



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL
SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN
EL ANEXO DE URPA, TOCCATE Y
CCOLLPA, DISTRITO DE ANCO,
PROVINCIA LA MAR, DEPARTAMENTO
DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN - 2019**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

MIGUEL CACERES HERMOZA

ORCID: 0000-0003-1813-099X

ASESOR:

Mgtr. SAÚL WALTER RETAMOZO FERNÁNDEZ

ORCID: 0000-0002-3637-8780

AYACUCHO - PERÚ

2019

FIRMA DE JURADO Y ASESOR

Mgtr. Maxwil Anthony Morote Arias
ORCID: 0000-0002-1866-1101
Miembro

Mgtr. José Agustín Esparta Sánchez
ORCID: 0000-0002-7709-2279
Miembro

Mgtr. Jesús Luis Purilla Velarde
ORCID: 0000-0002-2103-3077
Presidente

Mgtr. Saúl Walter Retamozo Fernández
ORCID: 0000-0002-3637-8780
Asesor

Agradecimientos

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

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

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

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

Dedicatoria

*... A Dios, porque ha estado conmigo a cada paso que doy,
cuidándome y dándome fortaleza para continuar
A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado
por mi bienestar y educación siendo mi apoyo
en todo momento.
A mis amigos, quienes depositaron su entera confianza
en cada reto que se me presentaba sin dudar
ni un solo momento en mi
inteligencia y capacidad.
Los amo con mi vida.*

Resumen

En el análisis de presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio, se realizó con el propósito evaluar los sistemas de saneamiento básico en el anexo de Urpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho. Para la recolección de datos se utilizaron fichas de valoración en la comunidad y en las estructuras de saneamiento básico. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Los programas utilizados fueron Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, Latex. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: los sistemas de saneamiento básico en el anexo de Urpa se encontraban en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de saneamiento, consistió en mejorar el sistema de captación, el reservorio y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria. Además, se llegó a obtener una Índice de Condición Sanitaria de **27**, lo cual corresponde a un nivel de severidad de **buena**.

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

Abstract

In the analysis of this research work, qualitative level with exploratory design type, was made with the purpose of evaluating the sanitation systems in the annex of Urpa, district of Anco, province of La Mar, department of Ayacucho. For the collection of data there are community assessment sheets and basic sanitation structures. The analysis and processing of data were made using descriptive statistical techniques that allow the improvement of health status through quantitative and / or qualitative indicators. The programs used were Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, Latex. Tables, graphs and numerical models were drawn up with which the following conclusions were reached: the basic sanitation systems in the Urpa annex were in inefficient conditions. As for the improvement of the sanitation system, it consisted of improving the catchment system, the reservoir and the water and sewage facilities to benefit 100 % of the population and improve their sanitary condition. In addition, a Health Condition Index of **27** was obtained, which corresponds to a severity level of **GOOD**.

Keywords: Sanitation systems, catchment systems, health condition index of the population.

Índice general

AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Nacionales	3
2.1.2. Antecedentes Internacionales	6
2.2. Marco teórico	8
2.2.1. Calidad del saneamiento básico.	8
2.2.2. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua.	9
2.2.2.1. Redes Abiertas.	9
2.2.2.2. Redes cerradas.	9

2.2.3.	Flujo Uniforme.	10
2.2.4.	Líneas de energía y gradiente hidráulico.	10
2.2.5.	Sistema de abastecimiento de agua	11
2.2.6.	Válvulas.	12
2.2.6.1.	Válvulas de aire.	12
2.2.6.2.	Válvulas de purga.	12
III METODOLOGÍA		13
3.1.	El tipo de investigación.	13
3.2.	Nivel de la investigación.	13
3.3.	Diseño de la investigación.	13
3.4.	El universo y muestra.	14
3.5.	Definición y operacionalización de variables.	14
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	14
3.6.1.	Técnicas de evaluación visual:	16
3.6.2.	Cámara fotográfica:	16
3.6.3.	Planos de Planta:	16
3.6.4.	Libros y/o manuales de referencia:	16
3.6.5.	Equipos topográficos:	16
3.7.	Plan de análisis.	17
3.8.	Matriz de consistencia.	17
3.9.	Principios éticos.	17
IV RESULTADOS		20
4.1.	Resultados	20
4.1.1.	Ubicación	20
4.1.1.1.	Ubicación política	20
4.1.1.2.	Ubicación geográfica	21
4.1.1.3.	Extensión	21

4.1.1.4.	Límites y accesos	21
4.1.1.5.	Localización de las comunidades a intervenir . . .	22
4.1.2.	Descripción del sistema existente	22
4.1.2.1.	Sistema de abastecimiento de agua Ccollpa . . .	22
	Captación Ccollpa:	22
	Línea de conducción:	24
	Cámara rompe presión:	25
	Reservorio:	26
	Línea de aducción:	27
	Conexiones domiciliarias:	28
4.1.2.2.	Sistema de abastecimiento de Toccate y Urpa . .	28
	Captación FFlorida:	28
	Línea de conducción:	30
	Reservorio:	30
	Línea de aducción:	32
	Conexiones existentes:	33
4.1.2.3.	Sistema de alcantarillado Ccollpa	33
	Letrinas:	33
4.1.2.4.	Sistema de alcantarillado en Toccate	34
4.1.2.5.	Planta de tratamiento de aguas residuales:	34
4.1.3.	Descripción del proyecto	35
4.1.3.1.	Sistema de agua potable Ccollpa	35
	Captación en ladera:	35
	Línea de conducción:	35
	Cámara rompe presión:	36
	Válvula de purga:	36
	Válvula de aire:	37
	Reservorio de regulación:	37

Caseta de válvula:	38
Hipoclorador por goteo de carga constante:	38
Red de distribución por goteo:	38
Caja de válvulas de control:	38
Conexiones domiciliarias de agua:	39
4.2. Análisis de resultados	39
4.3. Componentes de la condición sanitaria de la población	39
4.3.0.1. Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB)	39
4.3.0.2. Calidad de agua (CDA)	40
4.3.0.3. Ubicación de la fuente de agua (UFA)	41
4.3.0.4. Dotación de agua (DDA)	41
4.3.0.5. Cobertura de servicios de saneamiento (CSB) . .	42
4.3.0.6. Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA)	42
4.3.0.7. Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA)	43
4.3.0.8. Continuidad de los servicios de agua (CDSA) . .	43
4.3.0.9. Descripción del servicio higiénico (DSH)	44
4.3.0.10. Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB)	44
4.3.0.11. Caracterización de la captación del agua (CCA) .	44
4.3.0.12. Sistemas de evacuación de residuos (SER)	45
4.3.0.13. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP)	45
4.3.0.14. Componentes del sistema de alcantarillado (CSA)	46
4.3.0.15. Disponibilidad de agua en la zona en m ³ /hab/año (DAZ)	46
4.4. Evaluación de la condición sanitaria de la población	48

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
5.1. Conclusiones	49
5.2. Recomendaciones	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	53

Índice de figuras

2.1. Red de distribución.	9
2.2. Diagrama de la red de distribución.	10
2.3. Ecuación de bernoulli.	11
2.4. Componentes de un sistema de saneamiento básico.	12
4.1. Evaluación del punto de captación de Agua existente en la comunidad Ccollpa.	23
4.2. Infraestructura y accesorios en mal estado de la captación de Agua existente.	24
4.3. Tubería superficial con riesgo de que sufra ruptura, y teniendo contacto con los rayos solares que terminan dañando la tubería.	25
4.4. Caja rompe presión en la línea de Conducción existente en la comunidad de Ccollpa.	26
4.5. Reservorio existente de la comunidad de Ccollpa.	26
4.6. Línea de aducción de la comunidad de Ccollpa.	27
4.7. Vista de la Población beneficiaria “Ccollpa”.	28
4.8. Evaluación del punto de captación de Agua existente en la comunidad de Toccate.	29
4.9. Infraestructura y accesorios en mal estado de la captación de Agua existente.	29
4.10. Línea de conducción existente en la comunidad de Toccate.	30
4.11. Reservorio existente de la comunidad de Toccate.	31

4.12. Evaluación de los accesorios del reservorio existente de Tocate. . .	32
4.13. Evaluación de los accesorios del reservorio existente de Tocate. . .	33
4.14. Letrinas construidas por los mismos pobladores de la comunidad de Ccollpa.	34
4.15. Situación en la recepción de planta de tratamiento de aguas resi- duales.	35

Índice de cuadros

3.1. Matriz de operacionalización de variables.	15
3.2. Matriz de consistencia.	18
4.1. Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB).	40
4.2. Calidad de agua (CDA).	40
4.3. Ubicación de la fuente de agua (UFA).	41
4.4. Dotación de agua (DDA).	41
4.5. Cobertura de servicios de saneamiento (CSB).	42
4.6. Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA).	42
4.7. Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA).	43
4.8. Continuidad de los servicios de agua (CDSA).	43
4.9. Descripción del servicio higiénico (DSH).	44
4.10. Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB).	45
4.11. Caracterización de la captación del agua (CCA).	45
4.12. Sistemas de evacuación de residuos (SER).	46
4.13. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP).	46
4.14. Componentes del sistema de alcantarillado (CSA).	47
4.15. Disponibilidad de agua en la zona en m ³ /hab/año (DAZ).	47
4.16. Evaluación del Índice de condición sanitaria.	48

I

Introducción

El acceso a los sistemas de saneamiento básico constituye un problema de escala mundial. Solo una parte de la población mundial cuenta con servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado. EL Perú no es ajeno a esta situación. Por lo tanto, e Ministerio de Salud en coordinación con los autoridades competentes programan proyectos de saneamiento básico en todas las localidades del Perú.

