



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERÍO DE MONTEBELLO, DISTRITO DE
RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY,
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH; PARA SU INCIDENCIA
EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN -
2021**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

**MENACHO ROJAS, EDIN ABRAHAN
ORCID: 0000-0003-3128-4520**

ASESORA

**MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE
ORCID: 0000-0001-9495-0100**

CHIMBOTE – PERÚ

2023

1. Título de la tesis

Evaluación y Mejoramiento Del Sistema de Abastecimiento de agua potable en el caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Áncash; para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Menacho Rojas, Edin Abrahan

ORCID: 0000-0003-3128-4520

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Huaraz, Perú

ASESORA

MGTR. ZÁRATE ALEGRE GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

JURADOS

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Mgtr. Bada Alayo Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Mgtr. Lázaro Díaz Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

3. Hoja de firma del jurado y asesor

MGTR. Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

MGTR. Bada Alayo Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

MGTR. Lázaro Díaz Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Miembro

MGTR. ZÁRATE ALEGRE GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

Asesora

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar en primer término mi agradecimiento a mi padre Menacho Paredes Gaudencio y a mi madre Rojas Vega Teresa por su apoyo incondicional que me brindaron a lo largo de este proyecto.

A mis docentes de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, filial Huaraz. A mis jurados por todo el apoyo y consejos brindados en el desarrollo y revisión de este trabajo.

A mi Asesor Mgtr. Zarate Alegre Giovana, por sus sugerencias, recomendaciones, apreciaciones y por brindarme la información necesaria para culminar con este trabajo de investigación. A mis amigos y compañeros de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote filial Huaraz y a todas aquellas personas que contribuyeron en el desarrollo de este trabajo.

DEDICATORIA

A Dios quien se merece toda la gloria, luego a mis padres por la ayuda incondicional que me brindan a diario, pues han inspirado con sus palabras fuerza, determinación y perseverancia para alcanzar tan anhelado objetivo y no perderme en el camino.

A mis hermanos por su ayuda constante para el logro de tan anhelado objetivo. Y a mis docentes por su apoyo constante para la realización de esta tesis.

5. Resumen y Abstract

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se encuentra dentro de la línea de investigación institucional aprobada por la facultad de Ciencias e Ingeniería; para la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH - CATÓLICA), en el área de “Recursos Hídricos” que se denomina “Evaluación y Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En El Caserío De Montebello, Distrito de Ranrahirca, Provincia De Yungay, Departamento De Áncash; Para Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La Población - 2021” para lo cual se planteó la problemática ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, mejorara la condición sanitaria de la población - 2021? Este proyecto tuvo como **Objetivo General** Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021. La **metodología** es de tipo descriptivo, el nivel de investigación es cualitativo. El **resultado** fue que el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello hasta la fecha se encuentra operativo, pero necesita un mejoramiento ya que tiene deficiencias estructurales por la falta de operación y mantenimiento. Se **concluyó** que el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra operativo, pero requiere un mejoramiento, ya que no se viene realizando la operación y mantenimiento.

PALABRA CLAVE: Sistema de agua potable, condición Sanitaria, Evaluación, Mejoramiento.

Abstract

This research project is within the line of institutional research approved by the Faculty of Sciences and Engineering; for the Professional School of Civil Engineering of the Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH - CATÓLICA), in the area of "Water Resources" called "Evaluation and Improvement of the Drinking Water Supply System in the Caserío De Montebello, District from Ranrahirca, Province of Yungay, Department of Ancash; For Its Incidence On The Sanitary Condition Of The Population - 2021" for which the problem was raised. Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Montebello hamlet, Ranrahirca district, Yungay province, Ancash department, improve the health condition of the population - 2021? The General Objective of this project was to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Montebello hamlet, Ranrahirca district, Yungay province, Ancash department, for the improvement of the population's sanitary condition - 2021. methodology is descriptive, the level of research is qualitative. The result was that the drinking water supply system of the Montebello hamlet is operational to date, but it needs improvement since it has structural deficiencies due to the lack of operation and maintenance. It was concluded that the drinking water supply system is operational, but requires improvement, since the operation and maintenance has not been carried out.

KEY WORD: Drinking water system, Sanitary condition, Evaluation, Improvement.

6. Índice de contenido

1. Título de la tesis.....	II
2. Equipo de trabajo.....	III
3. Hoja de firma del jurado y asesor	IV
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	V
5. Resumen y Abstract	VII
6. Índice de contenido.....	IX
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	XII
I. Introducción	13
II. Revisión de literatura	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.1.1. Antecedentes internacionales	16
2.1.2. Antecedentes nacionales	17
2.1.3. Antecedentes locales.....	19
2.2. Bases teóricas de la investigación	21
2.2.1. Agua.....	21
2.2.2. Fuentes de abastecimiento de agua.....	21
1) Aguas pluviales.....	22
2) Aguas de superficies	22
3) Aguas subterráneas	22
2.2.3. Calidad del agua	22
2.2.4. Principales enfermedades del agua.....	22
2.2.5. Agua potable.....	25
2.2.6. Evaluación	25
2.2.6.1.Sistema sostenible.....	26
2.2.6.2.Sistema medianamente sostenible	26
2.2.6.3.Sistema no sostenible.....	26
2.2.6.4.Sistema colapsado.....	26
2.2.7. Mejoramiento.....	27

2.2.8.	Sistema de Abastecimiento de agua potable.....	27
2.2.9.	Aspectos básicos a tener en cuenta para un sistema de agua potable.....	27
	a) Población actual.....	27
	b) Población a 20 años	27
	c) Demanda de agua.....	28
	d) Periodo de diseño.....	28
	e) Población actual y futura	29
	f) Dotación de agua	29
	g) Cálculo de caudales	30
2.2.10.	Componentes del sistema de agua potable	31
	2.2.10.1. Captación	31
	a. Parte externa.....	31
	b. Partes internas	32
	2.2.10.2. Líneas de conducción.....	34
	2.2.10.3. Reservorio de almacenamiento.....	36
	a. Partes externas	36
	b. Partes internas	38
	2.2.10.4. Línea de aducción.....	39
	2.2.10.5. Red de distribución.....	40
	2.2.10.5.1. Componentes de una red de distribución	40
2.2.11.	Operación y mantenimiento del sistema de agua potable.....	41
2.2.12.	Encargados de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable.....	42
2.2.13.	Parámetros del agua apta para el consumo humano	43
2.2.14.	CONDICION SANITARIA.....	44
2.2.15.	Mejora en la condición sanitaria.....	45
2.2.16.	Incidencia.....	45
2.2.17.	Exploración del área de la unidad de análisis	45
2.2.18.	Estudio de calidad del agua	45
III.	Hipótesis	47
IV.	Metodología.....	48
4.1.	Diseño de la Investigación.....	48

4.2. Población y muestra.....	50
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	51
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	55
4.5. Plan de análisis.	56
4.6. Matriz de consistencia.	58
4.7. Principios éticos.....	60
V. Resultados.....	62
5.1. Resultados.....	62
5.2. Análisis de resultados	71
VI. Conclusiones y recomendaciones	75
6.1. Conclusiones.....	75
6.2. Recomendaciones	77
Referencias bibliográficas	78
Anexos.....	83

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico N° 01: Continuidad del servicio del sistema de agua potable.....	67
Gráfico N° 02: Nivel de aceptación del servicio del agua potable.....	68
Gráfico N° 03: Percepción de la calidad del agua.....	69
Gráfico N° 04: Percepción de la mejoría de la incidencia en la condición sanitaria ..	69

Índice de Tabla

Tabla N° 01. Ponderación de la pregunta 1.	67
Tabla N° 02. Ponderación de la pregunta 2	67
Tabla N° 03. Ponderación de la pregunta 3	68
Tabla N° 04. Ponderación de la pregunta 4	69

Índice de cuadro

Cuadro 1: Matriz definición y operacionalización de variables	53
Cuadro 2: Matriz de consistencia de la investigación	58
Cuadro 3: Evaluación de la captación	62
Cuadro 4: Evaluación del reservorio	64
Cuadro 5: Mejoramiento del abastecimiento de agua potable.....	65

I. Introducción

En el presente uno de los temas muy relevantes es el sistema de abastecimiento de agua potable el cual es fundamental para el desarrollo y crecimiento de una organización. El Perú también impulsa el acceso a este servicio por medio del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; aunque dicha intervención es deficiente en las zonas rurales; por lo que las deficiencias de este sistema y en otros el no acceso a ello conlleva a un impacto en la educación, en la economía, en la salud y en el medio ambiente. Además, contar con un sistema de abastecimiento de agua potable adecuado va permitir que se reduzcan las enfermedades que tienen un origen hídrico como por ejemplo diarrea, hepatitis, fiebre tifoidea, cólera, etc.

El presente trabajo de investigación lleva por título: “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Áncash; para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021” El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello tiene más de una década de antigüedad, además cuenta con dos captaciones de origen subterráneo y dos reservorios, que se encuentran en un estado de abandono con estructuras que merecen un mejoramiento y tapas metálicas malogradas y oxidadas, también un mejoramiento de su cerco perimétrico. Lo que reduce su tiempo de vida útil. Para lo cual se plantea como **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, mejorara la condición sanitaria de la población - 2021?, Para poder responder a esta problemática se planteó como **objetivo general**, “Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de

Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021”. Del mismo modo se planteó como **objetivos específicos**: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021. Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021. Y establecer la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021. La presente investigación tiene su **justificación** en 4 aspectos: El aspecto económico que hace referencia al desarrollo económico de la población gracias a un buen sistema de agua potable; el aspecto ambiental que hace referencia a contribuir en el cuidado del medio ambiente; el aspecto social que hace referencia a mejorar el nivel de vida de la población; y el aspecto académico que hace referencia a la aportación de conocimiento. La **metodología** de la investigación es de tipo descriptivo, el nivel de investigación es cualitativo. En cuanto a las técnicas que se utilizan en la recolección de datos van a ser observación directa, el análisis documental, el cuestionario y en cuanto a lo que corresponde a los instrumentos que se utilizara para recolectar los datos son: la encuesta y la ficha técnica. **La delimitación temporal** es del 14 de marzo del 2021 hasta 23 de diciembre del 2022. **La delimitación espacial** está compuesta por el caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, Departamento de Áncash. Con respecto a la **población y la muestra** de esta investigación está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, Departamento de Áncash. El

resultado fue que el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello hasta la fecha se encuentra operativo, pero necesita un mejoramiento ya que tiene deficiencias estructurales por la falta de operación y mantenimiento. Se **concluyó** que el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra operativo, pero requiere un mejoramiento, ya que no se viene realizando la operación y mantenimiento.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según **Criollo** (4) en su tesis: Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi - 2015, se tuvo como **objetivo** Realizar Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo. Se aplicó una **metodología** Cualitativa y Cuantitativa y técnica de observación. Se obtuvieron los **resultados** de la evaluación de la condición actual del sistema de Agua la cual no cuenta con una planta de tratamiento adecuada, de esta manera se elabora un cálculo hidráulico obtenidos dentro de los parámetros permisibles, este consta de una obra de Captación con un caudal de 0,89 lt/seg, caudal de conducción estará diseñado con 1,22 lt / seg, planta de tratamiento consta de un sedimentador, dos filtros de arena descendente, una caseta de cloración y un tanque de reserva y la respectiva red de distribución. Se llegó a la **conclusión** que mediante las encuestas el principal problema de la población es el abastecimiento de agua ya que para abastecerse de agua los habitantes de la población deben utilizar recipientes y mediante transporte de carga llevarla a sus hogares.

Según **Tapia** (5) en sus tesis de. Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo - 2014, tuvo como **objetivo**. Diseñar un modelo de mejoramiento organizacional basado en indicadores de gestión y proponer la

promulgación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado prestados por la EPMAPA-SD.

Metodología; explícita para determinar y definir los precios de los servicios del sector y se llegó a la siguiente Los **resultados** que se obtuvieron de la evaluación de la captación no es suficiente, en la actualidad, si se captaran los 800 l/s seguiría siendo insuficiente para satisfacer la demanda de agua potable; y para el año 2015 se necesitará captar 969 l/s, para lo cual se deberán buscar otras reservas de agua, lo que se hace más perentorio y acuciante para el año 2020, cuando se necesitarán 1062 l/s. Es urgente que la EPMAPA S-D, busque reservas de agua.

Conclusión. Se concluye de esta investigación que a pesar de la descentralización los servicios de saneamiento siguen siendo manejados por los políticos de turno, cuyas maniobras electoreras y cortoplacista son responsables de que estas empresas no tengan el adelanto técnico, tecnológico y administrativo que se requiere para que cumplan con su importante papel en la ciudad; tuvo la siguiente recomendación; Manejo gerencial: que sea dirigida por profesionales con capacidad, conocimientos y experiencia en la materia; Que la Municipalidad se encargue de auditar, con periodicidad trimestral o semestral, el cumplimiento de las metas propuestas en la Programación de Obras Anuales (POA), que, además, debe ser realizada por personal perfectamente competente.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según **Moreno** (6) en su tesis titulada, Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad - 2018, tuvo como

objetivo, Realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad, la **metodología** que aplicó el investigador es de diseño no experimental, de tipo descriptivo el cual dio como **resultado**, una población futura de 508 habitantes en 20 años, una dotación de 80 lt/hab./día, un caudal promedio de 2.08 l/s, también se halló los coeficientes de consumo; 1.3 y 2, obteniendo que el Qmd: 0.764 l/s y Qmh: 1.176 l/s, se trabajó con una captación de ladera, con dimensiones de 1.05 mts. De ancho y 1 mt. de altura de cámara húmeda, 115 ranuras, diámetro de tubería de rebose y limpieza de 2 pulg., la línea de conducción es de 1 pulg. de diámetro tipo PVC y clase 10, se cuenta con un reservorio de 15 m³ y una red de distribución de 1 pulg. de diámetro, se llegó a la siguiente **conclusión**, se diseñó el sistema de agua potable de acuerdo a las normas vigentes y al Reglamento Nacional de Edificaciones, con un periodo de diseño de 20 años, una población de 415 habitantes distribuidos en 83 viviendas 8 proyectando una captación de manantial de ladera, una línea de conducción, un reservorio, una línea de aducción y una red de distribución que cumplen los parámetros necesarios según el Reglamento nacional de Edificaciones y las condiciones sanitaria optimas durante el tiempo de uso.

