº	PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	
1	Olor	Ninguna		Aceptable
2	Sabor	Ninguna		Aceptable
3	Temperatura	20.5	°C	
4	pH	7.44		6,5 - 8,5
5	Turbiedad	0.44	NTU	5
6	Conductividad eléctrica	134.2	Us/cm.	1500
7	Sólidos disueltos totales	65.8	mg/lt.	1000
8	Alcalinidad Total, CaCO <sub>3</sub>	74.47	mg/lt.	250
9	Dureza Total, CaCO <sub>3</sub>	68.20	mg/lt.	500
10	Calcio, como CaCO <sub>3</sub>	61.38	mg/lt.	
11	Magnesio, como MgCO <sub>3</sub>	6.82	mg/lt.	
12	Sulfatos	10.91	mg/lt.	250
13	Cloruros	0.79	mg/lt.	250
14	Nitratos	< 0.50	mg/lt.	50
15	Aluminio	0.024	mg/lt.	0.90
16	Hierro	0.01	mg/lt.	0.30
17	Manganeso	<0.05	mg/lt.	0.40
18	Cloro Residual	-	mg/lt.	
<b>OBSERVACIONES:</b>				
Muestra de agua recolectada en envase plástico de polietileno de primer uso. Volumen de muestra: 600 ml.				
 Bigo. Mhigo Wilton Alvera Urbano Jefe de la Unidad de Control de Calidad C.B.P. 7335				
				
Huaraz, 25 de Enero del 2020				

Av. Diego Ferrer S/N° Soledad Alta - Huaraz - Ancash  
Telefax: (043) 421141  
<http://www.epschavin.com> <http://epschavin.blogspot.com> [epschavinsa@epschavin.com](mailto:epschavinsa@epschavin.com)

CAUDAL (OFERTA DE AGUA) EN GALERÍA DE FILTRACION)

Nº Prueba	Volumen (l)	Tiempo (s)	Q=V/T Caudal (l/s)
01	114.48	300	0.3816
02	115.20	300	0.3840
03	106.20	300	0.3540
04	116.18	300	0.3876
05	105.12	300	0.3504
Promedio			0.370