Al analizar la problemática se llegó a la siguiente **pregunta de investigación** ¿La evaluación y mejoramiento de sistemas de Saneamiento Básico en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho mejorara 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 en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. Además, se plantearon dos **objetivos específicos**. El primero fue evaluar los sistemas de saneamiento básico en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. El segundo fue elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población.

La **justificación** de los proyectos de saneamiento básico son considerados como un importante indicador para medir la pobreza, por incluir al acceso adecuado al agua y a los servicios de alcantarillado. Esta lleva al progreso de los habitantes de una localidad, permitiendo a los pobladores llevar una vida mas saludable con mas oportunidades de realizar sus metas.

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

II

Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

“En Ayacucho se realizó una investigación que comprendió el análisis de la formulación matemática que rige los fenómenos transitorios, la modelación y el cálculo de las condiciones de flujo. Esto se realizó para el diseño de redes de abastecimiento de agua potable modeladas como flujo permanente y tomando en cuenta el análisis de los fenómenos transitorios. En el análisis de la formulación matemática que rige los fenómenos transitorios, se incluyen el Método de las Características (MC) que consiste esencialmente en la resolución numérica, con las condiciones iniciales impuestas por cada problema. En este trabajo no se hicieron simplificaciones que distorsionen los resultados. Además, el método utilizado es el más difundido en la modelación y el cálculo de condiciones de flujo para el diseño de redes de abastecimiento modeladas como flujo permanente y tomando en cuenta el análisis de los fenómenos transitorios (Golpe de Ariete) en condiciones normales y excepcionales. Se utilizaron los software comerciales Water GEMS Connect Edition (flujo permanente, que utiliza el Método de la Gradiente Hidráulico para su solución) y HAMMER Connect Edition (análisis de los fenómenos transitorios - Golpe de Ariete, que utiliza el Método de las Ca-

racterísticas para su solución). Se utilizó como ejemplo la red de Agua potable Huamburque, ubicado en la provincia de Chincheros región Apurímac [1]”.

“En la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga se realizó una investigación que tuvo como objetivo la determinación de funciones de costo y el análisis de costos unitarios en los sistemas de agua potable y alcantarillado. Para la obtención de estas funciones de costo se define los ítems o parámetros importantes de los componentes del sistema de agua potable y alcantarillado mediante el principio de Pareto, se construye una base de datos de costo para estos ítems relevantes con información presupuestal de proyectos de agua y saneamiento de la región de Ayacucho. Con ello se calcula el valor presente para actualizar los datos de costo cargados en la base de datos al año 2018. Así mismo, hacemos el ajuste de regresiones con el programa RStudio para establecer funciones de costo por ítem y validarlas para luego hacer el análisis de costos unitarios con rendimientos de la mano de obra que maneja el MVCS (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento) para su aplicación en la elaboración o evaluación de proyectos en la región de Ayacucho [2]”.

“En la Universidad Particular Cesar Vallejo se realizó una tesis que consistió en el diseño de saneamiento básico en el caserío Marcobamba. Esto debido a que posee un sistema de saneamiento muy antiguo que representa enfermedades gastrointestinales en los pobladores, alterando así su calidad de vida. El proyecto tiene las siguientes características: el terreno es ondulado y presenta pendientes significativas de 10 a 50 %, el suelo es limoso y arcilloso, inorgánico de baja plasticidad, con un esfuerzo admisible de 1.15 kg/cm². El suelo del reservorio proyectado, posee un caudal promedio anual con pérdidas de 1.419 lts/seg, una electrobomba de succión de 15 HP, una tubería de impulsión de material de hierro dúctil de diámetro nominal de 50mm, con capacidad de 50 m³ de agua y una tubería de aducción DN 100 mm. El sistema de alcantarillado comprende 84 UBS, biodigestores y zanjas de infiltración, tiene una ficha de impacto ambiental

que contiene 215 impactos negativos y 79 positivos, un plan de mitigación a fin de reducir los daños en la fauna y medio ambiente. Este diseño logró proyectar un eficaz servicio de saneamiento básico, que beneficiará a todo el caserío Marcobamba con la mejora de la calidad de vida de los pobladores, como también tener un proyecto rentable y sostenible [3]”.

“En la Usquil – Otuzco – La Libertad se desarrollo una investigación que consistió en realizar un diseño para el abastecimiento de agua potable, porque el sistema ya había cumplido su vida útil, se encuentra totalmente deteriorada y no satisface las necesidades de los pobladores. Lo que conlleva a consumir agua de mala calidad no apta para el consumo humano. También en diseñar el saneamiento rural con la implementación de sistemas UBS para toda la población, que no cuenta actualmente con una forma de recolección de aguas residuales, generando frecuentes casos de enfermedades gastrointestinales en los pobladores. Se beneficiará a una población actual de 415 habitantes conformado por 83 viviendas y 2 instituciones del caserío Pampa Hermosa Alta, con una tasa de crecimiento de 1.12 % calculado por datos de INEI. Se diseña para una población futura de 508 habitantes con 102 viviendas; las mismas que contarán con una captación de manantial de ladera, línea de conducción, cámaras rompe presión, reservorio con un volumen de 15 m³ y la línea de distribución. Todos estos fueron diseñados de acuerdo a las normas vigentes y al reglamento nacional de edificaciones 2015. Se realizaron estudios básicos de levantamiento topográfico, estudio de fuente de abastecimiento de agua y el estudio de mecánica de suelo los cuales nos permiten obtener las bases de diseño del proyecto. Se plantearon también el sistema de saneamiento por Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) para todas las viviendas, que consiste en un baño completo, un biodigestor para la descomposición de la materia orgánica y zanjas de infiltración para el tratamiento de las aguas residuales, mejorando de esta manera la calidad de vida de todos los pobladores [4]”.

“En la comunidad nativa de Tsoroja- Junin, se desarrolló una investigación

que consistió en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad. El diseño del sistema convencional comprende: una cámara de captación de agua, de un manantial elegido por tener un caudal constante y suficiente para abastecer la demanda de la población de Tsoroja (incluso en épocas de estiaje). La conducción de agua se definió a través de una red de tuberías, para el almacenamiento un reservorio de concreto armado, y para la distribución una red de tuberías formando mallas; de modo tal, que el sistema pueda abastecer de agua potable a todas las viviendas contabilizadas. Así mismo para cada vivienda se consideró una pileta de mampostería. Él presente trabajo de tesis presenta el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad rural de la selva del Perú, que se encuentra aislada geográficamente debido a la falta de vías de transporte adecuado [5].”

“Se han realizado estudios de los sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Huayllay Grande [6], Raymina [7], Palcas [8], Huamanquiquia [9], etc. Los cuales se han enfocado en medir la condición sanitaria en función a las obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Se concluyó que la evaluación realizada ayudó a mejorar la condición sanitaria de la población”.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

“Se realizó un estudio en el Centro Panamericano de Estudios Superiores-Colombia. Donde se evaluó los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico. Se recolectaron 200 proyectos provenientes de la gobernación, alcaldía y autoridad ambiental regional. Se seleccionaron 42 proyectos formulados y ejecutados, se utilizaron como insumo para llevar a cabo un análisis cualitativo integral de 14 variables. De acuerdo con los resultados no tuvieron en cuenta variables como cambios tecnológicos, sectorización y tipo de comunidades. Variables como sistemas de información geográfico, evaluación socioeconómica, participación ciudadana y cobertura fueron tenidas en cuenta

parcialmente y variables que se tuvieron en cuenta fueron apropiación tecnológica, reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico 2000, gobernabilidad. Los proyectos evaluados tienden a cumplir parcialmente con los requisitos mínimos establecidos por la ley y no cumplen con parámetros que, aunque no son obligatorios, si son importantes para satisfacer las necesidades cambiantes de las comunidades en saneamiento básico y agua potable. [10]”.

“En la Universidad de San Carlos se realizó una investigación que llevo a las siguientes conclusiones. De acuerdo con los resultados de la investigación sobre necesidades de servicios básicos e infraestructura del asentamiento La Paz, se determinó que los proyectos con prioridad más urgente son los sistemas de alcantarillado sanitario y abastecimiento de agua potable. Razón por la cual en este trabajo de graduación se realizó los diseños correspondientes. Según las evaluaciones socio-económicas, representadas por el valor presente neto y el análisis costo/beneficio, se determinó que ambos proyectos son factibles y auto sostenibles, cubriendo sendos gastos de operación, administración y mantenimiento, por lo que la municipalidad de Escuintla deberá gestionar el financiamiento correspondiente, para que se ejecuten en el menor tiempo posible, por los beneficios que representan para la población. Es de vital importancia que la población aprenda acerca del mantenimiento preventivo, para evitar fallas en los sistemas de alcantarillado sanitario y abastecimiento de agua potable, y así, poder cumplir con el periodo de diseño [11]”.