Según **Espinoza (7)** en su tesis titulada, Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimientos de agua potable de la ciudad de Jauja, año 2011. Tuvo como **objetivo** el mejoramiento de las condiciones del servicio de abastecimiento, la **metodología** que aplicó el investigador es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, para lo cual como **resultados** en líneas

generales el reemplazo de los equipamientos hidráulicos en las captaciones, el cambio de tuberías en las líneas de conducción, así como la inserción de válvulas de purga y aire, además. de cámaras rompe presión que mejoren el funcionamiento del sistema, la construcción 10 de un reservorio apoyado de 600 m³ que cubra el déficit actual de abastecimiento, el reemplazo y la ampliación de un total de 23118 m de tubería que permitan un abastecimiento con un 95% de cobertura al año 20, para toda la ciudad. Como **conclusión** tenemos que una vez implementado el sistema adecuado de abastecimiento se podrá continuar con el mejoramiento urbanístico de calles y avenidas de la ciudad, siendo Jauja una de las más antiguas, se proyecta como un potencial destino turístico lo que podría aumentar un importante ingreso económico favorable para los pobladores. Y por último como recomendaciones tenemos que El lugar de tesis cuenta con plan de desarrollo urbano que permite estudio que dispone de planos catastrales. Pero se conoce la existencia de ciudades poblaciones menores a 10 000 habitantes que no cuentan con estos planos para la ejecución del proyecto.

2.1.3. Antecedentes locales

Según **Herrera** (8), en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay. Provincia de Recuay, región de Áncash, agosto - 2019 tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado Huacapampa, distrito de Recuay, provincia de Recuay, región de Ancash, agosto - 2019, el investigador aplicó una **metodología** de diseño no

experimental de tipo correlacional y nivel de investigación cualitativa y cuantitativo obteniendo como **resultado** un caudal promedio de 0.2407 l/s para una población futura de 416 en 20 años, se obtuvo un caudal máximo diario (Qmd) de 0.313 l/s y un caudal máximo horario (Qmh) de 0.4814 l/s, se diseñó una captación de tipo ladera con dimensiones de 0.90 mts de ancho y 1.00 mt de altura de cámara húmeda, la tubería de conducción es de PVC de 1.00 pulg. de diámetro y una longitud de 1016 mts, el reservorio de almacenamiento es de 10 m³, la tubería de aducción es de PVC de 1.00 pulg de diámetro con una longitud de 54.00 mts y la red de distribución es de PVC con una longitud 420 mts, el investigador llegó a la **conclusión** que mediante el diseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable cumplen con las exigencias del Ministerio de vivienda Construcción y Saneamiento, además que la cobertura de los servicios y la calidad de agua cumplen con el óptimo permisible, contribuyendo a la condición sanitaria que necesita el caserío.

Pachas (9) en su tesis titulada Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico del Centro Poblado de Malluash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash -2019 que tuvo como **objetivo** general es Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del Centro Poblado de Malluash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población; la **metodología** con el que se trabaja es cualitativa, no experimental de corte transversal, nivel exploratorio en dicha investigación, De acuerdo a los **resultados** de análisis efectuados, el agua cobertura a toda la población de Malluash, es continua las 24 horas

del día, la calidad de agua no es óptima debido que con cuenta con un sistema de cloración y la falta de operación y 2 mantenimiento, el diseño hidráulico del sistema de saneamiento básico si cumple, pero requiere hacer un mejoramiento y se **concluyó**: De acuerdo al aforo realizada en el centro poblado de Malluash el caudal de aporte de manantial donde se capta para abastecimiento de agua potable, es suficiente con relación a la demanda de la población actual y futura por tanto la cantidad y cobertura está garantizado y se ha evaluado el sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Malluash, según Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento refiere que los sistemas de saneamiento tienen 20 años de vida útil, el sistema de saneamiento en Malluash tiene una vida de 11 años, aun no cumple su vida útil, a pesar de ello en la captación las aguas arriba ingresa directamente a la cámara húmeda, sumando a ello no cuenta con un sistema de cloración, y en la planta de tratamiento, el pozo percolador se está colmatando por el suelo poco permeable.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua

“Se define como un liquido vital el cual está integrado por la mezcla de átomos como es el oxígeno (H₂O) y también de 2 átomos de hidrogeno, asimismo, cabe señalar que al ser un recurso renovable natural es indispensable para el ser humano, debido a que más del 60% de la superficie terrestre está cubierto y constituye del 40% al 95% de la composición biológica”. (10)

2.2.2. Fuentes de abastecimiento de agua

1) Aguas pluviales

“Concierno al suministro de agua el cual es captada de las lluvias, antes que tengan contacto con el suelo, lo más común es tomarla de los techos de las viviendas y almacenarlas en un tanque para su posterior uso” (11).

2) Aguas de superficies

“Corresponde al suministro de agua el cual es captada desde un río o un estanque, la misma que esta propensa a patógenos de sodio y materiales orgánicos, por lo que su calidad a comparación a los otros tipos de fuentes es temporal, y es más recomendable en sistemas abiertos” (11).

3) Aguas subterráneas

“Se refiere a la disposición geológica y a los métodos de filtración superficial del agua; generando existencias de depósitos de agua en lo más profundo, la misma que manifiesta por intermedio de manantiales, son las más recomendables en cuanto a sistemas de agua potable refiera, ya que tanto su misma composición como sus características son más optimas”. (11)

2.2.3. Calidad del agua

La calidad del agua debe ser evaluada antes de la construcción del sistema de abastecimiento. El agua en la naturaleza contiene impurezas, que pueden ser de naturaleza físico-química o bacteriológica y varían de acuerdo al tipo de fuente. Cuando las impurezas presentes sobrepasan los límites recomendados, el agua deberá ser tratada antes de su consumo. Además de no contener elementos nocivos a la salud, el agua no debe presenta las características que puedan rechazar el consumo. (12)

2.2.4. Principales enfermedades del agua

“Teniendo en cuenta a la OMS (Organización mundial de la salud) la misma que plantea con respecto a las enfermedades más peligrosas que están interconectadas al agua y su consumo, siendo no aptas para los seres humanos, destaca los siguientes”:

a) Diarrea

“Enfermedad que tiene por síntomas que las personas presenten pérdida de líquidos y electrolitos, lo que refleja en el paciente la deshidratación y de darse como en casos severos puede a causar la muerte, generalmente las niñas y niños que sufren repetidas veces esta enfermedad tienden a ser más vulnerables a la desnutrición” (10).

b) Hepatitis

“Normalmente el malestar que se presenta es de fiebre, náuseas, con una intensidad de 1 a 2 semanas, esta infección afecta en pocos días de haberla contraído, la transmisión comúnmente resulta por ingerir alimentos contaminados mediante el agua” (10).

c) Disenterías

“Esta enfermedad se trata normalmente de infecciones bacterianas agudas en el intestino, presentada por diarreas continuas, conducido por fiebres y vómitos frecuentes, tenesmo y cólico, en los casos complicados, las heces de estos pacientes contienen sangres, mocos y pus” (10).

d) Hidatidosis

“Es producida por que hay presencias de quistes en grandes volúmenes de la tenia, la dependencia de los síntomas radican en su localización y el tamaño que presente el quiste” (10).

e) Giardiosis

“Se presenta por infecciones del intestino delgado, procedente por protozoarios, generalmente suele darse de manera asintomática, pero se asocia con diarreas frecuentes, a la vez se acompaña de cólicos abdominales y con zumbidos al oído, así mismo hay presencia de anemia, perdidas de peso y fatiga, se transmite a través de agua contaminada” (10).

f) Esquistosomiasis

“Se produce por trematodos, y suelen alojarse en las venas, esta enfermedad se transmite por contacto del agua contaminada con larva o derivados del caracol”. (10)

g) Fiebre Tifoidea

“Es la enfermedad que generalmente presenta infección, caracterizada por continuas fiebres, malestares generales, anorexias, y también pulso lento, existe invasiones del tejido linfoideo, hay presencias de manchitas rosaditas en el tronco y los paciente suelen tener estreñimientos, se transmite por contacto indirectamente o directamente con heces fecales o través de un portador, principalmente se transmiten por el agua, y los alimentos mal aseados” (10).

h) Cólera

“Esta enfermedad se diferencia de las otras ya que la infección de la bacteria es aguda en el intestino provocando cuantiosos incidentes de diarrea y además el vómito es intenso, lo cual genera deshidrataciones agudas en los pacientes hasta podría llevarlo a la muerte” (10).

i) **Paludismo**

“Enfermedad que se transmite a través de mosquitos las cuales normalmente residen en el agua o tanques de agua” (10).

j) **Tracoma**

“Se les denomina a los resultados de infecciones del ojo provocado por la incorrecta práctica de higiene por la ausencia de agua o porque hay deplorable condición insalubre, tanto niñas y niños son principalmente los más vulnerables” (10).

2.2.5. Agua potable

El agua potable, también es llamado como agua para el consumo humano, es simples palabras se puede decir que es aquella agua que llega al consumidor para que pueda usarse de manera segura para cocinar, beber y para realizarse la higiene personal. (13)

2.2.6. Evaluación

El termino evaluación hace referencia al significado de comprender, analizar y señalar el valor de algo. Por lo que se puede decir que la evaluación es dar un valor a una realidad ya establecida, para lo cual se van a utilizar diferentes herramientas para o poder investigar si los

objetivos son alcanzados, si se ha logrado el resultado esperado y si es que hay algún problema.

Una de los métodos de evaluación nos enseña el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRA) el cual nos define índices de sostenibilidad que se empleara al ejecutar un estudio. Uno de los métodos de evaluación

2.2.6.1. Sistema sostenible

“Se define como sistema sostenible a un servicio que se encuentra en óptimas condiciones de calidad, cantidad y continuidad, con una cobertura amplia y creciente (mantenimiento)” (14)

2.2.6.2. Sistema medianamente sostenible

“Este sistema nos explica que el servicio no se encuentra en óptimas condiciones por varias razones, ejemplo: deterioro del sistema, fallas en el servicio, disminución de la cobertura o deficiencias en el manejo económico” (14)

2.2.6.3. Sistema no sostenible

“Son los sistemas que se encuentran con fallas significativas volviendo el servicio muy deficiente tanto en calidad, cantidad y continuidad, llegando a la cobertura de disminuir y reducir la gestión que está cumpliendo el sistema” (14)

2.2.6.4. Sistema colapsado

“Son sistemas que estas totalmente deteriorados que no cumple el servicio y que no poseen una gestión o una junta directiva para poder respaldarse necesitan de realizar totalmente un nuevo sistema” (14)

2.2.7. Mejoramiento

El mejoramiento se define como la acción y efecto de mejorarse cualquier tipo de sistema. Por lo tanto se puede decir que el mejoramiento es la conclusión a que se ha llegado de un proceso determinado, cuyo objetivo ha sido encontrar una solución adecuada a una problemática ya establecida. En esta tesis el término mejoramiento será aplicado para poder mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, de acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación.

2.2.8. Sistema de Abastecimiento de agua potable

Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema. (15)

2.2.9. Aspectos básicos a tener en cuenta para un sistema de agua potable

a) Población actual

- Número de habitantes y familias.
- Número de viviendas y descripción de servicios públicos (escuelas y postas médicas, etc).
- Nivel de migraciones permanentes y estacionales.

b) Población a 20 años

- Nivel de crecimiento o decrecimiento desde hace 10 años atrás.

- Determinación de condiciones socio-económicas que pueden afectar el crecimiento a futuro.
- Proyección poblacional a 20 años, en base al análisis de la información anterior. (16)

c) Demanda de agua

Para el cálculo de la demanda de agua se requiere analizar cuatro variables, que son:

- Periodo de diseño.
- Población actual y futura.
- Dotación de agua.
- Cálculo de caudales.

d) Periodo de diseño

Según la DIGESA Según DIGESA, el periodo de diseño que debe considerarse de acuerdo al tipo de sistema a implementarse es:

Sistema	Periodo (años)
Gravedad	20
Bombeo	10
Tratamiento	10

Debe entenderse, sin embargo, que en todos los casos la red de tuberías debe diseñarse para 20 años. (16)

e) Población actual y futura

La población actual se obtendrá de la información de las autoridades locales, relacionándolo con los censos y con el conteo de viviendas y considerando los criterios indicados en el capítulo de información básica.

La población futura, se obtendrá con la fórmula siguiente:

$$Pf = Pa \frac{(1 + rt)}{1,000}$$

Donde:

- Pf : Población futura.
- Pa : Población actual
- r : Tasa de crecimiento anual por mil
- t : N° de años

f) Dotación de agua

La dotación de agua se expresa en litros por personas al día (lppd) y DIGESA, recomienda para el medio rural los siguientes parámetros.