CAUDAL (OFERTA DE AGUA) EN DOMICILIO

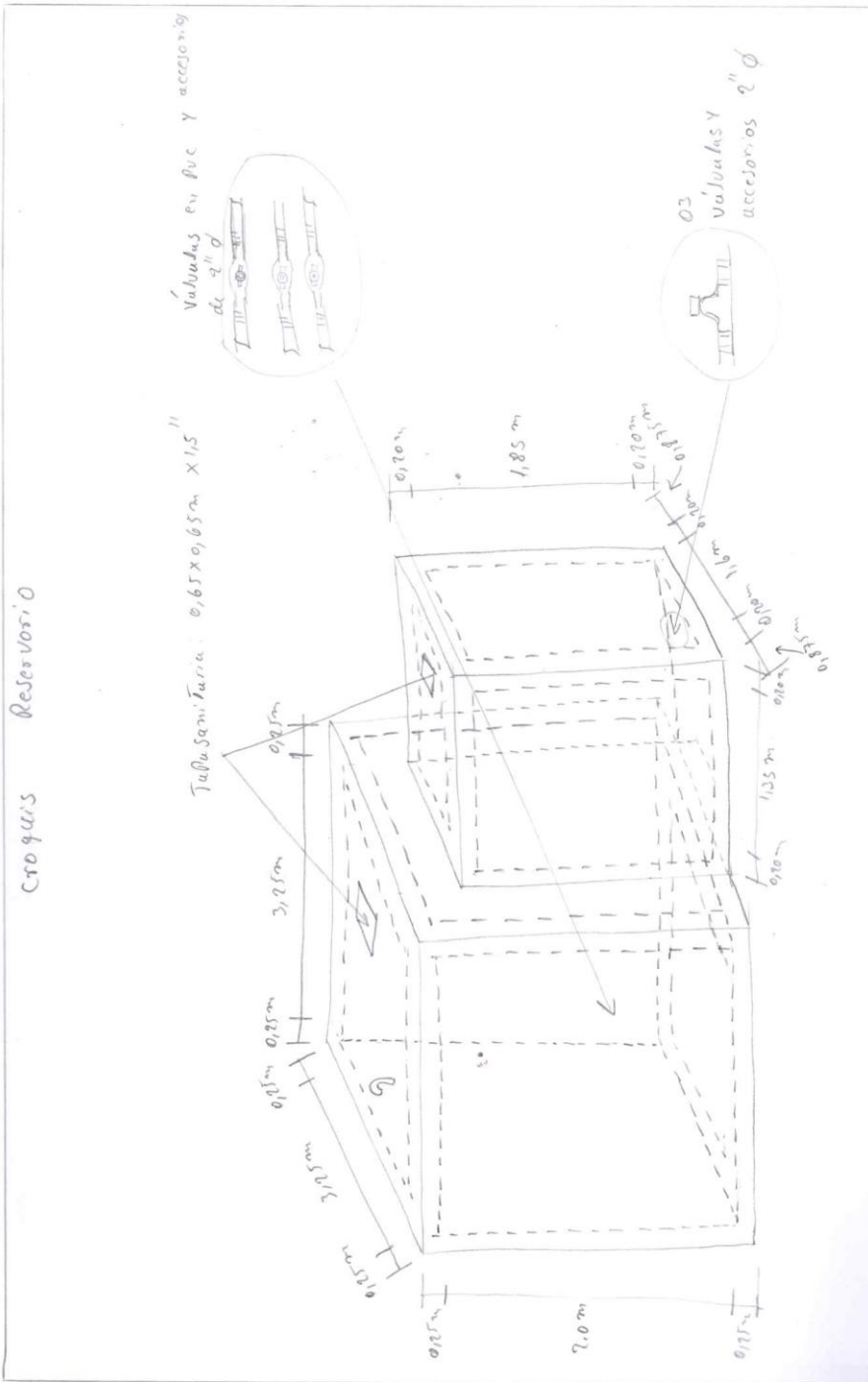
Nº Prueba	Volumen (l)	Tiempo (s)	Q=V/T Caudal (l/s)
01	20	55	0.3636
02	20	58	0.3448
03	20	52	0.3846
04	20	62	0.3225