“Los proyectos de saneamiento dirigido por la comunidad (CLTS),son enfoque que sirven para facilitar la participación de las comunidades rurales sobre el saneamiento, donde analizan su situación sanitaria y los riesgos de la defecación al aire libre. Este enfoque ha demostrado ser más eficaz que enfoques pasados expandiéndose por el mundo. En la India, donde están más de la mitad de perdonas que defecan al aire libre. El CLTS tiene dificultades, debido a la incompatibilidad con la campaña de saneamiento del gobierno indio; sin embargo, en ciertas áreas

se ha introducido con éxito. Por ello, en esta investigación se pretende analizar como contribuyó la introducción del CTLS en Madhya Pradesh (MP) y Himachal Pradesh (HP) al saneamiento sostenible, teniendo en cuenta tanto el proceso político que determinó la intervención en lo local, como los mecanismos a través de los que dicha intervención contribuyó al saneamiento sostenible. Para ello, se utilizó un marco analítico inspirado en el Pathways Approach, donde la sostenibilidad es entendida desde una perspectiva dinámica y normativa y que se mantenga el estatus ODF con mayor justicia social donde se da relevancia a los procesos políticos entorno a la sostenibilidad. Además, se incluyen narrativas, agentes e intereses políticos. Los resultados señalan que la campaña de saneamiento de la India se implementa de forma vertical y sin tener en cuenta la demanda local, en contra de las directrices oficiales, ello debido a distintos intereses como clientelismo político, inercia tecnográfica o rendición de cuentas mal orientadas, afectando a CTLS. Sin embargo, cuando los agentes impulsan los agentes que impulsan los CTLS tienen poder y compromiso suficientes, son capaces de lograr intervenciones coherentes, haciendo la intervención más exitosa cuando las comunidades se apropian del problema del saneamiento, trabajan en comités para acabar con la defecación al aire libre y logren hacer prevalecer la perspectiva colectiva sobre el saneamiento [12]”.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Calidad del saneamiento básico.

“El diagnóstico de Saneamiento Básico es el proceso mediante el cual se identifican y evalúan los factores de riesgo a la salud, condicionados por actitudes y prácticas inadecuadas tanto en el nivel familiar como en el comunitario; dicho diagnóstico tiene como propósito establecer y priorizar esta problemática para su atención. Dentro de las actividades que comprende el diagnóstico, destacan las

siguientes: coordinación con autoridades, asociaciones civiles, líderes y comités comunitarios, Recopilación de información de la localidad (número de habitantes, morbilidad y todos los necesarios), Identificación de las fuentes de abastecimiento de agua destinada al uso y consumo humano. Ubicación de las fuentes en un plano o croquis de la localidad [13]”.

2.2.2. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua.

2.2.2.1. Redes Abiertas.

“Redes de tubos madres o líneas expresas en sistemas de acueductos. Se caracterizan por no tener ningún circuito cerrado en el sistema. En la Figura 2.1 se muestra un esquema de este tipo de red, el cual une cuatro tanques de almacenamiento dentro del sistema de acueducto de una ciudad hipotética [14]”.

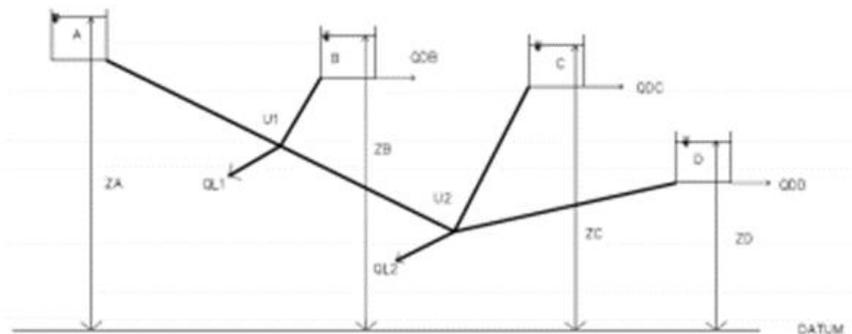


Figura 2.1: Red de distribución.

2.2.2.2. Redes cerradas.

“Conocidas también como sistemas con circuitos cerrados o ciclos. Su característica primordial es tener algún tipo de circuito cerrado (loop, en inglés) en el sistema. El objetivo es tener un sistema redundante de tuberías: cualquier zona dentro del área cubierta por el sistema puede ser alcanzada simultáneamente por más de una tubería, aumentando así la confiabilidad del abastecimiento. Es este el tipo de red que conforma el sistema de suministro de agua potable dentro del

esquema de acueducto de una ciudad. En la figura 2.2 se muestran los tres tipos de redes de suministro más utilizados en dichos esquemas [14]”.

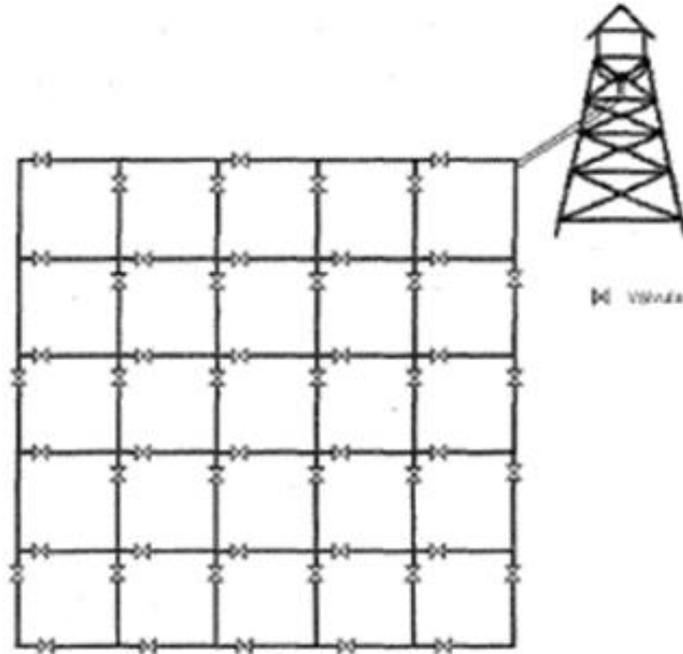


Figura 2.2: Diagrama de la red de distribución.

2.2.3. Flujo Uniforme.

“En el flujo uniforme las características del flujo (presión y velocidad) permanecen constantes en el espacio y en el tiempo. Por consiguiente, es el tipo de flujo más fácil de analizar y sus ecuaciones se utilizan para el diseño de sistemas de tuberías. Como la velocidad no está cambiando, el fluido no está siendo acelerado. Si no hay aceleración, según la segunda ley de Newton para el movimiento, la sumatoria de las fuerzas que actúan sobre un volumen de control debe ser cero. Es decir, existe un equilibrio de fuerzas [14]”

2.2.4. Líneas de energía y gradiente hidráulico.

“El flujo de los fluidos reales a través de tuberías resulta en una pérdida de energía o carga en la dirección del flujo. De acuerdo a la figura siguiente, la

ecuación de Bernoulli puede aplicarse como [14]”:

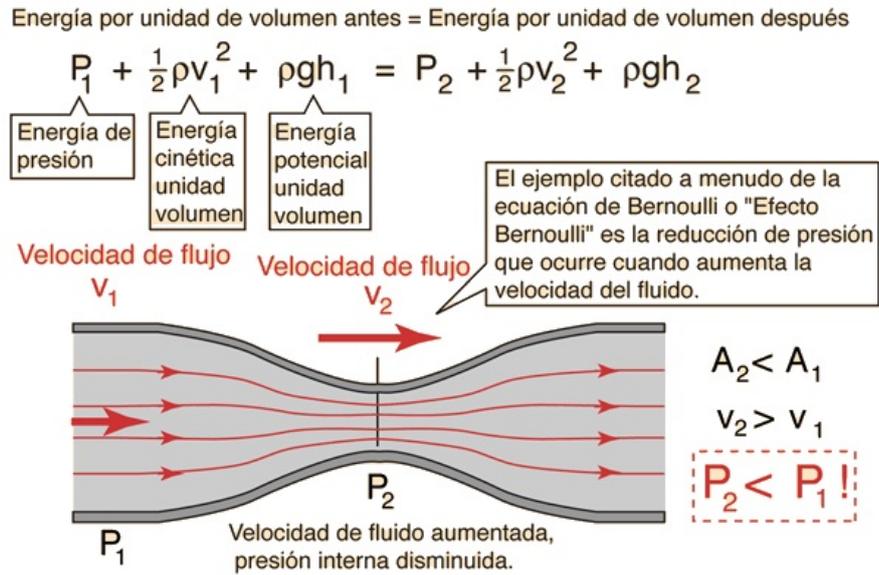


Figura 2.3: Ecuación de Bernoulli.

2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua

“Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos. Consiste en proporcionar agua a la población de manera eficiente considerando la calidad (desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico), cantidad, continuidad y confiabilidad de esta [14]”.

Los componentes de un sistema de abastecimiento de agua:

- Fuente de abastecimiento.
- Captación.
- Conducción.
- Tratamiento.
- Almacenamiento.

- Aducción.
- Distribución.

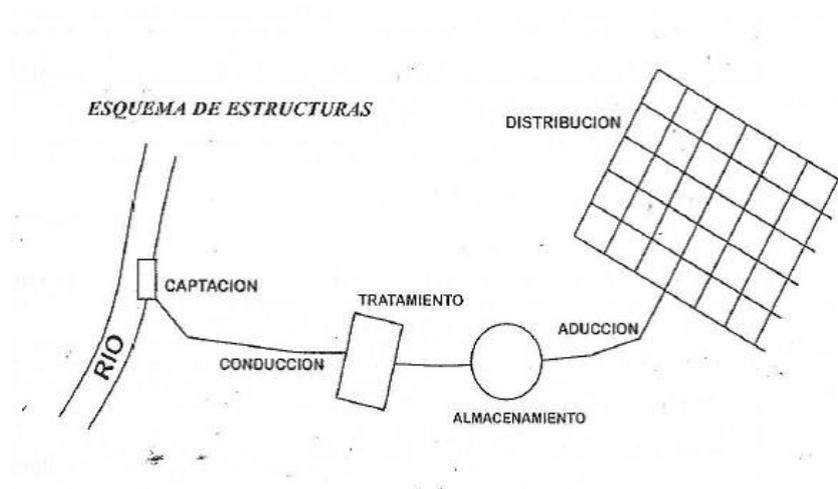


Figura 2.4: Componentes de un sistema de saneamiento básico.