Zona	Modulo (lppd)
Sierra	50
Costa	60
Selva	70

La OMS recomienda los parámetros siguientes:

Población	Clima	
	Frio	Cálido
Rural	100	100
2,000-10,000	120	150
10,000-50,000	150	200
50,000	200	250

En el Fondo Perú Alemania, se ha considerado las dotaciones siguientes:

Tipo de proyecto	Dotación (lppd)
Agua potable domiciliaria con alcantarillado	100
Agua potable domiciliaria con letrinas	50
Agua potable con piletas	30

lppd=litros por persona al día

g) Cálculo de caudales

Los parámetros para un proyecto de agua potable son los siguientes:

- Caudal medio diario (Qm).
- Caudal máximo diario (Q max.d)
- Caudal máximo horario (Q max.h)

Para el cálculo, se considera las relaciones siguientes:

$Q_m = \frac{\text{módulo de consumo} \times \text{poblaciones futura}}{86,400 \text{ seg (24 hrs)}}$
$Q_{\text{max d}} = 1.3 Q_m$
$Q_{\text{max h}} = 2.0 Q_m$

2.2.10. Componentes del sistema de agua potable

Citando al artículo 10° plantea que los componentes de abastecimiento de agua potable se comprenden de lo siguiente:

2.2.10.1. Captación

“La captación es quien da inicio al sistema cumpliendo la principal función de captar el agua y almacenarla para su posterior proceso” (17).

“Este procedimiento que realiza al captar las aguas independiente del tipo, es con el propósito de transportar el agua hasta el siguiente componente que vendría a ser los tanques de almacenamiento que comúnmente se les denomina reservorio de almacenamiento” (18).

Elementos de la captación

a. Parte externa

- **Zanjas de coronaciones:** “Vienen a estar dadas de forma de canales esto debido a que se desembocaran las aguas que procedan de las lluvias y así no ingresen a la captación” (19).
- **Sello de protección:** “Son fabricados de losas de concretos, y esta facultada para el cuidado y protección a

que se filtren las aguas de las lluvias, evitando así su contaminación” (19).

- **Caseta de válvulas:** “Está elaborado de concreto y tiene la forma de una caja, que cuenta con una tapa metálica la cual se encargará de proteger lo que es la válvula de control, ya que la determinada válvula regula el agua que va a pasar al reservorio”. (19)
- **Cerco de protección:** “Su función es proteger la captación ingresos ajenos ya sean animales como personas ajenas” (19).
- **Cámara de recolección:** “Su construcción es a base de concreto, cumpliendo la función de acumular toda el agua para que después se conduzca hasta el reservorio” (19).
- **Aleros de reunión:** “Su construcción está a base de concreto y realiza el proceso de intermediaria del manante hasta las cámaras de recolección” (19).
- **Tapa sanitaria:** “Esta fabricada generalmente de material metálico, encargándose de proteger y cuidar la cámara de recolección o también permite el acceso para que se pueda hacer la operación y mantenimiento de la cámara de recolección”. (19)
- **Dado de protección:** “Tiene la forma exactamente de un dado pero está construido de material de concreto cuya función es cuidar la tubería de limpia y rebose”.(19)

b. Partes internas

- **Manante:** “Se nombra manante por ser el sitio donde nace o brota el agua”.
- **Filtro:** “Su elaboración consta por piedras selectas habitualmente son traídas del río, cuya función es tipo colador ya que cuele el agua para que así evite el paso de algún material que traiga el agua, facilitando el ingreso del agua en la cámara de recolección” (19).
- **Capa impermeable:** “Este elemento se coloca como en el interior del filtro, siendo de material concreto o de arcillas, evitando filtraciones del agua en el subsuelo” (19).
- **Llorones u orificios de salida:** “Su función es dejar salir el agua filtrante hacia la cámara de recolección, la forma que adopta es de agujeros circulares” (19).
- **Canastilla de salida:** “Es la encargada de admitir que el agua fluya de la cámara de recolección, y que no contenga ninguno tipo de elemento que obstaculice la tubería” (19).
- **Cono de rebose:** “La función que le corresponde es eliminar el agua excesiva, asimismo se haya ubicado en la cámara de recolección” (19).
- **Válvula de control o salida:** “Su principal función es poder controlar al agua que fluye al reservorio dejando que se pueda abrir o cerrar para que se le realice la operación y mantenimiento” (19).

- **Tuberías de rebose y limpia:** “La función que cumple es eliminar el agua sobrante para que se realice las operaciones de mantenimiento en la cámara de recolección”.(19)

2.2.10.2. Líneas de conducción

La línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente. Debe utilizarse al máximo la energía disponible para conducir el gasto deseado, lo que en la mayoría de los casos nos llevará a la selección del diámetro mínimo que permita presiones iguales o menores a la resistencia física que el material de la tubería soporte. Las tuberías normalmente siguen el perfil del terreno, salvo el caso de que, a lo largo de la ruta por donde se debería realizar la instalación de las tuberías, existan zonas rocosas insalvables, cruces de quebradas, terrenos erosionables, etc. que requieran de estructuras especiales. Para lograr un mejor funcionamiento del sistema, a lo largo de la línea de conducción puede requerirse cámaras rompe presión, válvulas de aire, válvulas de purga, etc. Cada uno de estos elementos precisa de un diseño de acuerdo a características particulares. (20)

a. Válvula de aire

“Están para que expulsen el aire que se halla retenido en el interior de las tuberías, y van ubicados en los puntos que se localizan elevados de la línea de conducción” (20).

b. Cámara rompe presión

“Normalmente se construye cuando haya terrenos con muchos desniveles entre la captación y el reservorio, cuya función es romper las presiones con la que viene el agua”.

Sus elementos son:

- **Tapa metálica:** “Es la encargada de resguardar las válvulas, la cámara húmeda, también se realiza revisión y mantenimiento de lo que es la cámara húmeda” (19).
- **Cámara húmeda:** Tiene forma de caja y es de material de concreto, con la función de romper presión con la que llega el agua.
- **Canastilla de salida:** “Es la encargada de admitir que el agua fluya de la cámara de recolección, y que no contenga ninguno tipo de elemento que obstaculice la tubería” (19).
- **Tubo de ingreso de agua:** “Se refiere al tubo que conduce el agua a la cámara rompe presión” (19).
- **Tubo de salida:** “Es un tubo de material PVC que conduce el agua a la red de distribución” (19).

- **Tubería de rebose y limpia:** “La función que cumple es eliminar el agua sobrante para que se realice las operaciones de mantenimiento en la cámara de recolección”. (19)

c. Válvula de purga

“Se ubican en puntos bajos, por ejemplo en las profundidades de la quebrada; con la función de que se elimine ya sea el barro o las arenillas que se amontonan en algún tramo de la tubería” (19).

2.2.10.3. Reservorio de almacenamiento

“La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente”. (21)

Por lo que es un elemento estructural muy importante dentro de los componentes del sistema, ya que depende de ella la cantidad la cantidad de agua almacenada que permitirá el rendimiento de proyectado que permita el abastecimiento de la población, ya que ello permite el buen rendimiento del caudal así permitiendo que el caudal del gasto máximo horario y el caudal medio horario sea lo más adecuado para que la población tenga agua las 24 horas del día. (21)

Partes del reservorio

a. Partes externas

- **Tubería de ventilación:** “Es para ventilar el sistema de drenaje de un inmueble y para prevenir la presión inversa o el efecto de contra sifón (el cual consiste en el requerimiento de aire para liberar el agua cuando se baja la palanca del wáter y en la expulsión del aire en las salidas de los residuos) y que el extremo superior del tubo de ventilación se podrá conectar al montante principal, a una altura no menor de 0,15 m por encima de la línea de rebose del aparato sanitario más alto”. (21)
- **Tapa sanitaria:** Es un elemento estructura metálica cuya finalidad es permitir un medio de ingreso para la inspección y así mismo para la realización de limpieza dentro de la estructura sea la cámara de rompe presión u otra.
- **Tanque de almacenamiento:** “Los reservorios tienen la función de almacenar el agua sobrante cuando el caudal de consumo sea menor que el de abastecimiento y aportar la diferencia entre ambos cuando sea mayor el de consumo; la capacidad así requerida se denominará de regulación o de capacidad mínima”. (21)
- **Caseta de válvulas:** “Las cajas para la operación de válvulas se utilizan para alojar y proteger las válvulas de control en sistemas de agua potable; las cajas típicas sirven para alojar válvulas de 50 mm a 500 mm; para diámetros mayores o combinaciones especiales, será

necesario realizar un diseño específico de la estructura”.

(21)

➤ **Tubería de salida:** “Una tubería de agua es un conducto que cumple la función de transportar agua, ya sea en sistemas de abastecimiento de agua o de saneamiento. Pueden ser de diferentes tipos en función del material con el que están hechas (plástico y metal) está compuesto por el tubo PVC y va a permitir que el agua salga hacia la red de distribución”. (21)

➤ **Tubería de rebose y limpia:** “Sirve para eliminar el agua excedente y para realizar el mantenimiento en la cámara de recolección; que incluye dentro de sus componentes el cono de rebose el cual es accesorio que se instala dentro de la cámara de recolección, para eliminar el agua excedente; debe ser movable para realizar su limpieza”. (21)

➤ **Dado de protección:** “Es un dado de concreto ubicado en el extremo de la tubería de rebose y limpia o desagüe que sirve para evitar el paso de animales pequeños”. (19)

b. Partes internas

➤ **Caseta de cloración:** Es la infraestructura que permite la implementación de un sistema de clorado ya sea por goteo o por otro método.

➤ **Tubería de ingreso:** Es la línea de red de tubería que permite el ingreso del caudal del agua y que es de PVC.

- **Cono de rebose:** Es el elemento estructural que permite la salida adecuada del agua excedente.
- **Canastilla de salida:** “Es un accesorio de PVC que permite la salida del agua de la cámara de recolección, evitando el paso de elementos extraños como piedras, basura, animales; que pueden obstruir la tubería” (19)
- **Válvula de entrada:** es el sistema de control que permite la regulación del caudal de ingreso.
- **Válvula de paso (BY PASS):** “Sirve para que el agua pase directamente de la captación a la red de distribución, cuando se realiza las labores de mantenimiento en el reservorio”. (19)
- **Válvula de limpieza:** es elemento de control que permite la eliminación del excedente de agua y así mismo de la limpieza cuando se realiza las actividades de mantenimiento.
- **Válvula de salida:** Es por donde se permite el control de la salida de la cantidad de agua.
- **Tubo de desfogue:** “es la tubería encargada de la conducción de agua hacia una zona de desfogue y así garantizar que la estructura no se rebalse”.(19)

2.2.10.4. Línea de aducción

La línea de aducción se considera como el tramo de tubería que sale del sitio de reserva hacia las viviendas y que conduce la cantidad de agua que se consume en ese momento. La línea

de aducción o también llamada impulsión es el tramo de tubería destinado a conducir los caudales desde la obra de captación hasta el depósito regulador o la planta de tratamiento. (22)

2.2.10.5. Red de distribución

“Una red de distribución es aquella en la que se transporta el agua desde la planta de tratamiento o del tanque de almacenamiento hasta la conexión del servicio, es decir, el punto en el que el usuario puede hacer uso de ella, ya sea una toma de agua comunitaria o conexiones domiciliarias”. (23)

2.2.10.5.1. Componentes de una red de distribución

Una red de distribución está compuesta por los siguientes componentes:

- A) Tubería.** Es el material de construcción del sistema de agua potable que permite la distribución del agua potable a las viviendas. (23)
- B) Válvula de control:** Es el sistema de control que permite el control del caudal entre las diferentes redes y permite la adecuada cantidad de suministro de agua potable. (23)
- C) Válvula de paso:**

Es el mecanismo de control que permite la regulación de la cantidad de agua que las viviendas van a percibir y que a su vez permite la realización de los mantenimientos y operaciones del sistema de agua potable. (23)

D) Válvula de purga: Es la válvula encargada de la eliminación del agua durante las actividades de mantenimiento o cuando excede la capacidad de la tubería. (23)

2.2.11. Operación y mantenimiento del sistema de agua potable

OPERACIÓN: “La operación de potabilización del agua comprende una serie de procesos cuya finalidad, es transformar la materia prima inicial (agua cruda) en un producto final (agua potable), que esté de acuerdo con las normas y características de salud, sugeridas para el agua potable”. (24)

MANTENIMIENTO: “Es el conjunto de acciones que se realizan con la finalidad de prevenir o corregir daños que se producen en las instalaciones de un sistema de abastecimiento de agua”. (24)

DESINFECCIÓN: Es aquel proceso en donde se va a destruir o inactivar los agentes patógenos y también otros microorganismos. Esto se lleva a cabo con una alta concentración de hipoclorito de sodio o calcio con el fin de que se pueda desinfectar parte o todo el sistema del agua potable. (24)

CLORACIÓN: La cloración es un proceso de desinfección del agua en donde se va a usar los compuestos clorados por ejemplo el clorito de sodio para que se asegure y mejore que el agua sea apta para el consumo humano. La cantidad que se usada de cloro en la desinfección se debe determinar mediante ensayos de laboratorio. (24)

2.2.12. Encargados de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable

“La Autoridad Nacional del Agua (ANA), del Ministerio de Agricultura y Riego, de acuerdo a la Ley N° 29338 - Ley de Recursos Hídricos, es el ente rector y máxima autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental” (25)

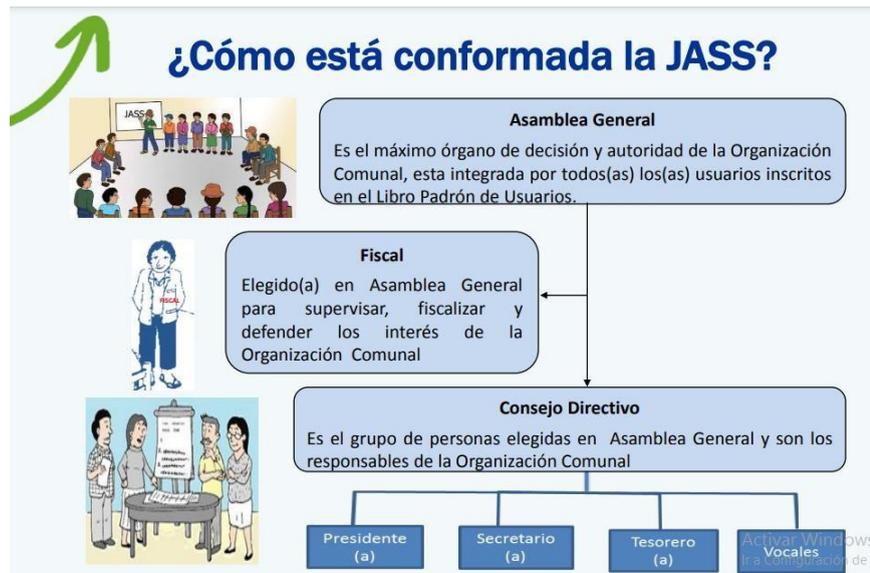
Así mismo la entidad encargada en la administración del sistema de agua potable son las municipalidades en las zonas rurales, los cuales realizan por medio de las juntas administradoras de servicio de saneamientos (JASS). (25)

A cargo de la JASS esta las siguientes atribuciones:

a) Interactuar con la participación de la población; b) asegurar el adecuado funcionamiento del servicio de agua potable y del sistema de alcantarillado sanitario y c) ayudar a las comunidades en las relaciones institucionales por medio de asistencia técnica municipal.