05	20	57	0.3509
Promedio			0.35

CAUDAL MAXIMO DIARIO

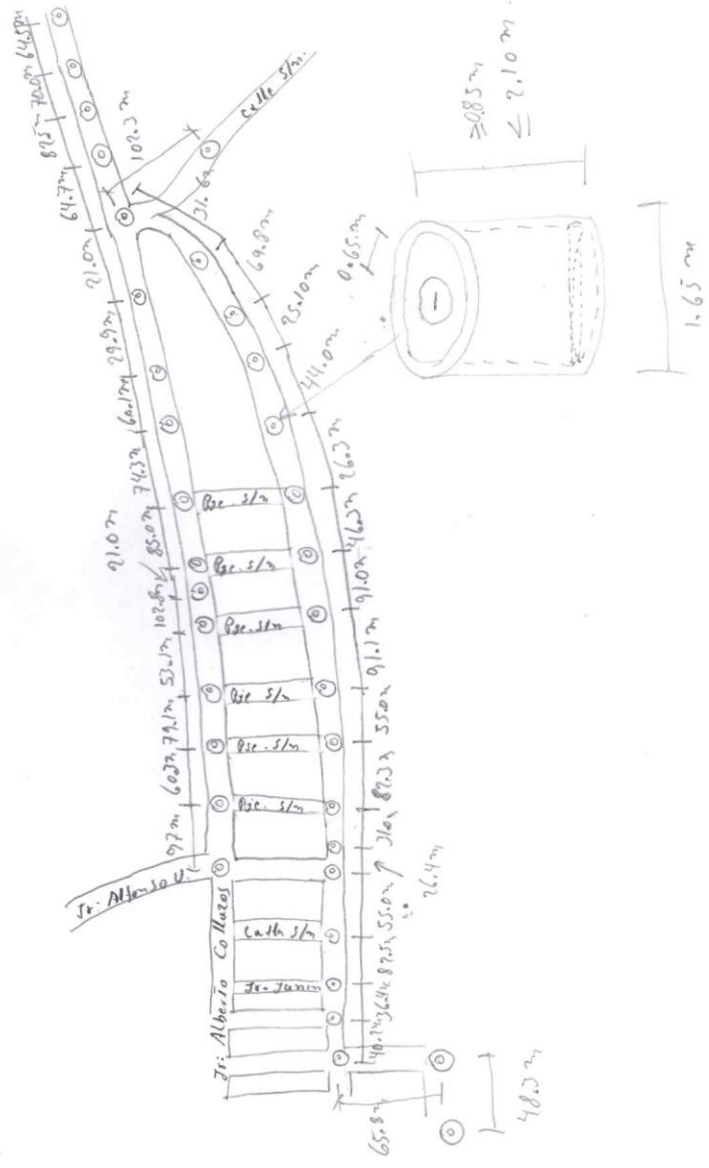
$$Q_{md} = P * Dot = \frac{41}{86400} * \frac{5}{86400} * 80 = \frac{16400}{86400} = 0.25 \text{ l/s}$$