2.2.6. Válvulas.

2.2.6.1. Válvulas de aire.

“Son accesorios que remueven o admiten en una forma automática el aire desplazado o necesario para el flujo normal de la tubería, en función de la presión presentada. Estos dispositivos se usan únicamente en la línea de conducción y se colocan en los puntos altos de ésta. Se protegen por medio de una caja de concreto [15]”.

2.2.6.2. Válvulas de purga.

“Son accesorios que se ubican en las líneas de aducción con topografía accidentada, la cual existirá la tendencia a la acumulación de sedimentos en los puntos bajos, por lo que resulta conveniente colocar dispositivos que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías [16]”.

III

Metodología

3.1. El tipo de investigación.

El proyecto de investigación es del tipo exploratorio.

3.2. Nivel de la investigación.

El proyecto de investigación tiene un nivel cualitativo.

3.3. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación comprende:

- Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para evaluar Sistema de Saneamiento Básico en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- Analizar criterios de diseño para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

- Diseño del instrumento que permita elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- Aplicar los instrumentos para elaborar el diseño de saneamiento básico en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población bajo estudio de acuerdo el marco de trabajo, estableciendo conclusiones.

3.4. El universo y muestra.

El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se seleccionan los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho.

3.5. Definición y operacionalización de variables.

Ver la Tabla 3.1.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

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

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ANEXO DE URPA, TOCCATE Y CCOLLPA, DISTRITO DE ANCO, PROVINCIA LA MAR, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable independiente:</p> <p>Sistemas de saneamiento básico en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho.</p>	<p>Sistemas de saneamiento básico en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho.</p> <p>Sistema de alcantarillado en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho.</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de las Captación. - Estado de las obras de Conducción. - Estado del Reservorio. - Estado de las Redes de distribución. - Estado de las Unidades básicas de saneamiento. - Estado de las plantas de tratamiento de aguas residuales. - Estado de los asientos para sistemas de compostaje (separación heces y orinas). - Arrastre hidráulico para tratar los orines.
<p>Variable dependiente:</p> <p>Índice de condición sanitaria de los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho.</p>	<p>Nivel de Satisfacción de los pobladores en el Anexo de Urpa, Tocate y Ccollpa, Distrito de Anco, Provincia la Mar, departamento de Ayacucho.</p>	<p>Rango de valores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Óptima. - Muy buena. - Buena. - Regular. - Malo. - Muy malo.

Tabla 3.1: Matriz de operacionalización de variables.

3.6.1. Técnicas de evaluación visual:

Se hará una primera inspección visual del lugar en estudio y las poblaciones que serán beneficiadas.

3.6.2. Cámara fotográfica:

Nos permitirá tomar imágenes con respecto al saneamiento básico. Cuaderno para la toma de apuntes:

Para registrar las variables que afectan a los sistemas de saneamiento y desagüe.

3.6.3. Planos de Planta:

Para constatar las dimensiones geométricas de los sistemas de saneamiento y desagüe. Wincha:

Para realizar las mediciones correspondientes a los sistemas de saneamiento y desagüe.

3.6.4. Libros y/o manuales de referencia:

Para tener información acerca de la descripción, medición y relación de estado saneamiento básico.

3.6.5. Equipos topográficos:

Los equipos topográficos utilizados fueron la estación total, teodolitos y niveles. Fueron utilizados para el realizar el levantamiento de las características geométricas en la superficie de los sistemas de saneamiento y desagüe.

3.7. Plan de análisis.

El análisis de los datos se realizara haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora significativa de la condición sanitaria.

3.8. Matriz de consistencia.

Ver la Tabla 3.2.

3.9. Principios éticos.

A. Ética en la recolección de datos

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

B. Ética para el inicio de la evaluación

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

C. Ética en la solución de resultados

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

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

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ANEXODE URPA, TOCCATE Y CCOLLPA, DISTRITO DE ANCO, PROVINCIA LA MAR, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019			
PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPÓTESIS
	Objetivo general:		Hipótesis general:
<p>¿La evaluación y el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho?</p>	<p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar los sistemas de saneamiento básico en el Anexo de Urpa, Tocate y Ccollpa para la mejora de la condición sanitaria de la población. 2. Elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en el Anexo de Urpa, Tocate y Ccollpa para la mejora de la condición sanitaria de la población. 	<p>El saneamiento básico es considerado un importante indicador para medir la pobreza, por incluir al acceso adecuado al agua ya los servicios de saneamiento. En el sector de saneamiento, una condición clave para el éxito de los proyectos es la existencia de una demanda evidente de las familias deseadas de tener acceso a estos servicios y que el proyecto se encuentre en condiciones de ofrecer soluciones que respondan a esa demanda.</p>	<p>Tipo: El proyecto de investigación es del tipo exploratorio.</p> <p>Nivel: El proyecto de investigación es de nivel cualitativo.</p> <p>Enfoque: La investigación tiene un enfoque descriptivo.</p> <p>Diseño: Elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en el Anexo de Urpa, Tocate y Ccollpa y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> <p>Universo y muestra: El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetivo está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se ha seleccionado en el Anexo de Urpa, Tocate y Ccollpa.</p>
			<p>Se podrá evaluar y mejorar los sistemas de saneamiento básico en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa y mejorar la condición sanitaria de la población.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se podrá evaluar los sistemas de saneamiento básico en el Anexo de Urpa, Tocate y Ccollpa para la mejora de la condición sanitaria de la población. 2. Se podrá elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en el Anexo de Urpa, Tocate y Ccollpa para la mejora de la condición sanitaria de la población.

Tabla 3.2: Matriz de consistencia.

D. Ética para la solución de análisis

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

IV

Resultados

4.1. Resultados

4.1.1. Ubicación

La ubicación del proyecto, se encuentran en la zona sierra del distrito de Anco, exactamente en los centro poblado Chiquintirca del Distrito de Anco, el cual se encuentra ubicado en la Provincia de La Mar, Departamento de Ayacucho, al noreste de la ciudad de San Miguel capital de la provincia y del distrito del mismo nombre.

4.1.1.1. Ubicación política

- Región : Ayacucho.
- Departamento : Ayacucho.
- Provincia : La Mar.
- Distrito : Anco.
- Lugar : Ccollpa y Toccate
- Valle : Valle del Rio Apurímac, Ene y Mantaro VRAEM.
- Región Natural : Sierra (Ceja de Selva).

- Zona : Rural.

4.1.1.2. Ubicación geográfica

Su ámbito territorial está comprendida desde los 650 m.s.n.m. a las orillas del río Apurímac hasta los 4800 m.s.n.m. en las alturas de Pacobamba y Totorá. El territorio del distrito de Anco comprende dos zonas geográficas, Sierra y Selva; abarcando varios pisos ecológicos o regiones naturales que van desde la selva alta o rupa rupa hasta las zonas Yunga fluvial, Quechua, Suni, y Puna. Está comprendido entre los ríos Apurímac en la selva y Torobamba, principal afluente del río Pampas en la sierra.

4.1.1.3. Extensión

La superficie total del distrito de Anco es de 1,098 km²; según la Carta Nacional.

4.1.1.4. Límites y accesos

El distrito de Anco limita:

- a) Por el norte con el Distrito Samugari - Palmapampa y San Miguel, Provincia de La Mar.
- b) Por el sur con el Distrito de Chungui y el río Pampas, Provincia de La Mar.
- c) Por el este con el río Apurímac, Distrito de Vilcabamba, Provincia de La Convención.
- d) Por el oeste con los Distritos de Chilcas, Luis Carranza y San Miguel de la Provincia de La Mar.

4.1.1.5. Localización de las comunidades a intervenir

Los anexos de Urpa, Ccollpa y Toccate, materia de estudio se encuentran ubicados en la zona sierra (Ceja de Selva), del Distrito de Anco, Provincia de La mar, departamento de Ayacucho. Las comunidades se ubican en las coordenadas geográficas tal como se muestra en los Anexos 1 y 2.

4.1.2. Descripción del sistema existente

4.1.2.1. Sistema de abastecimiento de agua Ccollpa

Captación Ccollpa: La captación existente es del tipo ladera, el cual se encuentra deteriorado por el paso de los años y la falta de mantenimiento, el cual abastece de agua no tratada proveniente de la captación: “CCOLLPA”, el cual tiene un caudal aforado de $Q= 0.15$ lps (en las temporadas de lluvia), pero en las épocas de estiaje tiene un caudal de $Q= 0.00$ lps. Se encuentra ubicado a 3481 m.s.n.m



Figura 4.1: Evaluación del punto de captación de Agua existente en la comunidad Ccollpa.

La Fig. 4.1 muestra el estado actual de la infraestructura de captación de agua existente para la comunidad de Ccollpa que se encuentra operativo y funcional pero en condiciones inadecuadas, el cual tiene una antigüedad de más de 15 años aproximadamente y su estado de conservación es regular; aunque su vida útil no ha concluido, su estado es pésimo. Se puede observar que la infraestructura es de concreto a nivel de tarrajeo pero que presenta grietas por las que existe fuga de agua, esto propio por la antigüedad de la infraestructura y clima del lugar. Otra de las razones por las que la infraestructura se encuentra en estado regular es porque que la población no le dio el adecuado uso y mantenimiento,

además supieron manifestarnos que consumen agua de mala calidad, contaminada debido a que al no existir un cerco perimétrico en la captación, los animales que por ahí habitan dejan sus desechos orgánicos los que se mezclan con el agua que la población consume, aparte de ello los vientos llevan consigo hojas de los árboles y tierra lo que termina depositándose en la infraestructura de captación y contaminando aún más el agua, lo que en consecuencia deteriora la salud de la población. La captación solo provee de agua a la comunidad en los meses de lluvia pero en los meses de estiaje su caudal se reduce a cero.



Figura 4.2: Infraestructura y accesorios en mal estado de la captación de Agua existente.