➤ Permite la participación de la población

Figura 1. Conformación de la JAAS



Fuente: MVCS.

2.2.13. Parámetros del agua apta para el consumo humano

“El criterio principal para que el agua se considere apta para el consumo humano es que esté limpia, sea salubre y no contenga microorganismos o parásitos que supongan un riesgo para la salud humana; hay unos parámetros que definen las características que debe tener el agua que puede ser consumida por las personas; estos dependen de su color, su olor, sabor o PH entre otros factores: a) El color: éste suele ser uno de los primeros parámetros que se analiza para establecer si el agua puede ser de uso doméstico; La potabilidad del agua, entre otros, se establece cuando ésta es incolora. En determinadas ocasiones, el agua que presenta cierto color o sale turbia es debido a la presencia de ciertas sustancias en ella que hacen disminuir su calidad; b) el olor: el agua que es considerada como potable debe ser inolora; la detección de olores en el agua es indicador de que ha estado o está en contacto con productos químicos, bacterias o materia orgánica; y c) El sabor: es uno de los principales factores que define la calidad de la misma y su pureza.

Estamos acostumbrados a asociar como agua de mala calidad aquella que presenta cierto sabor y es que esta situación ocurre principalmente por la presencia de algas o bacterias”. (26)

Figura N° 2. Parámetros de calidad SUNASS

PARAMETRO	LMP
Coliformes totales, UFC/100 mL	0 (ausencia)
Coliformes termotolerantes, UFC/100 mL	0 (ausencia)
Bacterias heterotróficas, UFC/mL	500
pH	6,5 – 8,5
Turbiedad, UNT	5
Conductividad, 25°C uS/cm	1500
Color, UCV – Pt-Co	20
Cloruros, mg/L	250
Sulfatos, mg/L	250
Dureza, mg/L	500
Nitratos, mg NO ₃ /L (*)	50
Hierro, mg/L	0,3
Manganeso, mg/L	0,2
Aluminio, mg/L	0,2
Cobre, mg/L	3
Plomo, mg/L (*)	0,1
Cadmio, mg/L (*)	0,003
Arsénico, mg/L (*)	0,1
Mercurio, mg/L (*)	0,001
Cromo, mg/L (*)	0,05
Flúor, mg/L	2
Selenio, mg/L	0,05

Fuente: SUNASS (2000)

2.2.14. CONDICION SANITARIA

La condición sanitaria va a depender de diferentes factores como pueden ser: el nivel de satisfacción humano, así como su bienestar con respecto a la salud. Dicha condición sanitaria en el ser humano no es

observable, ya que no se puede ver a simple vista sino que tenemos que verificarla de acuerdo a la calidad del agua y el sistema que tiene para que pueda eliminar excretas. (27)

2.2.15. Mejora en la condición sanitaria

La condición sanitaria se mejora mediante una gestión pública o privada las autoridades en turno tiene la obligación de poder mejorar las condiciones sanitarias de la población que gobiernan, ya que es fundamental para que un pueblo se pueda desarrollar porque uno de los factores primordiales es la calidad del agua y su sistema de eliminación de excretas. (27)

2.2.16. Incidencia

Es el indicar que nos permite evaluar la frecuencia de las apariciones de las enfermedades cuyos orígenes son hídricas.

2.2.17. Exploración del área de la unidad de análisis

Consiste en realizar una visita al Caserío de Montebello, Distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay con el objeto de poder identificar el área en donde se llevara a cabo el proyecto.

2.2.18. Estudio de calidad del agua

“Para determinar la necesidad de tratamiento y la correcta tecnología de tratamiento, los contaminantes específicos en el agua deben ser identificados y ser medidos; los contaminantes del agua se pueden dividir en dos grupos: contaminantes disueltos y sólidos suspendidos. Los sólidos suspendidos, tales como limo, arena y virus, son

generalmente responsables de impurezas visibles; la materia suspendida consiste en partículas muy pequeñas, que no se pueden quitar por medio de deposición; Pueden ser identificadas con la descripción de características visibles del agua, incluyendo turbidez y claridad, gusto, color y olor del agua: a) la materia suspendida en el agua absorbe la luz, haciendo que el agua tenga un aspecto nublado. Esto se llama turbidez; la turbidez se puede medir con varias diversas técnicas, esto demuestra la resistencia a la transmisión de la luz en el agua; b) el sentido del gusto puede detectar concentraciones de algunas décimas a varios centenares de PPM y el gusto puede indicar que los contaminantes están presentes, pero no puede identificar contaminantes específicos; c) el color puede sugerir que las impurezas orgánicas estén presentes; en algunos casos el color del agua puede ser causado incluso por los iones de metales; el color es medido por la comparación de diversas muestras visualmente o con un espectrómetro; este es un dispositivo que mide la transmisión de luz en una sustancia, para calcular concentraciones de ciertos contaminantes; cuando el agua tiene un color inusual esto generalmente no significa una preocupación para la salud; c) la detección del olor puede ser útil, porque el oler puede detectar generalmente incluso niveles bajos de contaminantes; sin embargo, en la mayoría de los países la detección de contaminantes con olor está limitada a determinadas regulaciones, pues puede ser un peligro para la salud cuando algunos contaminantes peligrosos están presentes en una muestra; la cantidad total de materia suspendida puede ser medida

filtrando las muestras a través de una membrana y secando y pesando del residuo. La materia suspendida se expresa en PPM (partes por millón), generalmente mg/l; y d) La identificación y la cuantificación de contaminantes disueltos se hace por medio de métodos muy específicos en laboratorios, porque éstos son los contaminantes que se asocian a riesgos para la salud” (28)

III. Hipótesis

No aplica

IV. Metodología

4.1. Diseño de la Investigación

El presente Proyecto de investigación titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021”, se va a llevar a cabo mediante una anticipada evaluación y trabajos de campo con el propósito de conocer el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Montebello, para que con los resultados que se obtenga se elabore el diseño del mejoramientos del sistema de abastecimiento de agua.

a. El tipo de investigación.

La presente investigación es de tipo descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal.

Descriptivo : Porque se usará la recolección de datos sin medición numérica y además se describirá cómo se encuentra el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello.

Cualitativo : La investigación cualitativa es el método científico de observación para recopilar datos no numéricos. Por qué se utilizará técnicas cualitativas para la investigación como: la entrevista, encuesta, grupos de discusión o técnicas de observación. Estos nos servirán para poder recolectar información.

No experimental : Porque la investigación se ejecutará en medio de los procesos de acontecimientos de los hechos y sin alteración de ellos; por lo que no será necesario la utilización de pruebas de laboratorio.

De corte transversal : El estudio se ejecutará en un momento puntual y determinado; siendo el objeto de estudio observado solo una vez.

b. Nivel de la investigación.

El nivel de investigación va ser cualitativo, porque es el método científico de observación para recopilar datos no numéricos. Se suelen determinar o considerar técnicas cualitativas todas aquellas distintas al experimento. Es decir, entrevistas, encuestas, grupos de discusión o técnicas de observación y observación participante.

c. Diseño de la investigación.

➤ El tipo de investigación es descriptiva, porque se va a describir el sistema de abastecimiento de agua potable, así como cuál es su incidencia en el caserío de Montebello en el año 2021. Para lo cual se utilizarán instrumentos de recolección de datos como son: el cuestionario, la encuesta, y el análisis documental y se hará su análisis estadístico respectivo.

➤ El nivel de investigación es cualitativa porque es un método para recoger y evaluar datos no estandarizados. En la mayoría de los casos se utiliza una muestra pequeña y no representativa con el fin de obtener una comprensión más profunda de sus criterios de decisión y de su motivación. Para ello se utiliza la entrevista, encuesta, etc.

➤ El estudio de la presente investigación que se va a desarrollar es No

experimental, solo Correlacional, porque se basa principalmente en la observación de los hechos tal como son y sin alteración de ellos; para que se analice como afecta una variable a la otra en propuesta de un cambio severo:

El esquema a utilizar será el siguiente:



Leyenda de diseño:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable del caería de Montebello, distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, departamento de Ancash.

Xi: evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi: Resultados.

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.2. Población y muestra.

4.2.1. Universo

La población de la presente investigación va a estar compuesto por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash.

4.2.2. Muestra

La muestra de la presente investigación va a estar compuesto por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello,

distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Áncash.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

En un proceso de investigación las variables de investigación se descomponen del problema de investigación y están sujetas a la observación en la muestra de estudio.

Variable: Una variable es una característica que se va a medir y también es una propiedad, un atributo que puede darse o no en ciertos sujetos o fenómenos en estudio, así como también con mayor o menor grado de presencialidad en los mismos y por tanto con susceptibilidad de medición

Indicador: El indicador va permitir identificar las características, rasgos, y factores de las variables con respecto a un punto de referencia, Se expresa en razones, proporciones, tasas e índices. Además, los indicadores nos van a servir para poder definir y aclarar de forma más precisa los objetivos.

Unidad de medida: Se llama unidad de medida a una referencia convencional que se usa para poder medir la magnitud física de un determinado objeto, sustancia o fenómeno, esta referencia se va a establecer fijando por convención una cantidad estándar, la cual nos va a permitir calcular las dimensiones de la materia a investigar.

Definición conceptual: Es la que se obtienen de los textos, obras o diccionarios. Debe enunciar género y características. La diferenciación debe ser una característica o grupo de características que estén presentes. Es un constructo abstracto que da cuenta de la categoría y de las características de lo que se define.

Definición operacional: Especifica qué 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 éste

Cuadro 1: Matriz definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Un sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de todas las estructuras y accesorios que componen el sistema de agua potable como son: La captación, la línea de conducción, el reservorio, la línea de aducción y la red de distribución.	Se realiza el diseño de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que va abarcar desde la captación hasta la red de distribución. También para ello se utilizarán los instrumentos de recolección de datos que	Captación	Tipo caudal	Nominal Intervalo
			Línea de conducción	Tipo de tubería Clase de tubería Diámetro Caudal Presión Velocidad	Nominal Ordinal Ordinal Intervalo Intervalo Intervalo
			Reservorio de almacenamiento	Tipo Forma Material Volumen	Nominal Nominal Nominal Intervalo
			Línea de aducción	Tipo de tubería Clase de tubería Diámetro caudal Presión Velocidad	Nominal Ordinal Ordinal Intervalo Intervalo Intervalo
			Red de distribución	Tipo Tipo de tubería Clase de tubería Diámetro Caudal	Nominal Nominal Ordinal Ordinal Intervalo

		son: ficha técnica, encuesta y protocolos.		Presión Velocidad	Intervalo Intervalo
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION	Se refiere a la situación de la población respecto a un sistema de abastecimiento de agua potable, de tal manera que estos satisfagan las necesidades de la población respecto a la higiene, enfermedades producidas por malas condiciones sanitarias, potabilidad y calidad del agua.	Se evaluará las condiciones sanitarias del caserío mediante la técnica de recolección de datos de la encuesta, con su instrumento de recolección de datos del cuestionario y se utilizará también el instrumento de reporte de enfermedades hídricas	Calidad de Suministro de Agua Potable	Cobertura Cantidad Continuidad Caudal	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal

Fuente: Elaboración propia (2021).

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

4.4.1. Técnicas de recolección de datos.

Para la presente investigación se utilizarán técnicas para recolección de datos mediante el cual nos va a permitir encontrar los datos necesarios para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello. Estas técnicas de recolección de datos son:

- **Observación Directa:** Es el registro visual de lo que ocurre en una situación real sin manipular deliberadamente las variables, con esta técnica se observara en qué situación se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, tanto en la infraestructura como su operatividad.
- **Encuestas:** Es un estudio observacional en el que se va buscar recopilar datos por medio de un cuestionario, sin modificar el entorno ni controlar el proceso que está en observación. Mediante el cual se va a buscar las opiniones de la población acerca del sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria, así como el nivel de satisfacción de esta.
- **Análisis documental:** Nos permite realizar búsquedas retrospectivas y recuperar el documento que necesitamos cuando lo necesitamos. Por lo tanto, podemos decir que el Análisis Documental va unido a la Recuperación de Información.

4.4.2. Instrumentos de Recolección de datos.

Un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse al objeto de estudio y poder

extraer de esa manera la información necesaria para la investigación. Los instrumentos de recolección de datos que se utilizarán son:

- **Ficha técnica:** Es un instrumento de recolección de datos que nos va servir en la presente investigación para poder recabar información sobre el funcionamiento y las características del sistema del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello.
- **Cuestionario:** Es un instrumento de recolección de datos que consiste en un conjunto de preguntas u otros tipos de indicaciones con el objetivo de recopilar información de un encuestado. Mediante las preguntas realizadas en el cuestionario se buscará las opiniones de la población acerca del sistema de abastecimiento de agua potable, la condición sanitaria, así como el nivel de satisfacción de esta.