$$86400 \quad 86400 \quad 86400$$



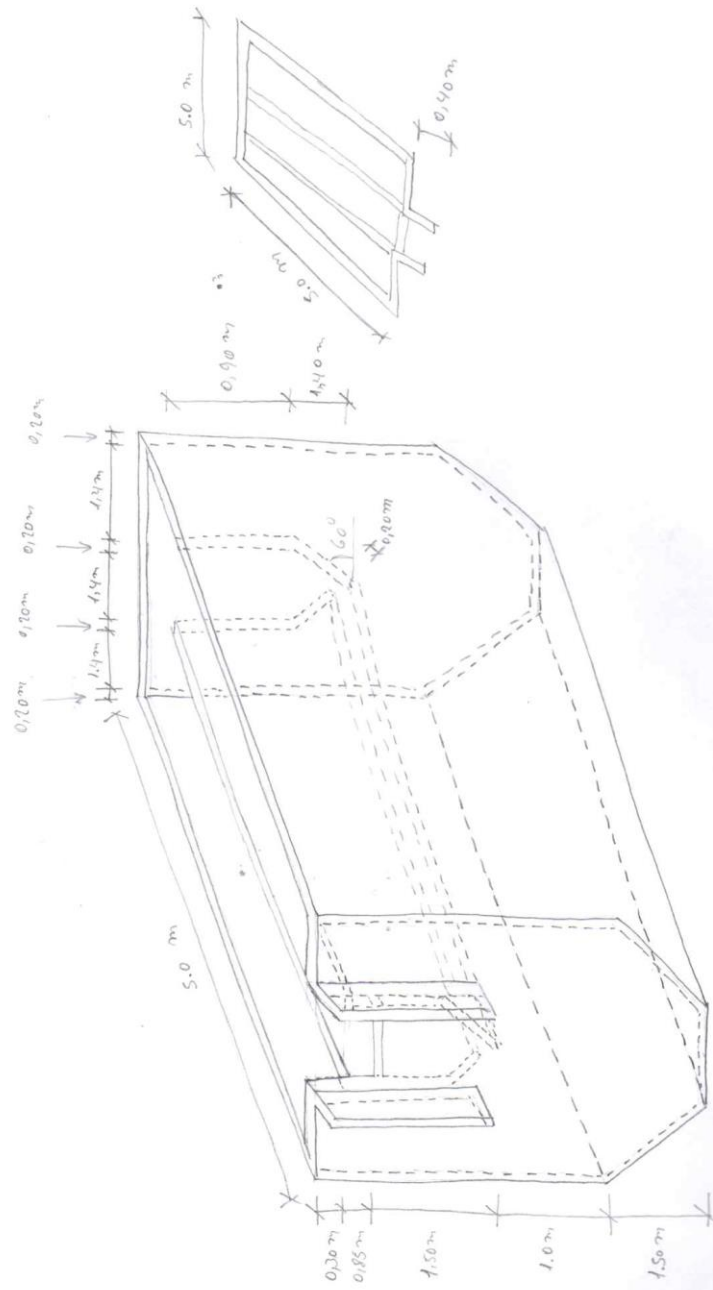


Croquis Alcantarilla - Duzón colector

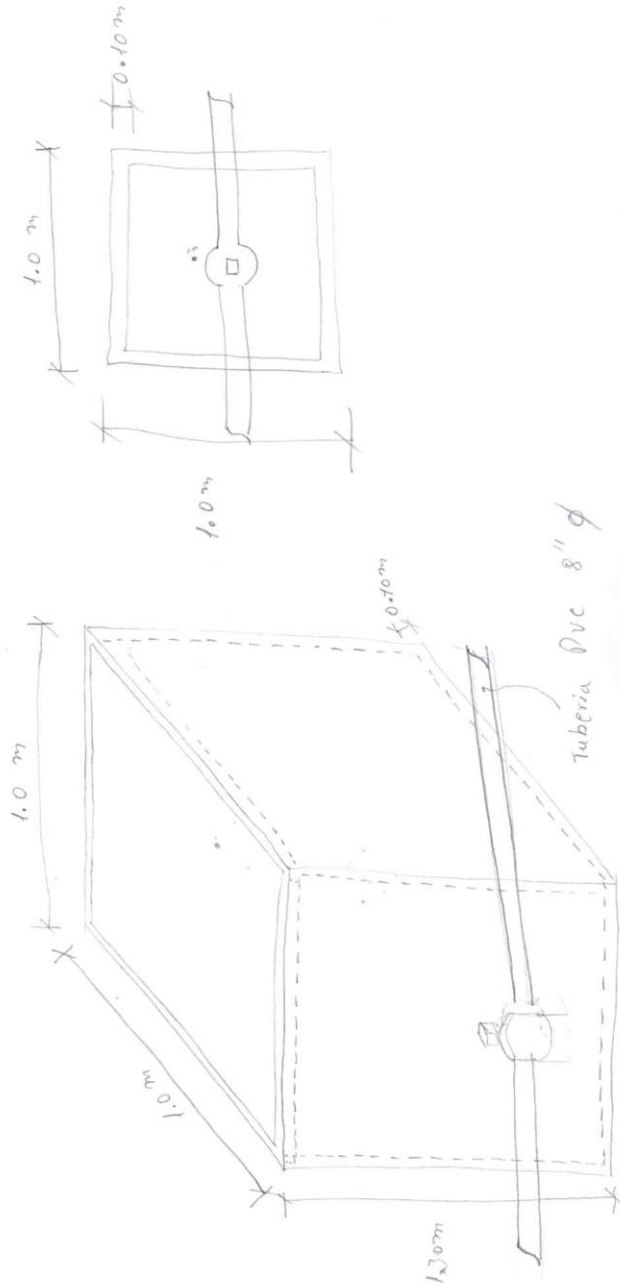


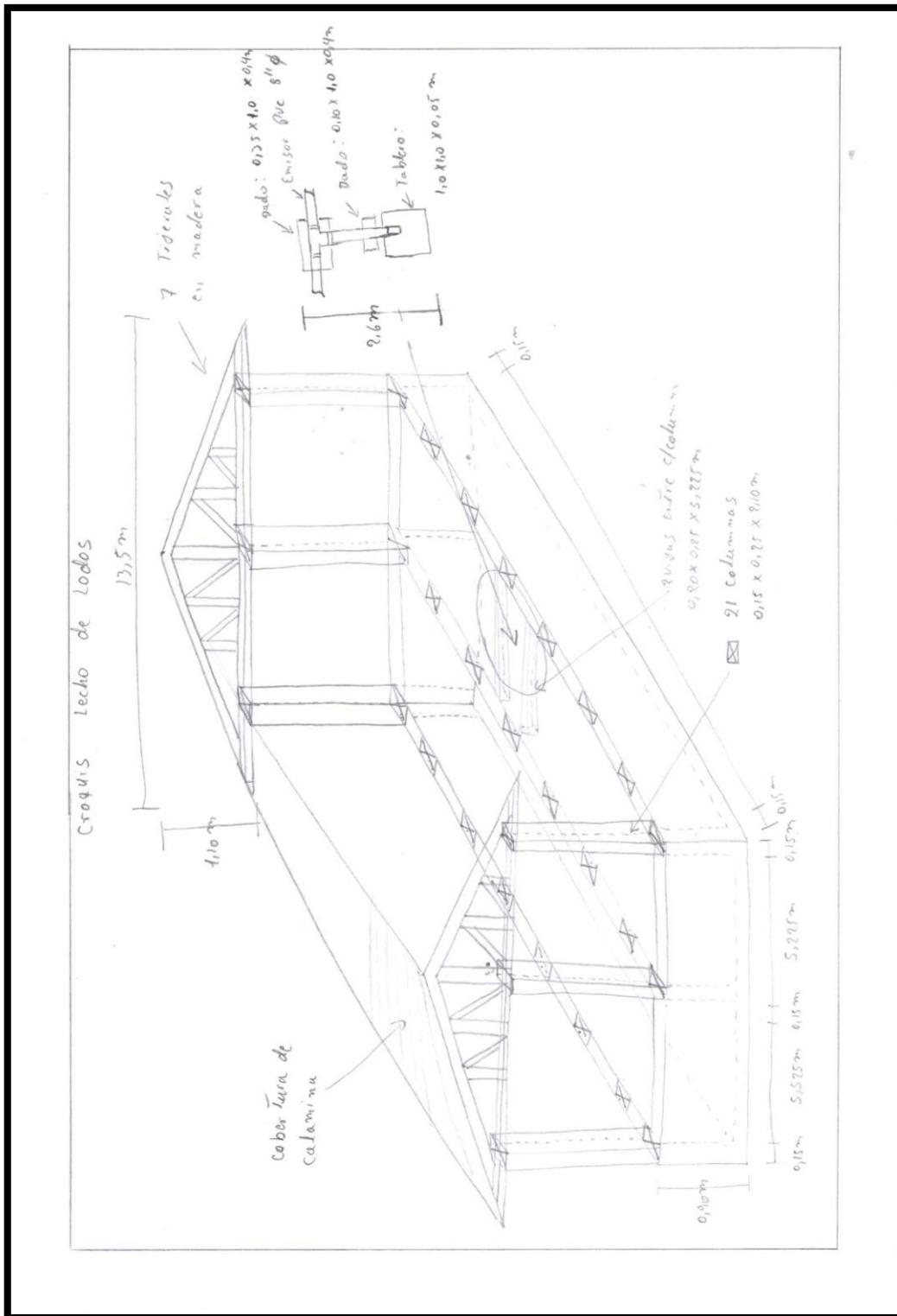


croquis : Tanque Imhoff



Croquis caseja Vajvuola.





**Anexo 4: Fotos descriptivas.**



**Foto 01:** Se puede observar la captación (galería filtrante, cámara colectora, cámara de válvula)



**Foto 02:** Fue necesario abrir las tapas de la cámara filtrante y cámara de válvula para ver la condición actual en la que se encuentran estas.



**Foto 03:** Se observa el reservorio, el cual se tuvo que abrir la tapa sanitaria para ver cómo se encontraba el interior de este.



**Foto 04:** Se observa el interior de la caseta de válvulas y ver la condición actual en la que se encuentra.



**Foto 05:** Se observa el funcionamiento de las instalaciones domiciliarias y a la vez se aprecia que tiene una buena presión.



**Foto 06:** Se tubo que limpiar el entorno del buzón colector para poder ver su interior.



**Foto 07:** Se puede visualizar el interior del buzón colector que presento pequeñas acumulaciones de agregado.