La Fig. 4.2 muestra la infraestructura de captación por dentro, donde podemos observar claramente que cuenta con una rejilla oxidada, lo que contamina el agua ya que en ella se mezclan ahora los restos del óxido y partículas del concreto de las paredes de la infraestructura. La infraestructura de captación cuenta también con válvulas que se encuentran operativas pero que su estado ya no es el adecuado. En fin vemos que la infraestructura de captación se ha convertido en un foco infeccioso y de proliferación de bacterias y parásitos dañinos para la salud de la población.

Línea de conducción: Actualmente se cuenta con una línea de conducción de 2250 metros lineales de longitud desde la captación hasta el reservorio con tuberías de 1", el mismo que se encuentra en mal estado, presenta agujeros y

tiene pérdidas de agua, lo que no es suficiente para abastecer a la población en horas de máxima demanda, aparte de que se encuentran al aire libre expuestos a seguir sufriendo el deterioro de las inclemencias de la naturaleza y agricultores. Las líneas de conducción tienen una antigüedad también de más de 15 años y requieren su cambio urgente en bien de la población.



Figura 4.3: Tubería superficial con riesgo de que sufra ruptura, y teniendo contacto con los rayos solares que terminan dañando la tubería.

Cámara rompe presión: Se cuenta con 4 cámaras rompe presión, donde se encuentra ubicado a lo largo de la línea de conducción. Que se encuentran en estado de conservación regular con una antigüedad de más de 15 años aproximadamente. Se observa el desgaste de las paredes, los cuales los restos de cemento se mezclan con el agua que consume la población de la comunidad de Ccollpa. Cuenta también con una válvula de control pero que actualmente no funciona debido a que se oxidó y se rompió. La limpieza de esta infraestructura no se hace de la manera correcta, razón por la cual es que se encuentra dañada.



Figura 4.4: Caja rompe presión en la línea de Conducción existente en la comunidad de Ccollpa.

Reservorio: La infraestructura de Reservorio de la comunidad de Ccollpa se encuentra ubicado en las coordenadas UTM WGS84 a 6456741.60E y 8556741.6N y a una altitud de 1097 m.s.n.m.



Figura 4.5: Reservorio existente de la comunidad de Ccollpa.

La infraestructura de reservorio está operativo y funcional, se encuentra en buen estado como se observa en la imagen, el reservorio de 9 m³ tiene una antigüedad de más de 10 años aproximadamente y su estado de conservación es regular, cumple con la demanda de la población que se ubica en la parte alta de la comunidad por la presión es adecuada. Actualmente el reservorio si cumple con las condiciones adecuadas debido a que su desinfección si se hace de la manera correcta, en consecuencia la población consume agua de buena calidad.

Línea de aducción: Se cuenta con una línea de aducción de 119.44 metros lineales de longitud con tuberías PVC C-10 de 1", que pasan por medio de cultivos agrícolas hasta la válvula de control interconectando a la red de distribución y para su conexión domiciliaria de cada vivienda. La línea de aducción se encuentra al aire libre, esto por tramos, expuestos sufrir quiebres y fisuras de las tuberías como ya los hay, razón por la cual existe fuga de agua y en consecuencia la cantidad de agua que llega a cada vivienda es cada vez menor.



Figura 4.6: Línea de aducción de la comunidad de Ccollpa.

Conexiones domiciliarias: Existen conexiones domiciliarias a 60 viviendas con conexión y letrinas solo para algunos casos, 5 viviendas sin conexión de ningún tipo, los cuales se abastecen del agua de sus vecinos principalmente. Las líneas de distribución son con tuberías PVC de 1/2", las que se encuentran en condiciones deprimentes, presentan rajaduras y agujeros en las tuberías, razón por la cual cada vez el agua que la población consume es menor y de mala calidad. La siguiente imagen muestra la existencia de lavaderos donde las conexiones son inadecuadas con tuberías al aire libre, expuestos a sufrir daños y en consecuencia restringir el servicio.



Figura 4.7: Vista de la Población beneficiaria “Ccollpa”.

4.1.2.2. Sistema de abastecimiento de Tocate y Urpa

Captación FLorida: La captación existente es de tipo ladera, el cual funciona a pesar que su estado deteriorado, se abastece del agua no tratada proveniente de la captación: “Yana Paqchi”, el cual tiene un caudal aforado de $Q= 0.63$ lps (Aforo realizado en junio del 2018) y se encuentra ubicado a 2265 m.s.n.m.



Figura 4.8: Evaluación del punto de captación de Agua existente en la comunidad de Toccate.

En la actualidad, en la comunidad de existe una infraestructura de captación de ladera Tipo C-2 (Captación de ladera tipo concentrado), no cuenta con válvulas de purga ni de aire, cámara de sedimentación, ni filtro, razón por la que no brinda adecuadamente los servicios de agua, cuentan con un reservorio de dimensiones 2x2x1.5m y con capacidad de almacenamiento de 8 m³ con concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ y a nivel de tarrajeo tanto interior como exterior, infraestructuras que tienen 20 años de antigüedad con un estado de conservación entre regular y malo. El Manantial de la Yana Paqchi tiene un aforo de 0.63 l/s que no es suficiente para abastecer la demanda de este servicio.



Figura 4.9: Infraestructura y accesorios en mal estado de la captación de Agua existente.

Línea de conducción: Actualmente se cuenta con una línea de conducción de 893.45 metros lineales de longitud desde la captación hasta el reservorio con tuberías de 1" 1/2, el mismo que se encuentra en mal estado, presenta agujeros y tiene pérdidas de agua, lo que no es suficiente para abastecer a la población en horas de máxima demanda. Las líneas de conducción tienen una antigüedad también de más de 20 años aproximadamente y su estado de conservación es regular y requieren su cambio urgente en bien de la población.



Figura 4.10: Línea de conducción existente en la comunidad de Toccate.

Reservorio: La infraestructura de Reservorio de la comunidad de Toccate se encuentra ubicado en las coordenadas UTM WGS84 a 644911.65E y 8562607.84N y a una altitud de 2200 m.s.n.m.



Figura 4.11: Reservorio existente de la comunidad de Toccate.

La infraestructura se encuentra en mal estado como se observa en la imagen, pero se encuentra operativo y funcional, el reservorio de 8 m³ tiene una antigüedad de más de 20 años aproximadamente, presenta grietas por donde hay pérdida de agua además de que la parte interna el concreto se está desmoronando. Actualmente el reservorio no cumple con las condiciones adecuadas debido a que su desinfección no se hace, en consecuencia la población consume agua contaminada y de mala calidad. En fin este sistema no es el adecuado por lo que se requiere la construcción de un nuevo reservorio en la parte más alta de la comunidad, para el abastecimiento a todas las viviendas y con una presión adecuada para evitar la escasez de agua en las viviendas ubicadas en la parte alta de la comunidad.



Figura 4.12: Evaluación de los accesorios del reservorio existente de Toccate.

Línea de aducción: Se cuenta con una línea de aducción de 190.59 metros lineales de longitud con tuberías PVC C-10 de 1, que pasan por medio de cultivos agrícolas hasta las válvulas de controles interconectando a la red de distribución y para su conexión domiciliaria de cada vivienda. Vemos en la imagen que las tuberías se encuentran al aire libre, esto por tramos, razón por la cual presentan fisuras y fugas de agua y la cantidad de agua no abastece a la creciente demanda de la comunidad de Toccate.



Figura 4.13: Evaluación de los accesorios del reservorio existente de Toccate.

Conexiones existentes: Existen conexiones domiciliarias en algunos casos con tuberías PVC de 1/2" y en otros casos con mangueras, las que se encuentran en condiciones deprimentes, presentan rajaduras y agujeros en las tuberías, razón por la cual cada vez el agua que la población consume es menor y de mala cantidad. La siguiente imagen muestra la existencia de piletas o caños que son instalaciones inadecuadas expuestas a sufrir daños y en consecuencia restringir el servicio. La población se ve obligada a almacenar agua debido a que no cuentan con conexiones domiciliarias en muchos casos.

4.1.2.3. Sistema de alcantarillado Ccollpa

Letrinas: La comunidad de Ccollpa no cuenta con ninguna planta de tratamiento de aguas residuales, solo cuentan con letrinas que se encuentran en un estado deplorable siendo el foco de infecciones y contaminación.



Figura 4.14: Letrinas construidas por los mismos pobladores de la comunidad de Ccollpa.

4.1.2.4. Sistema de alcantarillado en Toccate

4.1.2.5. Planta de tratamiento de aguas residuales:

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales se ubica en las coordenadas UTM WGS84 a 644653.21E y 8562622.07N y a una altitud de 2087 m.s.n.m. El Tanque Séptico ha colapsado, tiene más de 8 años de antigüedad y su estado de conservación es regular, tratamiento incompleto, lo que es fuente de contaminación y proliferación de zancudos, potencial contaminante del cuerpo receptor, tiene un caudal de diseño de 2.70 l/s con un diámetro de 140mm. Cuenta con 17 buzones que se encuentran en estado regular con tapas ya oxidadas. Requiere mantenimiento general del PTAR, cámara de rejillas, desarenador y filtro percolador.



Figura 4.15: Situación en la recepción de planta de tratamiento de aguas residuales.

4.1.3. Descripción del proyecto

4.1.3.1. Sistema de agua potable Ccollpa

Captación en ladera: La comunidad de Ccollpa se realizara la captación de tipo ladera ubicado en la captación putaccachayocc con un caudal de $Q= 0.75$ lps (Lts/seg) y para la comunidad de Toccate se realizara la captación de tipo ladera de la captación Yana Paqchi con un caudal de $Q= 2.11$. lps (Lts/seg). La captación cuenta con una grava filtrante y filtro de arena por donde filtra el agua con un orificio de $2\ 1/2''$ a través de una canastilla cuenta con una válvula de compuerta de $1\ 1/2''$, tubería de $1\ 1/2''$ y codo de rebose de $3''x2''$ una tapa metálica sanitaria en captación y caseta de válvula su estructura está compuesta de concreto $f'c=175\text{ kg/cm}^2$ con tarrajeo en interior con impermeabilizante y pintado al exterior.