4.5. Plan de análisis.

La recolección de datos se va a realizar mediante la ficha técnica, la encuesta que todo ello se va a realizar en el caserío de Montebello, ya que ellos son la fuente primaria con los que vamos a contar para la investigación.

Una vez se tenga toda la información recolectada en campo se va a sistematizar, analizar y evaluar. Todos los datos que hayamos obtenido se va a analizar haciendo uso de técnicas del campo de la estadística descriptiva y cualitativa. Con el software Excel haciendo tablas y gráficos, Para de esa manera podamos evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello.

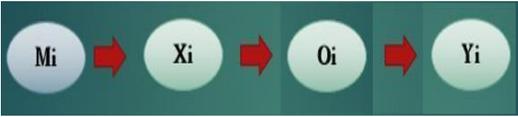
También se utilizara las normas técnicas establecidas en el Reglamento nacional de construcción (RNC) y manuales en el tema de sistema de abastecimiento de

agua potable, para poder evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello.

Las recomendaciones y conclusiones que resulten de la presente investigación fundamentaran cada parte de la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de la investigación.

4.6. Matriz de consistencia.

Cuadro 2: Matriz de consistencia de la investigación

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE MONTEBELLO, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH; PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021				
Problema	Objetivos	Marco Teórico y Conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p>Caracterización del problema: Haciendo un énfasis en el caserío de Montebello, se encuentra ubicado en el distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, este caserío cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable antiguo que tiene más de una década que hasta el momento no se ha realizado ningún tipo de evaluación y mejoramiento a cerca de la situación en que se encuentra. Además, cuenta con dos captaciones y reservorios, que se encuentran en un estado deficiente porque tiene rajaduras y tapas metálicas malogradas y oxidadas lo</p>	<p>Objetivo General: Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>a. Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021.</p> <p>b. Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de</p>	<p>Antecedentes: Antecedentes Locales Antecedentes Nacionales Antecedentes Internacionales</p> <p>Bases Teóricas: Agua Fuentes de abastecimiento Calidad del agua Agua Potable Evaluación Mejoramiento Sistema de abastecimiento Captación Línea de conducción Reservorio Línea de aducción Red de distribución Operación y mantenimiento</p>	<p>Tipo y Nivel de investigación. El tipo de investigación del proyecto es descriptivo porque no se va alterar en lo más mínimo el lugar de estudio y el nivel de la investigación es cualitativa.</p> <p>Diseño de la investigación. El estudio del proyecto a desarrollar es No experimental, ya que se observa todos los fenómenos tal y como están en su contexto natural, para después analizarlos.</p>  <p>El universo y muestra. Para la presente investigación el universo y muestra está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, Departamento de Áncash.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Criollo J. Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi. [Internet]. Universidad de Ecuador; 2015; [citado 2021 abril 17]. Available from: http://repositorio.uta.edu.ec/jsp/ui/handle/123456789/12161 2. Moreno J. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad [Tesis para el título profesional], Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; [Internet]; 2018. [citado 2021 Abril 17]. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12692/27172 3. Herrera M. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

<p>que reducirá su tiempo de vida útil hasta terminar en el colapso, que conllevará a que la población enferme por la mala calidad y poca solvencia de agua potable, sintetizándose en un bajo nivel de vida y limitado desarrollo de dicha población.</p> <p>Enunciado del problema:</p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, mejorara la condición sanitaria de la población - 2021?</p>	<p>Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021.</p> <p>c. Establecer la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021.</p>	<p>Parámetros del agua</p> <p>Condición sanitaria</p> <p>Mejora</p> <p>Incidencia</p> <p>Exploración</p> <p>Estudio de calidad del agua</p>	<p>Variable, Definición conceptual, Definición operacional, Dimensiones, Indicador, Escala de medición.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de información</p> <p>Técnica:</p> <p>Se aplicará la técnica de observación directa, cuestionario y análisis documental que permite recoger la información o datos del estado situacional actual para la evaluación y mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Instrumento:</p> <p>Los instrumentos serán constituidos por: fichas técnicas, encuestas y guía de observación.</p> <p>Plan de análisis:</p> <p>Se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptiva por lo que se obtendrá la información o datos con el instrumento en campo, en este caso encuestas, cuestionarios y guías de recolección de datos.</p> <p>Principios éticos:</p> <p>Protección a las personas</p> <p>Cuidado del medio ambiente y biodiversidad.</p> <p>Libre participación y derecho a estar informado.</p> <p>Beneficencia</p> <p>Justicia</p> <p>Integridad científica.</p>	<p>y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Huacapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Ancash, agosto – 2019 [Tesis para el título profesional],. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Internet]. 2019; [citado 2021 Abril 17]. Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14622</p>
---	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.7. Principios éticos.

Protección a las personas.

Para el desarrollo de la presente investigación se respetará la dignidad del ser humano, ya que es el principio fundamental, la identidad, la diversidad, ya sea de cultura o religión entre otros, la confidencialidad y la privacidad. Se respetará a cada una de las personas ya que el respeto es la base fundamental para que toda sociedad pueda salir adelante.

Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad.

No se hará daño al medio ambiente durante la investigación. Se evitará cualquier daño al medio ambiente, plantas y animales, para ello se tomarán las medidas adecuadas. Se respetará la dignidad de los animales y preservará el medio ambiente por encima de los fines científicos que se persigue para ellos se planificarán las acciones a realizar.

Libre participación y derecho a estar informado.

Las personas que sean involucradas en la investigación van a ser libres de poder tomar la decisión de poder participar o no, no se le obligará a nadie y la población estará bien informada de cuáles son las finalidades y los propósitos de dicha investigación de esta manera no habrá malos entendidos.

Beneficencia

La investigación en cierta medida busca ayudar a contribuir en la mejora de las condiciones sanitarias y el bienestar de la población, evaluando y mejorando su sistema de abastecimiento de agua potable de esta manera

mejorar la calidad su calidad de vida, así como la higiene y la salud. Por lo cual es muy benéfico para la población la presente investigación.

Justicia

La presente investigación está disponible para todas las personas sin ocultar nada, ya que de esta manera se va lograr la equidad y la justicia para todos y también todas las personas que participen y ayuden en la presente investigación serán tratados de la misma manera con respecto y educación.

Integridad científica.

Todas las investigaciones se van a llevar a cabo de acuerdo al proceso de investigación de la universal, de acuerdo a los estándares y realizara de acuerdo a las normas deontológicas de la profesión y se evitará cualquier conflicto de interés que pueda afectar el curso del estudio y comunicación de los resultados.

V. Resultados

5.1. Resultados

5.1.1. Dando respuesta a mi primer objetivo que es evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021.

5.1.1.1. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable

a. Evaluación de la Captación

Está ubicado en el lugar llamado perejil puquio en las coordenadas 203550E, 8985262N, a una altitud de 2998 m.s.n.m., esta captación tiene 11 años aproximadamente, es de tipo rectangular y tiene un aforo promedio de 110 ml/s sus dimensiones son de un 1 m x 1m x 1m, la captación es subterránea porque sale de un manantial.

Cuadro 3: Evaluación de la captación

CAPTACIÓN		
PARTES	DATOS DE RECOLECCION	DESCRIPCION
Cámara húmeda	Concreto armado	Está funcionando con limitaciones, ya que se encuentra en un estado de abandono lleno de suciedad. Sus dimensiones son de 1mx1mx1m
Tapa sanitaria	Tapa sanitaria metálica	Se encuentra en estado de oxidación y por ende opera con deficiencias. Las dimensiones de la tapa sanitaria de la cámara húmeda es 0.8mx0.8m y de la cámara seca es 0.5mx0.5m
Cámara Seca	Concreto simple	Tiene una dimensión de 0.6mx0.6mx0.3m. Está

		funcionando con limitaciones, ya que se encuentra lleno de agua y suciedad.
Cerco perimétrico	Alambre con púas y barras de hierro.	Esta en un estado de oxidación y cayéndose necesita un mejoramiento.
Zanja de coronación	No cuenta	No cuenta
Dado de protección	No cuenta	No cuenta
Tubería de rebose y limpia	Tubería PVC de ø 2”	Está funcionando de manera eficiente, pero requiere un mantenimiento ya que se encuentra cubierto con mucha suciedad.

Fuente: Elaboración propia

b. Evaluación de la línea de conducción

La línea de conducción no cuenta con cámara rompe presión, válvula de aire y válvula de purga, tiene más de 11 años, está compuesto por tuberías PVC ø 1.5”. La longitud de la línea de conducción hasta el reservorio es de 330 m aproximadamente. El mantenimiento se realiza una vez l al año, cuanta con un aforo de 110 ml/s. además en ciertos lugares se encuentra la tubería rota, del mismo modo hay tubos que se encuentran expuestos al aire libre.

c. Evaluación del reservorio

Está ubicado en el sitio llamado la pampa en las coordenadas UTM 203343E, 8985183N a una altitud de 2977 m.s.n.m., tiene aproximadamente 11 años de antigüedad, es rectangular cuyas dimensiones son de 2.9m x 3.0m x 2.0, tiene un aforo aproximado de 110 ml/s, está elaborado de concreto, las operaciones de mantenimiento se realizan 01 vez al año. Además, tiene rajaduras todo el contorno de la infraestructura.

Cuadro 4: Evaluación del reservorio

EVALUACION DEL RESERVORIO		
PARTES	DATOS DE RECOLECCION	DESCRIPCION
Caseta de válvulas	Concreto simple	Es de color celeste opera con limitaciones, ya que el interior se encuentra lleno de agua. Las dimensiones son 0.9m x 0.9 x 0.4m.
Tanque de almacenamiento	Concreto armado	Opera con limitaciones porque tiene fisuras todo el contorno.
Cerco perimétrico	No cuenta	No cuenta
Caseta de cloración	Calamina	Esta inoperativo, ya que el flotador se encuentra en mal estado, tiene una dimensión de 1.2m x 1.2m x Opera con eficiencia
Tapa sanitaria	Es metálica, pintado de color negro	Se encuentra en estado de oxidación y por ende opera con deficiencias. Las dimensiones de la tapa sanitaria del tanque de almacenamiento es 0.9mx0.9m y de la caseta de válvulas es 0.7mx0.7m
Tubería de rebose y limpia	Tubería PVC de ø 2"	Se encuentra operando con normalidad, aunque requiere un mejoramiento.

Fuente: Elaboración propia.

d. Evaluación de la línea de aducción

La línea de aducción tiene una antigüedad de 11 años, es de tipo por gravedad, tiene tuberías expuestas al aire libre en ciertos lugares, la tubería utilizada es de PVC de ø 1" no cuenta con una cámara rompe presión, ni válvula de purga.

e. Evaluación de la línea de distribución

La línea de distribución tiene un aproximado de 11 años de antigüedad el tipo de línea de distribución es por gravedad se encuentra en ciertos lugares expuesto al aire libre y hasta con rupturas, la tubería es de PVC PVC de ø 1”

f. Evaluación de las Conexiones domiciliarias

Las conexiones domiciliarias tienen una antigüedad aproximada de 11 años, está compuesto por una tubería PVC de ø 1/2”, algunas viviendas los tubos se encuentran con rupturas del mismo modo no cuentan con una caja de registros, sino que tienen una simple llave que se encuentra enterrada, la cual se encuentra vulnerable, pero se encuentra funcionando, aunque con ciertas limitaciones.

5.1.2. Respondiendo a mi segundo objetivo: “Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021”

Cuadro 5: Mejoramiento del abastecimiento de agua potable

COMPONENTES	INDICADOR	DATOS	DESCRIPCION
Captación	Mejoramiento	Concreto Armado	Se realizará la implementación del cerco perimétrico, y la mejora de los elementos carentes de la estructura y el cambio de accesorios como las válvulas y otros.
Línea de conducción	Mejoramiento	PVC	Se realizará la reparación de las tuberías expuestas a la intemperie de PVC-1.5” y así mismo se realizar el recubrimiento correspondiente con la finalidad de garantizar la

			permanencia intacta de las tuberías.
Reservorio	Mejoramiento	Concreto armado	Se realizará la mejora del tanque de almacenamiento por medio de la implementación de los accesorios que faltan y así mismo con el cambio de los accesorios como las válvulas, la tubería de limpia y reboce y otros y la construcción del cerco perimetrico.
Línea de aducción	Mejoramiento	PVC	Se realizará la reparación de las tuberías expuestas a la intemperie de PVC-1” y así mismo se realizar el recubrimiento correspondiente con la finalidad de garantizar la permanencia intacta de las tuberías.
Redes de distribución	Mejoramiento	PVC	Se realizará las reparaciones de las tuberías PVC-1/2” con rupturas del mismo modo se implementará la caja de registros para cada vivienda.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Respondiendo al tercer objetivo: “Establecer la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021”

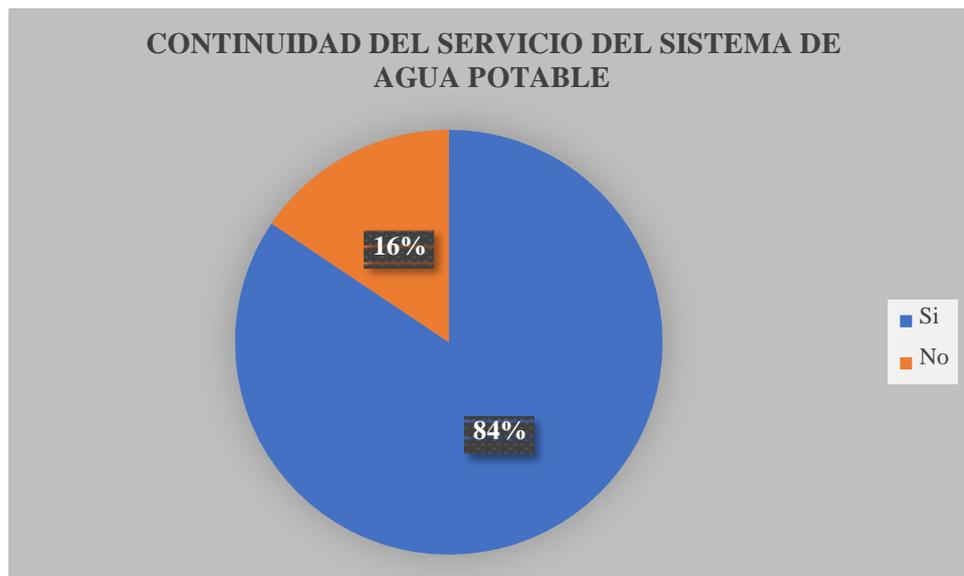
Pregunta 1. ¿En cuanto a la continuidad del servicio de agua potable en su vivienda, podría decirnos que es permanente y que satisface sus necesidades?