Línea de conducción: Se instalara una línea de conducción con TUBERIA PVC SAP C-10 DE $\varnothing\ 2$.^{en} una longitud de 4500.89 ml y TUBERIA FIERRO GALVANIZADO PESADO C-40, $\varnothing\ 2$ INCLUYE ELEMENTOS DE UNION, en una longitud de $L= 30.00$ ml en la comunidad de Ccollpa.

En la comunidad de Toccate se instalara una línea de conducción con TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1 1/2.^{en} una longitud de L= 750.23 ml.

Cámara rompe presión: Se tiene proyectado 6 (und) Cámaras Rompe Presión tipo 6, la cual estará ubicado en la línea de conducción; la misma que serán de concreto armado, lo cual permitirá disminuir la presión en el sistema de agua potable debido al desnivel existente del terreno. El muro es de concreto $f'c=175$ kg/cm² para estructura y acero de $f_y=4200$ kg/cm² y tapa metálica de 0.6x0.6 m en la caseta y la cámara y el tarrajeo con impermeabilizante y posterior pintado y suministro e instalaciones de accesorios de CPR-T6.

Válvula de purga: Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

En la comunidad Ccollpa se tiene proyectado 03 (Und.) Válvula de Purga las cuales estarán ubicados en la línea de conducción; la misma que serán de concreto armado $f'c=175$ kg/cm² y tapa metálica en la caseta, la cámara y el tarrajeo con impermeabilizante y posterior pintado., los cuales permitirá controlar y/o operar el sistema de agua potable en los puntos más bajos de la línea de conducción debido a la topografía accidentada.

En la comunidad Toccate se tiene proyectado 01 (Und.) Válvula de Purga las cuales estarán ubicados en la línea de conducción; la misma que serán de concreto armado $f'c=175$ kg/cm² y tapa metálica en la caseta, la cámara y el tarrajeo con impermeabilizante y posterior pintado., los cuales permitirá controlar y/o operar el sistema de agua potable en los puntos más bajos de la línea de conducción debido a la topografía accidentada.

Válvula de aire: El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas) o manuales.

En la comunidad de Ccollpa se cuenta con un ingreso de tubería PVC SAP de 2" C-10 y una salida de tubería de PVC SAP 2" C-10 posee 02 válvulas de compuerta de 2" C-10 y grava filtrante en caseta de válvulas el muro es de concreto $f'c=175$ kg/cm² y tapa metálica en la caseta y la cámara y el tarrajeo con impermeabilizante y posterior pintado.

En la comunidad de Toccate se cuenta con un ingreso de tubería PVC SAP de 2" C-10 y una salida de tubería de PVC SAP 2" C-10 posee 02 válvulas de compuerta de 2" C-10 y grava filtrante en caseta de válvulas el muro es de concreto $f'c=175$ kg/cm² y tapa metálica en la caseta y la cámara y el tarrajeo con impermeabilizante y posterior pintado.

Reservorio de regulación: En la comunidad de Ccollpa se construirá un reservorio de almacenamiento de agua potable (6m³), Mantenimiento de un (01) Reservorio de concreto armado de $f_c=210$ kg/cm², encofrado y desencofrado estructuras, tarrajeo con impermeabilizante de reservorio mezcla 1:5, vestidura de derrames ancho=10 cm, mortero 1:5 fondo de reservorio con tapa metálica 0.60 x 0.60 x 1/4" y escalera metálica tipo gato h=1.20, d:1/2".

En la comunidad de Toccate se construirá un reservorio de almacenamiento de agua potable (8m³), Construcción de un (01) Reservorio de concreto armado de $f_c=210$ kg/cm², encofrado y desencofrado estructuras, tarrajeo con impermeabilizante de reservorio mezcla 1:5, vestidura de derrames ancho=10 cm, mortero 1:5 fondo de reservorio con tapa metálica 0.60 x 0.60 x 1/4" y escalera metálica tipo gato h=1.20, d:1/2".

Caseta de válvula: En la comunidad de Ccollpa se hará el mantenimiento de la caseta de Válvula; la misma que serán de concreto armado $f'c=175$ kg/cm², tarrajeo exterior normal de muros y tapa metálica de dimensión de 0.6 x0.6 x1/4", marco y pintura.

En la comunidad de Toccate se construirá un caseta de Válvula; la misma que serán de concreto armado $f'c=175$ kg/cm², tarrajeo exterior normal de muros y tapa metálica de dimensión de 0.6 x0.6 x1/4", marco y pintura.

Hipoclorador por goteo de carga constante: Se construirán un hipoclorador por goteo para poder desinfectar el agua de algunas bacterias para garantizar el uso del agua dentro de una caseta de cloración. Los muros y tabiquería de albañería es de ladrillo tipo sogá de una área de 6.88 m² con vigas de madera y tablones de madera y tarrajeo exterior de caseta con mezcla de 1:5, E=1.5 cm. La caja de pase será prefabricado de 50x40 cm de concreto, tapa de aluminio de 30x20 cm, la puerta es de carpintería de madera contraplacada de 35 mm de triplay, con pintura con esmalte de 02 manos. Esto ubicado en los reservorios de cada comunidad.

Red de distribución por goteo: En la comunidad de Ccollpa se instalaran en la línea de distribución Tuberías PVC C-10 de Ø 2", Tubería PVC C-10 de Ø 1-1/2", Tubería PVC C-10 de Ø 1", en una longitud de L= 893.98 ml dentro de toda la línea de distribución.

En la comunidad de Toccate se instalaran en la línea de distribución, Tubería PVC C-10 de Ø 1-1/2", Tubería PVC C-10 de Ø 1", en una longitud de L= 1131 ml dentro de toda la línea de distribución.

Caja de válvulas de control: La comunidad de Ccollpa cuenta con un ingreso de válvula de control ø 1.^{en} una unidad, válvula de control ø 1.5.^{en} 05 unidades y válvula de control ø 2.^{en} 02 unidades y tapa metálica de 0.40 X 0.40 X 1/8.^{en} 08

unidades en la caseta y la cámara y el tarrajeo con impermeabilizante y posterior pintado.

La comunidad de Toccate cuenta con un ingreso de válvula de control \varnothing 1.5" en 05 unidades y válvula de control \varnothing 2" en 03 unidades y tapa metálica de 0.40 X 0.40 X 1/8" en 09 unidades en la caseta y la cámara y el tarrajeo con impermeabilizante y posterior pintado.

Conexiones domiciliarias de agua: Se realizaran 104 instalaciones con una llave de paso de 1/2 con caja prefabricado de concreto con tapa galvanizada de 10x12" y accesorios para su instalación como codos, uniones, tees, pegamentos, caños, etc.

4.2. Análisis de resultados

Existen instituciones encargadas de velar por un adecuado uso de los servicios de saneamiento a nivel mundial como son la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Fondo de las Naciones Unidas para Infancia (UNICEF), Ministerio de Vivienda, Construcción y Sanemiento (MVCS), Ministerio de Salud (MINSA), etc. Los cuales evalúan que los servicios de saneamiento básico cumplan con los requisitos mínimos de calidad, cantidad e higiene. Estos requisitos son los que se analizaron en el proyecto y están descritos en los párrafos siguientes.

4.3. Componentes de la condición sanitaria de la población

4.3.0.1. Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB)

En los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho si existe servicios de saneamiento básico inclui-

dos los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Ver tabla 4.1.

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

Tabla 4.1: Existencia de servicios de saneamiento básico (ESSB).

4.3.0.2. Calidad de agua (CDA)

La calidad del agua del proyecto elaborado en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho satisface los requisitos exigidos en el Reglamento Nacional de Construcciones. Ver tabla 4.2.

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

Tabla 4.2: Calidad de agua (CDA).

4.3.0.3. Ubicación de la fuente de agua (UFA)

La fuente del agua del sistema de captación de los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho se encuentran a mas de 1000m de la población. Ver tabla 4.3.

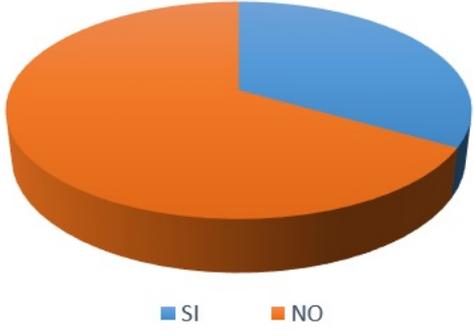
UFA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
SI	1	2	
NO	2	1	

Tabla 4.3: Ubicación de la fuente de agua (UFA).

4.3.0.4. Dotación de agua (DDA)

La dotación de agua asumida para la elaboración del proyecto es de 70 l/hab/día en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho. Ver tabla 4.4.

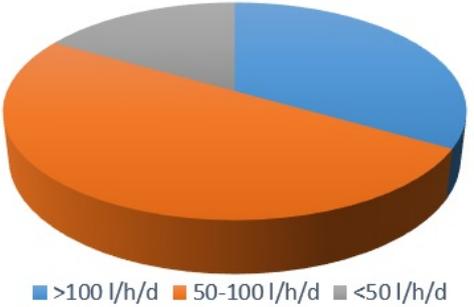
DDA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
>100	1	2	
50-100	2	3	
<50	3	1	

Tabla 4.4: Dotación de agua (DDA).

4.3.0.5. Cobertura de servicios de saneamiento (CSB)

El 60 % de la población de los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho cuenta con servicios de saneamiento básico. Ver tabla 4.5.

CSB	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
76-100 %	1	2	
26-75 %	2	3	
0-25 %	3	1	

Tabla 4.5: Cobertura de servicios de saneamiento (CSB).

4.3.0.6. Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA)

El proyecto ejecutado en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho cuenta con redes de distribución en sus domicilios. Ver tabla 4.6.

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

Tabla 4.6: Procedencia de los servicios de abastecimiento de agua (PSAA).

4.3.0.7. Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA)

El proyecto ejecutado en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho cuenta con servicios de agua potable toda la semana. Ver tabla 4.7.

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

Tabla 4.7: Regularidad de los servicios de abastecimiento de agua (RSAA).

4.3.0.8. Continuidad de los servicios de agua (CDSA)

El abastecimiento de agua en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho es continuo toda la semana toda la semana. Ver tabla 4.8.

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

Tabla 4.8: Continuidad de los servicios de agua (CDSA).

4.3.0.9. Descripción del servicio higiénico (DSH)

El baño o servicio higiénico de las viviendas en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho están conectados a un pozo séptico. Ver tabla 4.9.

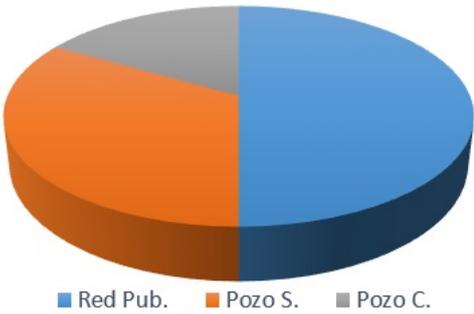
DSH	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Red pública	1	2	
Pozo séptico	2	3	
Pozo ciego	3	1	

Tabla 4.9: Descripción del servicio higiénico (DSH).

4.3.0.10. Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB)

La gestión de los sistemas de saneamiento en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho están dirigidos por el Juntas administradoras del servicio de saneamiento (JASS). Ver tabla 4.10.

4.3.0.11. Caracterización de la captación del agua (CCA)

El proyecto de saneamiento en los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho se encuentra en un terreno de pendiente media ubicado entre 5°-10°. Ver tabla 4.11.

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

Tabla 4.10: Gestión del sistema de saneamiento básico (GSSB).

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

Tabla 4.11: Caracterización de la captación del agua (CCA).

4.3.0.12. Sistemas de evacuación de residuos (SER)

El proyecto de saneamiento en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho incluye Unidades de saneamiento básico. Ver tabla 4.12.

4.3.0.13. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP)

El sistema de abastecimiento de agua potable en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho incluye obras de captación, almacenamiento de agua y una red de distribución.

SER	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
UBS	1	2	
Letrinas	2	3	
No hay	3	1	

Tabla 4.12: Sistemas de evacuación de residuos (SER).

Ver tabla 4.13.

CSAAP	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
5	1	2	
3	2	3	
Menos de 3	3	1	

Tabla 4.13: Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (CSAAP).

4.3.0.14. Componentes del sistema de alcantarillado (CSA)

El sistema de alcantarillado en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho incluye Letrinas y una planta de tratamiento de aguas residuales. Ver tabla 4.14.

4.3.0.15. Disponibilidad de agua en la zona en m³/hab/año (DAZ)

El agua consumida por habitante en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho en un año

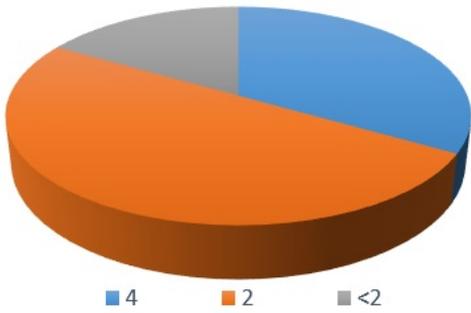
CSA	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
4	1	2	
2	2	3	
Menos de 2	3	1	

Tabla 4.14: Componentes del sistema de alcantarillado (CSA).

fue aproximadamente 100 m³/hab/año el cual se calcula dividiendo el consumo máximo diario entre el número de habitantes. Ver tabla 4.15.

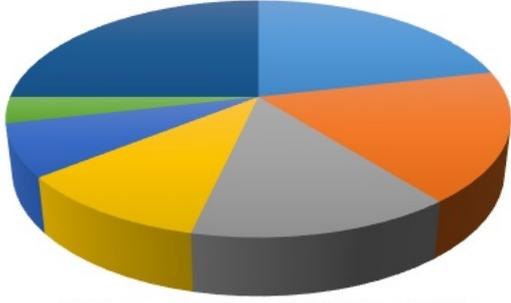
DAZ	Condición sanitaria	Nivel de importancia	Distribución probabilística
Mayor a 50000	1	6	
20000 a 50000	2	5	
10000 a 20000	3	4	
5000 a 10000	4	3	
2000 a 5000	5	2	
1000 a 2000	6	1	
Menos de 1000	7	7	

Tabla 4.15: Disponibilidad de agua en la zona en m³/hab/año (DAZ).

4.4. Evaluación de la condición sanitaria de la población

Una vez analizada todas las componentes que intervienen en la condición sanitaria (ICS) de la población se procede a calcular el índice de condición sanitaria y su nivel de severidad. El Índice de condición sanitaria se analiza en la tabla 4.16.

Item	Componentes	ICS
1	ESSB	1
2	CDA	1
3	UFA	1
4	DDA	2
5	CSB	2
6	PSAA	1
7	RSAA	1
8	CDSA	1
9	DSH	2
10	GSSB	1
11	CCA	1
12	SER	2
13	CSAAP	2
14	CSA	2
15	DAZ	7
ICS		27

Tabla 4.16: Evaluación del Índice de condición sanitaria.

Al analizar el Índice de condición sanitaria de los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho se llegó a determinar que la severidad de la condición sanitaria es **BUENA**.

V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- a) Se necesitan mas obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho para mejorar la condición sanitaria de la población.
- b) Los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho mejoraron la condición sanitaria de la población.
- c) El índice de condición sanitaria de la población es de **27** lo cual indica un nivel de severidad de **Buena**. Por lo tanto, se han satisfecho en una primera instancia las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

5.2. Recomendaciones

- a) Realizar el estudio respectivo para implementar las obras de alcantarillado y abastecimiento de agua potable en los anexos de Urpa, Toccate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho.
- b) Realizar evaluaciones periódicas a todos los componentes del sistema de sanea-

miento de los anexos de Urpa, Tocate y Ccollpa, distrito de Anco, provincia la Mar, departamento de Ayacucho para de esa manera encarar adecuadamente futuros desabastecimientos en agua y alcantarillado.

- c) Realizar evaluaciones periódicas sobre el nivel de satisfacción de los pobladores para poder evaluar el impacto de las obras en la población.