Tabla N° 01. Ponderación de la pregunta 1.

RESPUESTA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
Si	34	76%
No	11	24%
Total	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 01: Continuidad del servicio del sistema de agua potable.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: cómo podemos ver el gráfico, el 76% de los encuestados afirman que la continuidad del servicio del agua potable es constante las 24 horas y así mismo el otro 24 % afirma que no.

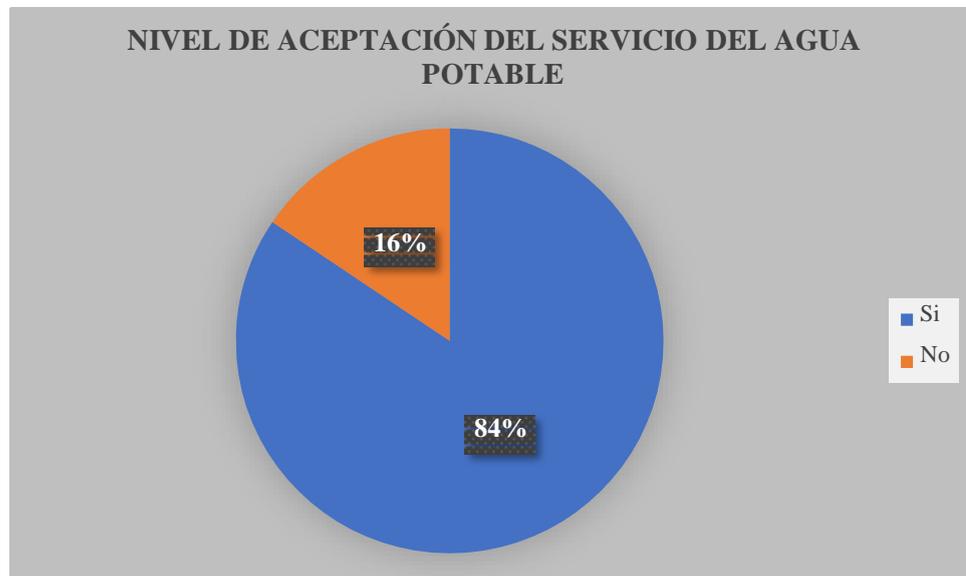
Pregunta 2. ¿Usted está de acuerdo con el servicio del agua potable?

Tabla N° 02. Ponderación de la pregunta 2

RESPUESTA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	38	84%
NO	7	16%
TOTAL	45	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 02: Nivel de aceptación del servicio del agua potable



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: del gráfico N° 02 podemos ver que el nivel de aceptación que se tiene del servicio del agua potable es alto, siendo este del 84% y mientras que solamente el 16% no están satisfechos con el servicio.

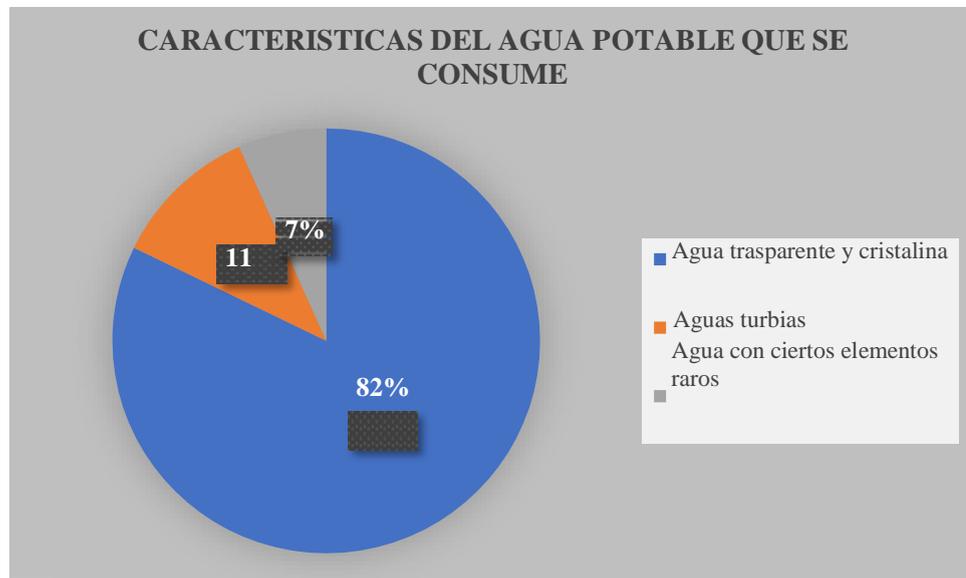
Pregunta 3. ¿Usted ha observado las características del agua que consume en su vivienda?

Tabla N° 03. Ponderación de la pregunta 3

RESPUESTA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
Aguatrasparenteycristalina	37	82%
Aguasturbias	5	11%
Agua con ciertos elementos raros	3	7%
TOTAL	45	100%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 03: Percepción de la calidad del agua



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Como podemos visualizar en el gráfico 3, podemos ver que el 82% de la población tiene la percepción de que se está consumiendo agua de calidad siendo este transparente y cristalina; mientras solamente el 11% han notado que el agua es turbia y el 7% que contiene elementos extraños.

Pregunta 4. ¿Usted cree que con la mejora del sistema de agua potable mejorara la incidencia en la condición sanitaria de la población?

Tabla N° 04. Ponderación de la pregunta 4

RESPUESTA	TOTAL	
	CANTIDAD	%
SI	41	91%
NO	4	9%
TOTAL	45	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 04: Percepción de la mejoría de la incidencia en la condición sanitaria



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: podemos ver la mayoría de los encuestados (91%) afirman que con la mejorara del sistema de agua potable se mejorara la condición sanitaria de la población, por lo que es importante la mejora del sistema y con ello podemos determinar que el sistema de agua potable incide en la condición sanitaria de la población de manera positiva.

5.2. Análisis de resultados

1. Respondiendo al primer objetivo: “Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021”, se obtuvo como resultado que el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello tiene una antigüedad de más de 11 años por lo tanto aun no cumple con su vida útil según el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento que hace referencia a que tiene 20 años de vida útil, una captación que es de tipo subterránea por gravedad de forma cuadrada la cual no cuenta con una zanja de coronación, ni un dado de protección, su cámara húmeda se encuentra deteriorada en estado de abandono lleno de suciedad en el interior y requiere mejoramiento en el exterior, las tapas sanitarias se encuentran oxidadas las cuales contaminan el agua, la cámara seca se encuentra sucia llena de agua en estado de abandono, el cerco perimétrico se encuentra en abandono total, están colapsadas y oxidadas requiere urgentemente un cambio completo del cerco perimétrico, las tuberías de limpia y rebose se encuentran cubiertos de suciedad requiriendo un cambio. En la línea de conducción no cuenta con una cámara rompe presión, la tubería está compuesto por PVC \varnothing 1.5” y se encuentran tuberías expuestas a la intemperie. En el reservorio no cuenta con un dado de protección, la caseta de válvulas se encuentra lleno de agua y con mucha suciedad, el tanque de almacenamiento tiene rajaduras todo el contorno, la caseta de cloración se encuentra malograda y oxidada, las tapas sanitarias se encuentran oxidadas, las tuberías de limpia y rebose necesitan un cambio ya que se encuentran sucias y operan con deficiencias. La línea de aducción y de distribución tiene tuberías

que tienen rupturas y tubos que están a la intemperie. Las conexiones domiciliarias son de tuberías PVC de \varnothing 1/2", se encuentran vulnerables en ciertas partes y las viviendas no cuentan con una caja de registro, sino que solo tienen llaves simples que se encuentran enterradas por tierra o piedra. La operación y mantenimiento del sistema de agua potable se lleva a cabo 01 una vez al año. De acuerdo a todo lo descrito anteriormente es que se requiere un mejoramiento. Según Herrera en su tesis titulada: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO HUANCAPAMPA, DISTRITO RECUAY. PROVINCIA DE RECUAY, REGIÓN DE ÁNCASH, AGOSTO – 2019" que nos dice que "el agua cobertura a toda la población de Malluash, es continua las 24 horas del día, la calidad de agua no es óptima debido a que no está en funcionamiento su sistema de cloración y la falta operación y mantenimiento, el diseño hidráulico del sistema de saneamiento básico si cumple, pero requiere hacer un mejoramiento".(8)

2. Respondiendo al segundo objetivo: "Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021" el en sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello se requiere hacer un mejoramiento de acuerdo al análisis realizado respecto a la captación se tiene que realizar su zanja de coronación, dado de protección y un cambio del cerco perimétrico, además de la mejora de su infraestructura por que se encuentra deteriorada, así como el cambio de las tapas sanitarias. La línea de conducción se tiene que

realizar la reparación de los tubos que se encuentran con rupturas y del mismo modo realizar el recubrimiento de las tuberías que se encuentran a la intemperie. El reservorio se realizará el resane de infraestructura que se encuentra con rajadura, del mismo modo la implementación de los accesorios que faltan, la construcción del dado de protección, el mantenimiento de la caseta y el sistema de cloración y el pintado de toda la infraestructura, así como la construcción del cerco perimétrico. La línea de aducción se tiene que realizar la reparación de los tubos que se encuentran con rupturas y del mismo modo realizar el recubrimiento de las tuberías que se encuentran a la intemperie. En las redes de distribución se tiene que realizar la reparación de los tubos que se encuentran con rupturas y del mismo modo realizar el recubrimiento de las tuberías que se encuentran a la intemperie y la construcción de cajas de registro en cada vivienda. Según Herrera en su tesis titulada: “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO HUANCAPAMPA, DISTRITO RECUAY. PROVINCIA DE RECUAY, REGIÓN DE ÁNCASH, AGOSTO – 2019” **concluyó:** “De acuerdo al aforo realizada en el centro poblado de Malluash el caudal de aporte de manantial donde se capta para abastecimiento de agua potable, es suficiente con relación a la demanda de la población actual y futura por tanto la cantidad y cobertura está garantizado y se ha evaluado el sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Malluash, según Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento refiere que los sistemas de saneamiento tienen 20 años de vida útil, el sistema de saneamiento en Malluash tiene una vida de 11 años, aun no cumple su vida útil, a pesar de ello en la captación las

aguas arriba ingresa directamente a la cámara húmeda, sumando a ello no cuenta con un sistema de cloración, y en la planta de tratamiento, el pozo percolador se está colmatando por el suelo poco permeable”.(8)

3. Respondiendo al tercer objetivo que es “Establecer la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío de Montebello, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021”. De acuerdo al análisis que se realizó al sistema de agua potable podemos determinar que la continuidad del servicio es buena ya que el 76% de los encuestados afirman que la continuidad del servicio del agua potable es constante las 24 horas y así mismo el nivel de aceptación que se tiene del servicio del agua potable es alto, siendo este del 84% y así mismo podemos ver que el agua que consumen es cristalina según el 82% de los encuestados y podemos ver la mayoría de los encuestados (91%) afirman que con la mejorara del sistema de agua potable se mejorara la condición sanitaria de la población, por lo que es importante la mejora del sistema y con ello podemos determinar que el sistema de agua potable incide en la condición sanitaria de la población de manera positiva. Según Pachas (9) en su investigación de tesis titulada “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE MALLUASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2019” afirma que “en el centro poblado de Malluash el caudal de aporte de manantial donde se capta para abastecimiento de agua potable, es suficiente con relación a la demanda de la población actual y futura por tanto la cantidad y cobertura está garantizado y por ende tiene una buena incidencia en la condición sanitara de la población”.

VI. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

1. Se estableció la evaluación del sistema de abastecimiento del agua potable de la localidad del caserío de Montebello, en donde se determinó que el caudal de oferta $Q_{Oferta}=0.110$ l/s es superior al caudal de demanda $Q_{Demanda}=0.094$ l/s; así mismo se realizó la evaluación de los componentes, en donde se determinó que el componente de la captación se encuentra en un estado regular debido a que las partes de los componentes se encuentran en mal estado; así mismo la línea de conducción se encuentra en un estado en un estado regular a malo debido a que la línea de conducción está a la intemperie en ciertos tramos y es de PVC 1.5" ; en cuanto al reservorio de almacenamiento se encuentra de regular a buena, ya que cuenta con la estructura en buen estado y carece de un cerco de protección y en cuanto a la línea de aducción y distribución es de PVC-1" y carece de elementos como válvulas de purga; por lo que el sistema de agua potable dentro de la evaluación se encuentra en un estado regular, el cual nos indica que es necesario la realización de un mantenimiento y mejoramiento.
2. En cuanto a elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello, se estableció la mejora a través de la implementación de los elementos necesarios como el cerco perimétrico en los componentes que lo requieran (la captación y el reservorio de almacenamiento), así mismo el cambio de las tuberías de la línea de conducción y de la línea de aducción y distribución; así mismo la implementación de los accesorios, tales como válvulas y otros.
3. Con respecto a la condición sanitaria de la población del caserío de Montebello Alto, es que el sistema de agua potable incide en la condición sanitaria de la

población, donde la continuidad del servicio es buena (76%), así mismo la el servicio del agua potable es buena y el agua que se consume es cristalina, así mismo en cuanto a la cantidad es que el caudal de oferta es mayor a la cantidad de caudal de demanda y con ello podemos determinar que el sistema de agua potable incide en la condición sanitaria de la población y con la mejora esta incidencia será positiva.