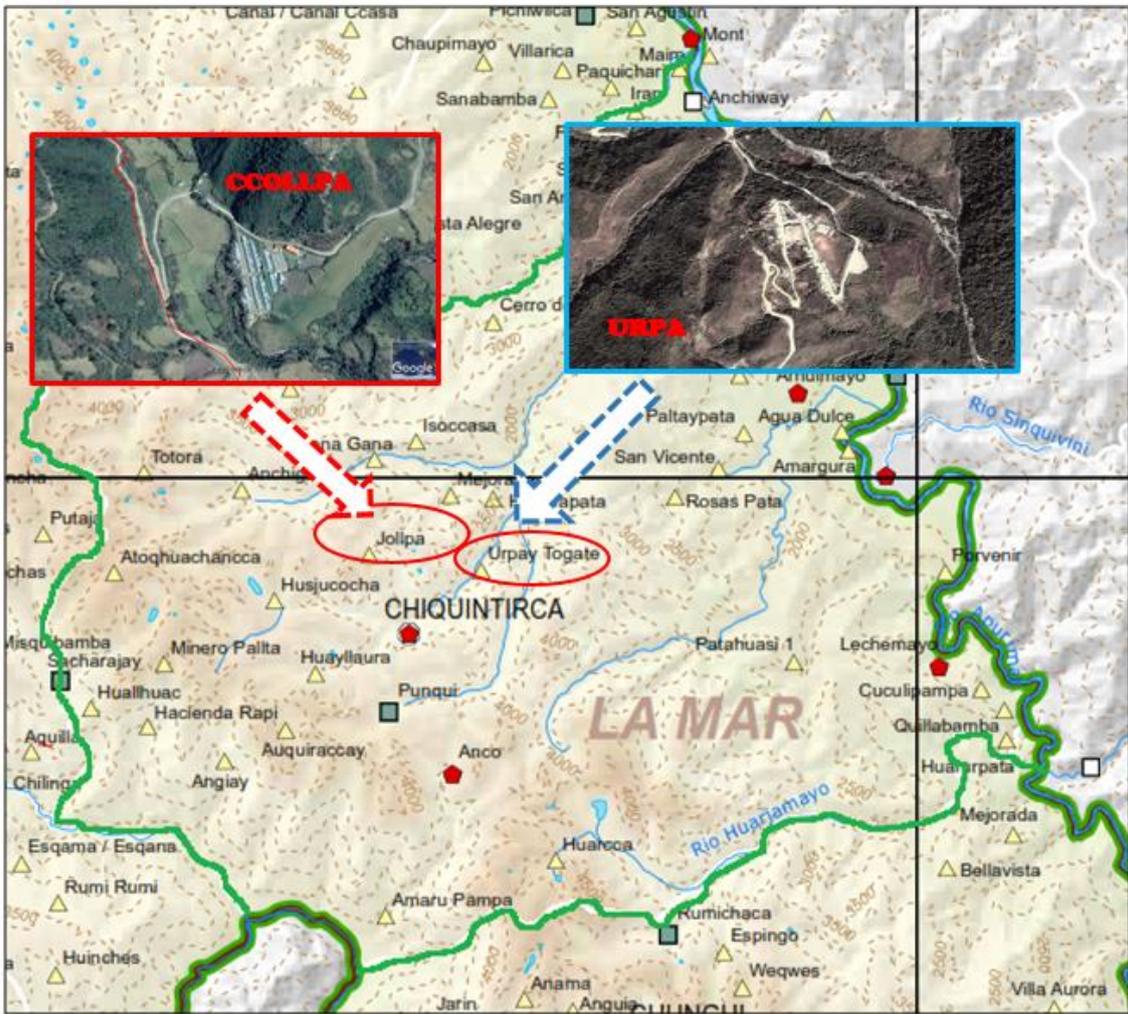
Bibliografía

- [1] GENARA RIVERA ROFILIA RAMIREZ, GASPAR MORAN. *PERFIL SOCIODEMOGRAFICO DEL PERU*. INEI, segunda edicion edition, August 2008.
- [2] JUAN CONCHA and JUAN GUILLEM. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: UrbanizaciÓn valle esmeralda, distrito pueblo nuevo, provincia y departamento de ica). 2014.
- [3] BOCANEGRA ROJAS. DiseÑo del sistema de saneamiento para mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad nativa yarau, morobamba -2017. *UCV*, 2018.
- [4] TABELIT VALENCIA. Evaluacion de riesgos ambientales de los componentes del saneamiento ambiental basico de la localidad de pillpinto, provincia de paruro - cusco. *ABAD DEL CUSCO*, 2015.
- [5] JORGE MEZA. DiseÑo de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de dificil acceso. *PUCP*, 2010.
- [6] WENDY ALVIZURI. EvaluaciÓn y mejoramiento del sistema de saneamiento bÁsico en el barrio allpaccocha, distrito de huallay grande, provincia de angaraes, departamento de huancavelica y su incidencia en la condiciÓn sanitaria de la poblaciÓn. *ULADECH*, 2018.
- [7] FELIX BALVIN. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento en la comunidad de raymina, distrito de huambalpa, provincia de vilcashuaman, departamento de ayacucho y su incidencia en la condiciÓn sanitaria de la poblaciÓn. *ULADECH*, 2018.
- [8] CLEMENTE BERROCAL. Evaluacion y mejoramiento del sistema de saneamiento bÁsico en la comunidad de palcas, distrito de ccochaccasa, provincia de angaraes, departamento de huancavelica y su incidencia en la condiciÓn sanitaria de la poblaciÓn. *ULADECH*, 2018.
- [9] MILCERIO CACNAHUARAY. EvaluaciÓn y mejoramiento del sistema de saneamiento bÁsico en las comunidades de nazareth de uchu y tinca, distrito de huamanquiya, provincia de victor fajardo, departamento de ayacucho y su incidencia en la condiciÓn sanitaria de la poblaciÓn. *ULADECH*, 2018.
- [10] ANDREA GARCIA. Analisis de factibilidad tecnica y economica de sistemas de tratamiento de aguas servidas para localidades rurales de la region de antofagasta. zonas costeras y altiplÁnicas. *Universidad de Chile*, 2009.

- [11] CESAR CUAQUIRA. Evaluacion privada y social del proyecto: Ampliacion y mejoramiento del sistema de saneamiento de la localidad de putina. *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO*, 2014.
- [12] ANDRES HUESO. *CAMINOS HACIA LA SOSTENIBILIDAD EN EL SANEAMIENTO TOTAL DIRIGIDO POR LA COMUNIDAD*. UNIVERSIDAD DE VALENCIA, VALENCIA, July 2013.
- [13] COFEPRIS. Manual de saneamiento basico: Comicion federal para la prevencion contra el riesgo sanitario. *gob.mx*, 2010.
- [14] JUAN SALDARRIAGA. *HIDRAULICA DE TUBERIAS*. 2001.
- [15] JULIO RIVERA. *DISEÑO SISMICO DE RESERVORIOS CON ESTRUCTURA TUBULAR DE SOPORTE*. UNI, LIMA, 2004.
- [16] SIMON AROCHA. *ABASTECIMIENTO DE AGUA, TEORIA Y DISEÑO*. CARACAS: EDICIONES VEGA. CARACAS, 1983.

Anexo 1: Ubicación del proyecto.

Anexo 2: Ubicación geográfica del proyecto.



Anexo 3: Fotos descriptivas.



Foto 01: Material de construcción para la línea de conducción.



Foto 02: Construcción del Reservorio.



Foto 03: Proyección de la línea de conducción.



Foto 04: Excavación para las tuberías de la línea de conducción.



Foto 05: Construcción de la Cámara rompe presión.



Foto 06: Vista lateral del Reservorio.



Foto 07: Llave principal del Reservorio.



Foto 08: Captación de la fuente de agua.



Foto 09: Buzón de alcantarillado.



Foto 10: Captación.

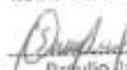
Anexo 4: Ficha de recolección de datos.

FICHA DE VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION

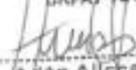
Proyecto:	*MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL ANEXO DE URPA, TOCCATE Y CCOLLPA, DISTRITO DE ANCO, PROVINCIA LA MAR, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN -2019*.		
Anexo:	TOCCATE (URPA Y TOCCATE) Y CCOLLPA	Provincia:	LA MAR
Distrito:	ANCO	Departamento:	AYACUCHO
Objetivo:	Valorar a través de indicadores objetivos, como los resultados del mejoramiento del servicio de saneamiento básico incidirán la condición sanitaria de la población, periodo 2019.		

INDICADORES	VALOR
1. ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD? Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
2. ¿LA CALIDAD DE AGUA ES ÓPTIMA, SEGÚN EL RNE? Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
3. ¿LA FUENTE DE AGUA SE UBICA A MENOS DE 1000m? Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
4. ¿LA DOTACIÓN DE AGUA POR PERSONA ESTÁ DENTRO DEL RANGO 50-100 L/H/D? Superior al rango Dentro del rango Inferior al rango	1 <input checked="" type="checkbox"/> 3
5. ¿LA COBERTURA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTA DENTRO DEL RANGO DE:? 76% - 100% 26% - 75% 0% - 25%	1 <input checked="" type="checkbox"/> 3
6. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA PROCEDE DE:? Red pública dentro de la vivienda o dentro de la edificación (agua potable) Pilon de uso público (agua potable) Camion cisterna, pozo, río, acequia,manantial u otro	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3
7. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DIAS DE LA SEMANA? Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
8. ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE EL DIA? Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2

COMUNIDAD CAMPESINA
NUEVA ESPERANZA CCOLLPA


 Brulio Dori Sanchez
 DNI:43833540
 PRESIDENTE LOCAL

COMUNIDAD CAMPESINA
URPA-TOCCATE


 Adán Alicia Aguilar
 DNI:4386013
 PRESIDENTE LOCAL


 Miguel Cáceres Harrozo.
 28295650.

9. ¿EL BAÑO O SERVICIO HIGIÉNICO QUE TIENE LA VIVIENDA ESTA CONECTADO A?: Red pública de desagüe dentro de la vivienda o dentro de la edificación Pozo séptico Pozo ciego o negro / letrina, río, acequia o canal	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
10. ¿EXISTE ALGÚN ENCARGADO DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO? Una organización (JASS, ATM, Junta Directiva o similar) Un personal obrero u operador no especialista. No se cuenta	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
11. ¿EL PROYECTO SE ENCUENTRA EN UN LUGAR CUYA PENDIENTE VARÍA? Mayor a 10° 5° a 10° 0° a 5°	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
12. ¿QUÉ TIPO DE SISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS EXISTE EN LA POBLACIÓN? UBS (Unidad básica de saneamiento) Letrina de hoyo seco No hay	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
13. ¿EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ESTÁ COMPUESTA DE OBRAS DE CAPTACIÓN, ALMACENAMIENTO DE AGUA, TRATAMIENTOS, ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA Y RED DE DISTRIBUCIÓN? El lugar tiene 5 tipos de obras mencionadas El lugar tiene 3 tipos de obras mencionadas El lugar tiene menos de 3 tipos de obras mencionadas	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
14. ¿EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO ESTÁ COMPUESTA DE OBRAS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA, TANQUE INTERCEPTOR, COLECTORES Y REGISTROS DE LIMPIEZA E INSPECCIÓN Y CAJAS DE VISITA? El lugar tiene 4 tipos de obras mencionadas El lugar tiene 3 tipos de obras mencionadas El lugar tiene menos de 3 tipos de obras mencionadas	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
15. LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA ZONA EN m3/hab/año Mayor a 50000 De 20000 a 30000 De 10000 a 20000 De 5000 a 10000 De 2000 a 5000 De 1000 a 2000 Menos de 1000	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input checked="" type="checkbox"/> 7

ÓPTIMA
MUY BUENA
BUENA
REGULAR
MALA
MUY MALA

15 - 19	
19 - 24	
25 - 29	X 27
30 - 34	
35 - 39	
40 - 44	

V°B° Autoridad Local

COMUNIDAD CAMPESINA
NUEVA ESPERANZA CCOLLPA

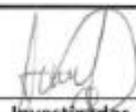

 Braulio Jofi Sanchez
 DNI: 4383540
 PRESIDENTE LOCAL

Fuente: MVCS, QMS, MINSA

COMUNIDAD CAMPESINA
URPAY TOCCATE


 Adán Alieca Aguilar
 DNI: 4388013
 PRESIDENTE LOCAL

Investigador


 Miguel Cáceres Hermosa
 28295650