6.2. Recomendaciones

1. Se recomienda hacer los estudios necesarios para poder realizar el mejoramiento como el presupuesto y las especificaciones técnicas. también la implementación de un plan de operación y mantenimiento del sistema de agua potable de fácil entendimiento en donde contenga el proceso y el tiempo en que se deben de realizar, con ello realizar un adecuado gestión y manejo del sistema de abastecimiento de agua potable por parte de la JASS.
2. Así mismo se recomienda evaluar a la población para poder ver si están de acuerdo con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para que de esa poder mejorar la condición sanitaria de la población del caserío de Montebello. Del mismo modo incorporar políticas y estratégicas en cuanto al manejo e implementación de las mejoras, ya que se necesita siempre una dirección técnica para llevar a cabo dichas actividades de manera adecuada y correcta.
3. Se recomienda realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, asimismo el sistema de cloración para que de esa manera se esté cumpliendo los tratamientos del clorado ya que ello garantizara a parte de las mejoras que se realizaran a la infraestructura, el mantener el estándar adecuado del sistema de agua potable para el consumo humano.

Referencias bibliográficas

1. Arzabal M. ¿Qué porcentaje del planeta Tierra es agua? [Internet]. 2005; [cited 2021 mar 24]. Available from: <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/7616/que-porcentaje-del-planeta-tierra-es-agua>
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico. [Internet]; 2018; [cited 2021 mar 24]. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf
3. Instituto Peruano de Economía. Agua y Saneamiento en Ancash. [Internet]; 2017; [cited 2021 mar 24]. Available from: <https://www.ipe.org.pe/portal/agua-y-saneamiento-en-ancash/>
4. Criollo J. Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi. [Internet]. Universidad de Ecuador; 2015; [citado 2021 abril 17]. Available from: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12161>
5. Tapia J. Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo, [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2014. [citado 2021 Abril 17]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2990/1/T-UCE-0011-50.pdf>
6. Moreno J. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad [Tesis para el título profesional], Nuevo Chimbote, Perú:

- Universidad Cesar Vallejo; [Internet]; 2018. [citado 2021 Abril 17]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27172>
7. Espinoza W. Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimientos de agua potable de la ciudad de Jauja. Univ Nac Ing [Internet]. 2011; [citado 2021 Abril 17]. Available from: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3485>
 8. Herrera M. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Huacapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Ancash, agosto – 2019 [Tesis para el título profesional],. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Internet]. 2019; [citado 2021 Abril 17]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14622>.
 9. Pachas E. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE MALLUASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2019.[internet]; Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2019; [citado 2021 abril 17], Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16477>
 10. Rivas S. Análisis de la calidad del agua potable en las empresas prestadoras del Perú: 1995-2003 [Internet]. peru; 2004. [citado 2021 Abril 17]., Available from: https://www.sunass.gob.pe/Publicaciones/analisis_agua_potable.pdf
 11. Perez F. Abastecimiento de Aguas. [Internet], [citado 2021 Abril 17]. Available from: https://ocw.bib.upct.es/pluginfile.php/6010/mod_resource/content/1/Tema_02_CAPT_AGUAS_SUP.pdf
 12. Ley General de Servicios de Saneamiento LEY N° 26338.[Internet], 1994;

- [citado 2021 Abril 17]., Available from:
<https://www.otass.gob.pe/normativa/leyes/2014/795-ley-general-de-servicios-de-saneamiento/file.html>
13. Agüero R. Agua Potable Para poblaciones rurales: Sistema de abastecimiento por gravedad. [Internet], peru 1870; [citado 2021 Abril 17]. Available from:
<https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
14. Gobierno Nacional de Cajamarca. Sistema de información regional en agua y saneamiento. SIRAS. 2010; pg. [397; 05].
<http://www.care.pe/pdfs/cinfo/libro/compilaci%C3%B3n%20SIARS.pdf>
15. Ministerio de Salud. Manual de procedimientos técnicos en Saneamiento [Internet], 1993; [citado 2021 Abril 17], Available from:
http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf
16. JARAMILLO DLC, GUARACA FEP. ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE TUTUCÁN, CANTÓN PAUTE, PROVINCIA DEL AZUAY.[Internet] Universidad de cuenca; 2010; [citado 2021 Abril 18], Available from:
<http://192.188.48.14/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf>
17. Lampoglia, T., Agüero R. y Barrios C.. Orientaciones sobre agua y saneamiento para zonas rurales.[Internet], 2008; [citado 2021 Abril 18], Available from:
<https://sswm.info/es/node/11894>
18. Perez F. Abastecimiento de Aguas. [Internet], [citado 2021 Abril 17]. Available from:
https://ocw.bib.upct.es/pluginfile.php/6010/mod_resource/content/1/Tema_02_CAPT_AGUAS_SUP.pdf

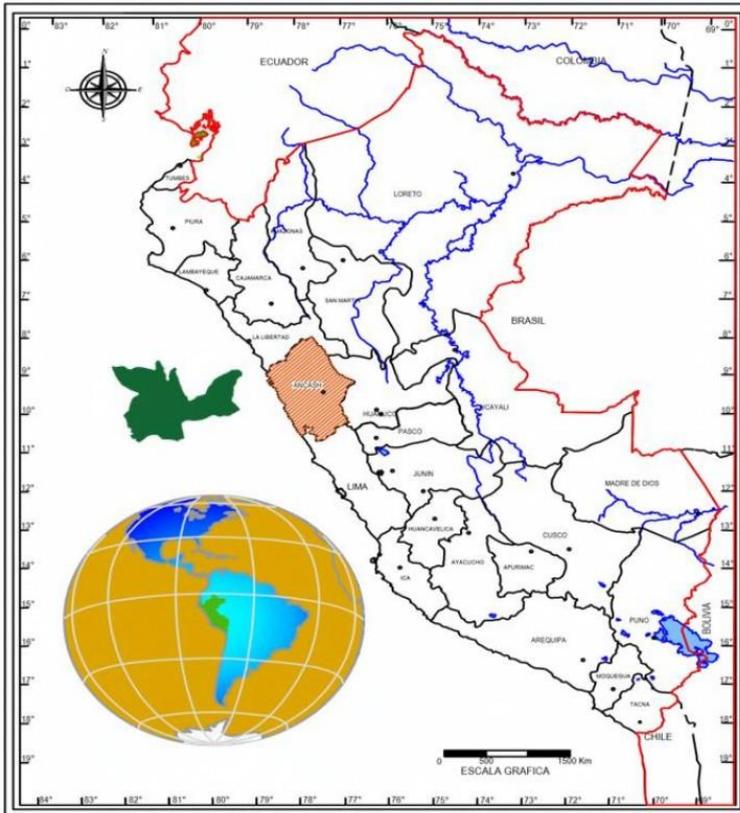
19. Maldonado C. Partes y funciones del sistema de agua potable. [Internet]; 2017; [citado 2021 Abril 17], Available from: <https://slideplayer.es/slide/12068305/>
20. Seguil P. Linea de Conduccion. [Internet]; 2015; [citado 2021 Abril 17]. Available from: <https://es.slideshare.net/pool2014/linea-de-conduccion>
21. Ley General de Servicios de Saneamiento LEY N° 26338.[Internet], 1994; [citado 2021 Abril 17]. Available from: <https://www.otass.gob.pe/normativa/leyes/2014/795-ley-general-de-servicios-de-saneamiento/file.html>
22. Rojas C. Linea de Aduccion. [Internet];2012; [citado 2021 Abril 17]., Available from: <http://ingcamilarojas.blogspot.com/2012/03/linea-de-aduccion.html>
23. Comision Nacional del Agua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.[Internet]; Mexico. [citado 2021 Abril 17]. Available from: [https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA s.f.a. Diseño de redes de distribución de agua potable.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA_s.f.a.Diseño_de_redes_de_distribución_de_agua_potable.pdf)
24. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO [Internet]; [citado 2021 Abril 17]. Available from: http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/602554359_MANUAL%20DE%20OP%20Y%20MANT.pdf
25. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL – PNSR [Internet]; [citado 2021 Abril 17]. Available from: https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publica/mig/metas/taller_5_constituci

[on_meta35.pdf](#)

26. SUNASS. PARÁMETROS DE CALIDAD Y LÍMITES MÁXIMO PERMISIBLES. [Internet]; 2000; [citado 2021 Abril 17]. Available from: <http://www.sunass.gob.pe/doc/normas legales/legisla web%28cambio%29/normas/calidad de agua/Oficio 677.pdf>
27. Garcia P. SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD DE HUAMBO, DISTRITO DE ALCAMENCA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO, REGIÓN AYACUCHO - 2019.[Internet], Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019; [citado 2021 Abril 17].. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15082>
28. Yañez V. Manual de Saneamiento Básico (manual personal tecnico profesional). [Internet], 2011. [citado 2021 Abril 17]., Available from: https://www2.aefcm.gob.mx/petc/archivos-alimentacion/manual_saneamiento_tec.pdf.

Anexos

Anexo 1. Plano de ubicación

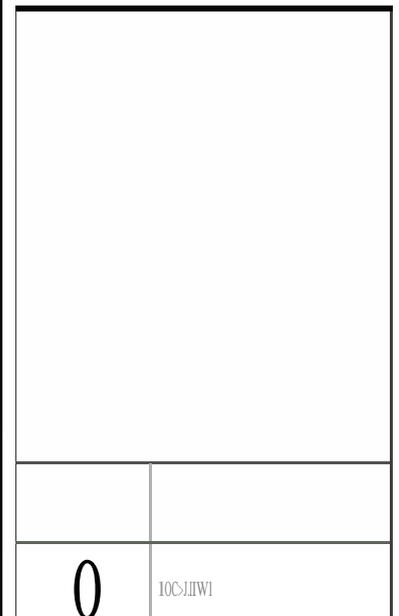


PLANO DE UBICACIÓN NACIONAL

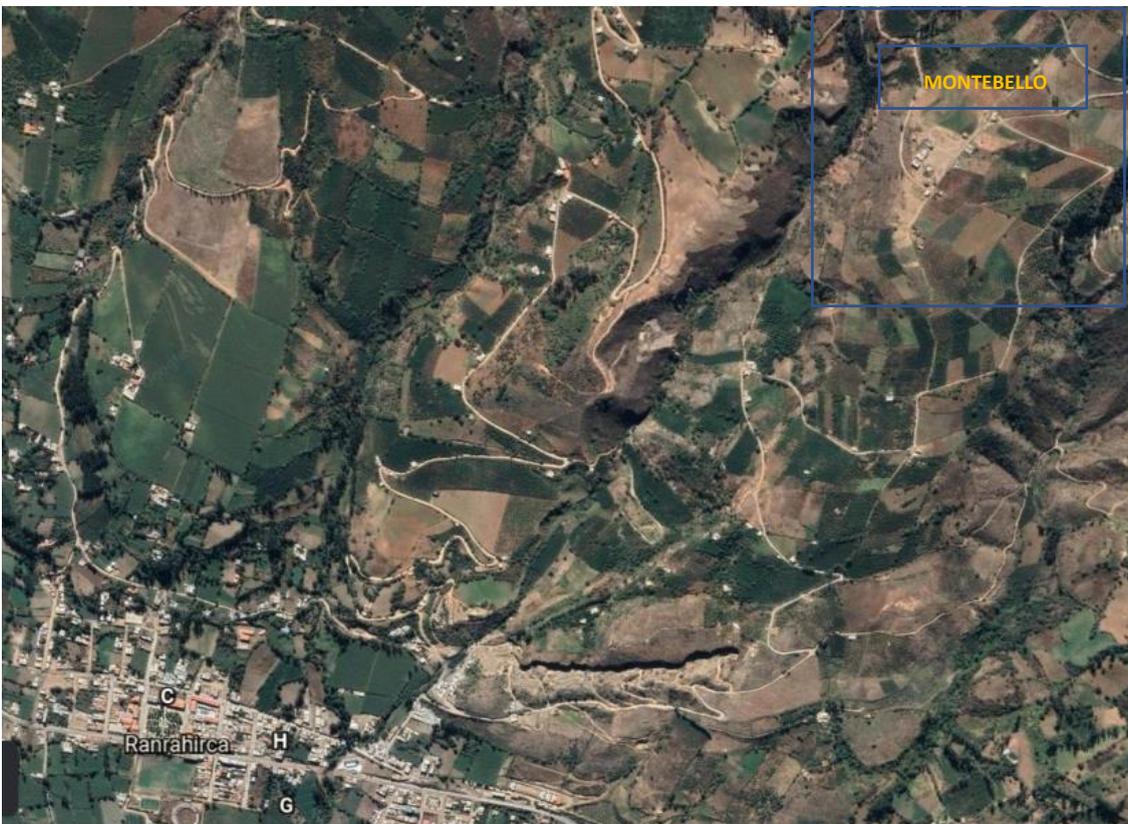
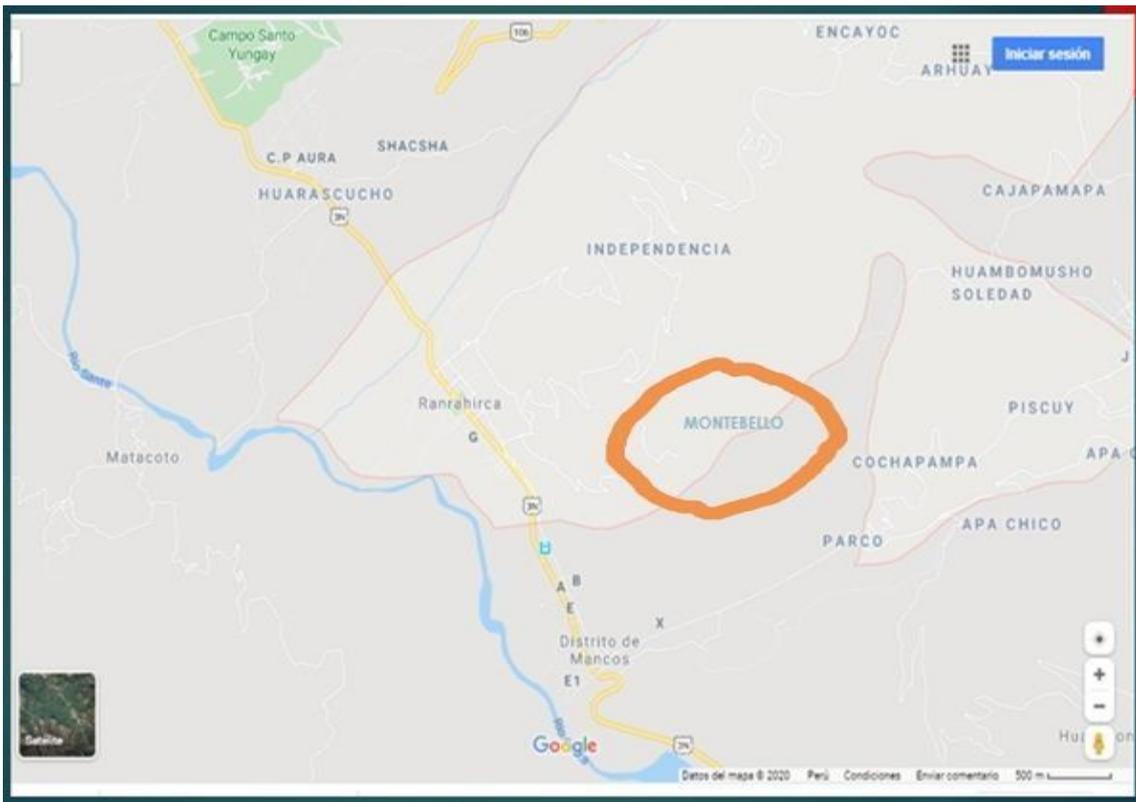
ESC. 1/10'000,000



UBICACION DE LOCALIDADES S/E



J'v.:fLT7VIC:l.PALI.L>A.L> .L>I.ST..R.ITAL ..DE RA.J.TRA.F:T.I.R CA



Anexo 2: Ficha técnica

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. DATOS GENERALES

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Departamento:	
Provincia:	
Distrito:	
Caserío :	

1.2. GEORREFERENCIACIÓN DEL CASERIO DE MONTEBELLO

Coordenadas UTM		ALTITUD (msnm)
Este	Norte	

1.3. EN EL CASERÍO DE MONTEBELLO:

Viviendas habitadas con conexión a agua potable	
Viviendas no habitadas con conexión de agua potable	
Total de viviendas con conexión de agua potable	

1.4. Lengua predominante en el Caserío de Montebello

Castellano	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>
Quechua	<input type="checkbox"/>		

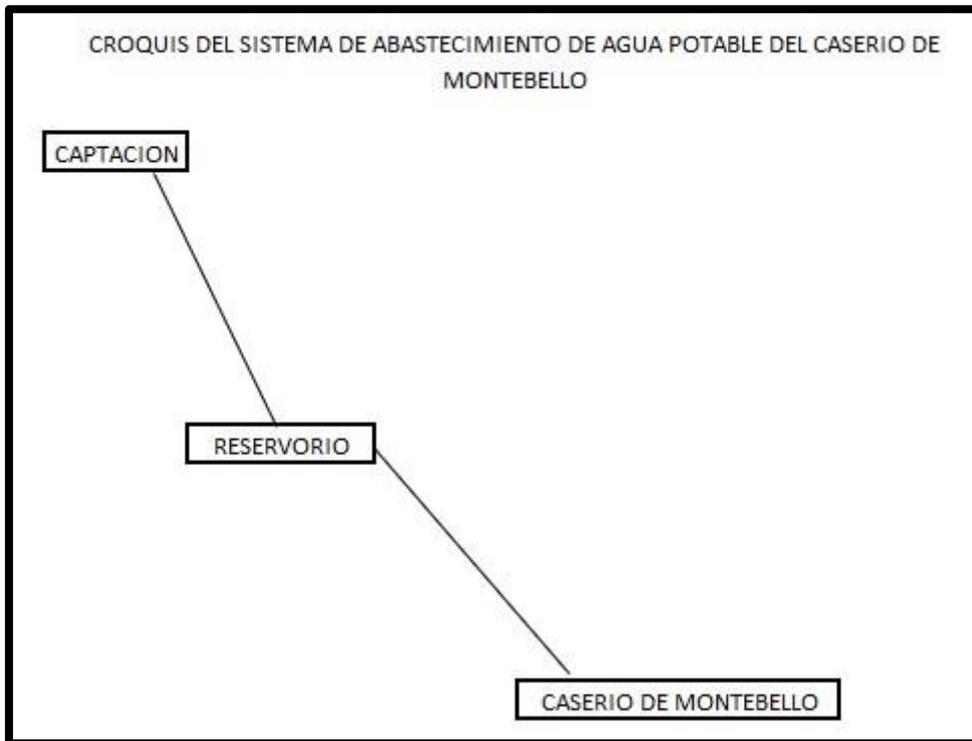
1.5. Servicios básicos con los que cuenta el caserío de Montebello

Energía eléctrica	<input type="checkbox"/>	Servicio de agua potable	<input type="checkbox"/>
Internet	<input type="checkbox"/>	Servicio de alcantarillado	<input type="checkbox"/>

1.6. ¿Cuál de los siguientes establecimientos tiene el centro poblado?

Posta medica	<input type="checkbox"/>	I.E. Inicial, Primaria y Secundaria	<input type="checkbox"/>
Iglesia	<input type="checkbox"/>	Local comunal	<input type="checkbox"/>

2. SISTEMA DE AGUA POTABLE



RECOLECCION DE DATOS DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

2.1. CAPTACION

CAPTACIÓN		
GEORREFERENCIA DE LA CAPTACIÓN		
ESTE	NORTE	ALTITUD
DIMENSIONES DE LA CAPTACIÓN		
ALTURA	LARGO	ANCHO

Tipo de captación	
Antigüedad	
Operación y Mantenimiento	
Vulnerabilidad	

AFORO DE LA CAPTACION		
Nº	Volumen (L)	Tempo (S)
1		
2		
3		

INFRAESTRUCTURA DE LA CAPTACIÓN							
COMPONENTES	CUENTA		MATERIAL	OPERATIVIDAD			OBSERVACIÓN
	Si	No		Opera con eficiencia	Opera con limitaciones	Inoperativo	
Partes externas de la captación							
Cámara de recolección							
Tapa sanitaria							
Caseta de válvulas							
Cerco perimétrico							
Zanja de coronación							
Aleros de reunión							
Sello de protección							
Dado de protección							
Partes internas de la captación							
Filtro							
Capa impermeable							
Manante							
Canastilla de salida							
Llorones u orificio de salida							
Cono de rebose							
Tubería de rebose y limpia							
Válvula de control o salida							

Croquis:

2.2. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

AFORO DE LA LÍNEA DE CONDUCCION		
Nº	Volumen (L)	Tempo (S)
1		
2		
3		

LINEA DE CONDUCCIÓN						
ANTIGÜEDAD						
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
VULNERABILIDAD						
COMPONENTES DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN						
COMPONENTES	CUENTA		MATERIAL	OPERATIVIDAD	LONGUITUD	OBSERVACIÓN
	Si	No				
Válvula de purga						
Válvula de aire						
Cámara rompe presión						
Tubería						

Croquis:

2.3. RESERVORIO

RESERVORIO		
GEORREFERENCIA DEL RESERVORIO		
ESTE	NORTE	ALTITUD
DIMENSIONES DEL RESERVORIO		
ALTURA	LARGO	ANCHO

Antigüedad	
Operación y Mantenimiento	
Vulnerabilidad	

AFORO DEL RESERVORIO		
N°	Volumen (L)	Tempo (S)
1		
2		
3		

INFRAESTRUCTURA DEL RESERVORIO							
COMPONENTES	CUENTA		MATERIAL	OPERATIVIDAD			OBSERVACIÓN
	Si	No		Opera con eficiencia	Opera con limitaciones	Inoperativo	
Partes externas del reservorio							
Tapa sanitaria							
Dado de protección							
Tubería de rebose y limpia							
Tubería de ventilación							
Tubería de salida							
Caseta de válvulas							
Tanque de almacenamiento							
Cerco perimétrico							
Partes internas del reservorio							
Caseta de cloración							
Cono de rebose							
Tubería de ingreso							
Canastilla de salida							
Válvula de paso							
Válvula de entrada							
Válvula de salida							
Válvula de limpieza							
Tubo de desfogue							

Croquis:

6.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

Antigüedad	
Operación y Mantenimiento	
Vulnerabilidad	

COMPONENTES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN					
COMPONENTES	CUENTA		MATERIAL	OPERATIVIDAD	OBSERVACIÓN
	Si	No			
Válvula de control					
Válvula de paso					
Válvula de purga					
Tubería					

Croquis:

Anexo 3: Encuesta

ENCUESTA SOBRE: VALORACIÓN DE LA POBLACIÓN DE MONTEBELLO AL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

1	¿En cuanto a la continuidad del servicio de agua potable en su vivienda, podría decirnos que es permanente y que satisface sus necesidades?		
	Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
2	¿Usted está de acuerdo con el servicio del agua potable?		
	Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
3	¿Usted ha observado las características del agua que consume en su vivienda?		
	Agua cristalina	<input type="checkbox"/>	Agua con elementos extraños <input type="checkbox"/>
	Agua turbia	<input type="checkbox"/>	
4	¿Usted cree que con la mejora del sistema de agua potable mejorara la incidencia en la condición sanitaria de la población?		
	Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

Anexo 4: Fotografías

Fotografía N° 01. Caserío de Montebello



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N° 02. Foto de la captación



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N° 03. Evaluación de la captación exterior



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N° 04. Evaluación de la captación por el interior



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N° 05. Tubos al intemperie-Línea de conducción



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N° 06. Reservorio



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N° 07. Patologías del concreto. fisuras y agrietamientos



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N° 08. Tubos al intemperie-Línea de aducción y distribución



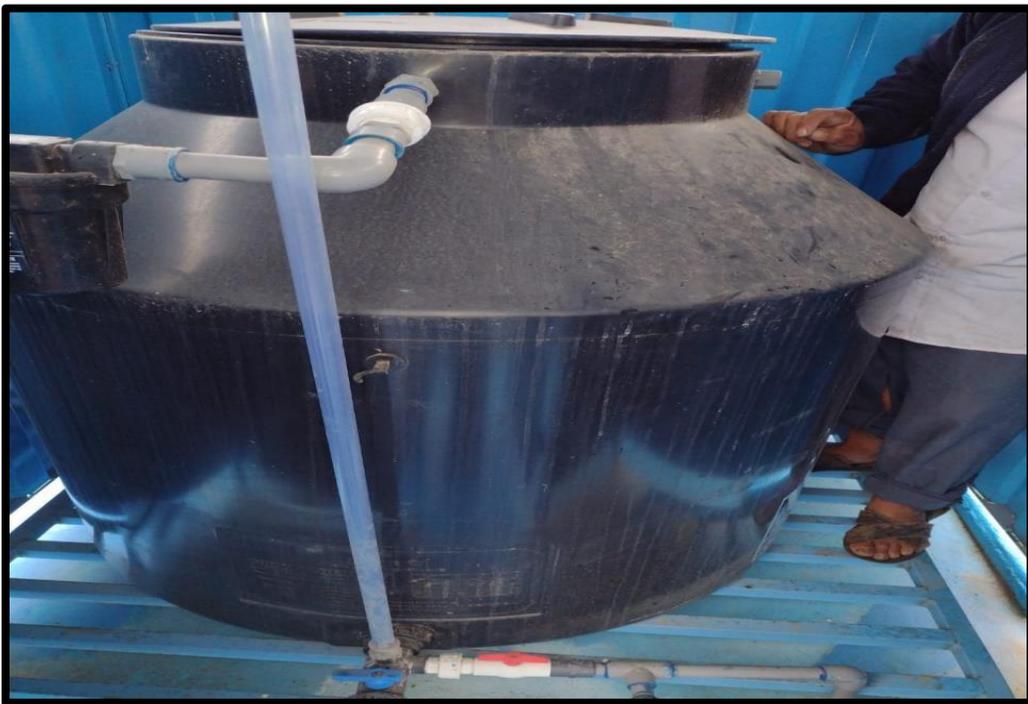
Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N° 09. Válvulas simples que son utilizadas como cajas de registro



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N° 010. Sistema de cloración



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía N° 011. Encuesta



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Consentimiento informado



PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO (Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es **Menacho Rojas Edin Abraham** y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 10 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MONTEBELLO, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH; PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021?	<input checked="" type="checkbox"/>	No
--	-------------------------------------	----

Fecha:

14/05/2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por **Menacho Rojas Edin Abraham**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MONTEBELLO, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH; PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021.**

- La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: 1993menacho1993@gmail.com o al número 943466115 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número 930299553

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Huerta Rogue Moriono Francisco
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	14/05/2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE MONTEBELLO, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH; PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021**; y es dirigido por **Menacho Rojas Edin Abraham.**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Montebello para mejorar la condición sanitaria.**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 10 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de número de teléfono móvil 943466115. Si desea, también podrá escribir al correo 1993menacho1993@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Huerta Roque Moriano Francisco

Fecha: 14/05/2021

Correo electrónico: no tengo

Firma del participante: [Firma manuscrita]

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma manuscrita]