



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA

CIVIL

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN DEL CASERIO DE PUMPUC DISTRITO DE
PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ,
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2020.

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

AUTOR

SANCHEZ GARCIA, JUNIOR ESTOQUERMAN
ORCID: 0000-0001-6367-1598

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL
ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE– PERÚ
2020**

1. Título de la tesis

“Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Pumpuc Distrito de Pariahuanca, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash-2020”

2. Equipo de trabajo

AUTOR

SANCHEZ GARCIA, JUNIOR ESTOQUERMAN

ORCID: 0000-0001-6367-1598

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,

Chimbote, Perú

ASESOR

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

PRESIDENTE

Mgtr. Sotelo Urbano, Johana del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Miembro

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Firma del jurado y asesor

MGTR. SOTELO URBANO, JOHANA DEL CARMEN

PRESIDENTE

DR. CERNA CHÁVEZ, RIGOBERTO

MIEMBRO

MGTR. QUEVEDO HARO, ELENA CHARO

MIEMBRO

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ASESOR

Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirme con la vida, por guiar mi camino, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad. A mis familiares quienes me brindaron su apoyo incondicional durante mi formación académica hasta hacerme profesional.

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a mis padres Feliciano y Valerio personas con valores y ejemplo a seguir en el camino de superación y trabajo, a mi hija Asiri Abril Sanchez Montes que es el motor de mi vida, y a todas las personas que me están apoyando a mantenerme dentro de los lazos de la educación.

Resumen

Este presente trabajo trata sobre la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Pumpuc Distrito de Pariahuanca, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash-2020, para ello se usaron instrumentos como fichas y encuestas. Para el análisis de datos se utilizaron la descripción, programa Excel, con los cuales se elaboraron gráficos con resultados que se concluyeron que el sistema de saneamiento básico del Poblado del Caserío de Pumpuc se encontraba en proceso adecuado, evaluados en cinco componentes agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales, gestión y operación y mantenimiento; en cuanto a la condición sanitaria de la población se encontró un índice regular. Es por ello que con este estudio se propone acciones de mejora en el sistema de saneamiento básico del Caserío de Pumpuc, que permitirán un índice de condición sanitaria óptimo, la misma que contribuirá en su calidad de vida. El presente trabajo se realizó con el fin de identificar los problemas existentes y contribuir a que la condición sanitaria sea acorde a los estándares establecidos, en consecuencia, mejorar la gestión, operación y mantenimiento del sistema de saneamiento.

Palabras clave: Sistemas de saneamiento básico, condición sanitaria de la población.

Abstract

This present work deals with the evaluation and improvement of the drinking water and sewerage system for its impact on the sanitary condition of the population of the village of Pumpuc, District of Pariahuanca, Province of Carhuaz, Department of Ancash-2020, for which instruments such as tabs and surveys. For the data analysis, an Excel program was used in the description, with which graphs were elaborated with results that concluded that the basic sanitation system of the Town of Caserío de Pumpuc was found in adequate process, evaluated in five components drinking water, sanitary sewerage, wastewater treatment, management and operation and maintenance; Regarding the health condition of the population, a regular index was found. For this reason, this study proposes actions to improve the basic sanitation system of the Caserío de Pumpuc, which will allow an index of optimal sanitary condition, which contributes to their quality of life. The present work was carried out in order to identify existing problems and contribute to ensuring that the sanitary condition is in accordance with the established standards, consequently, improving the management, operation and maintenance of the sanitation system.

Keywords: Basic sanitation systems, health status of the population.

Contenido

Agradecimiento.....	i
Dedicatoria.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	v
Índice de gráficos, tablas y fotografías	vi
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Bases teóricas de la investigación	10
III. Hipótesis	35
IV. Metodología.....	36
4.1. Diseño de la investigación	36
4.2. Población y muestra.....	37
4.3. Definición y operacionalización de variables.....	38
4.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	38
4.5. Plan de análisis.....	39
4.6. Matriz de consistencia.....	41
4.7. Principios éticos	44
V. Resultados.....	46
5.1. Resultados	46
5.2. Mejoramiento	57
5.3. Análisis de resultados.....	72
VI. Conclusiones.....	73
VII. Recomendaciones	74
VII. Referencias Bibliográficas.....	75
VII. Anexos	78
Anexo 1: Cronograma de actividades.....	79
Anexo 2: Presupuesto.....	81
Anexo 3: Instrumento de Recolección de Datos	83

Índice de gráficos, tablas y fotografías

Índice de gráficos

Gráfico N° 1: Obras que consta un sistema de agua potable:	11
Gráfico N° 2: esquema general de un sistema de agua potable	12
Gráfico N.º 3: Esquema de alcantarillado combinado.	22
Gráfico N.º 4: Tanque séptico	25
Gráfico N.º 5: Clasificación de patologías según etapa de origen.	31
Gráfico N.º 6: Descascaramiento del concreto	34
Gráfico N.º 7: Plano departamental	46
Gráfico N.º 8: Plano distrital.....	47
Gráfico N.º 9: Plano de Ubicación.....	93

Índice de Tablas

Tabla 1: “Dotación de agua según RNE (l/hab/d) (Habilitaciones Urbanas)”	17
Tabla 2: Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural.....	17
Tabla 3: Coeficientes de Variación de Consumo según RNE (Habilitaciones Urbanas).....	17
Tabla 4: Periodo óptimo de diseño	21
Tabla 5: Límites permisibles de calidad de agua	22
Tabla 6: “Categorización de las patologías según su naturaleza”	35
Tabla 7: “Especificación del nivel de severidad de la patología”.....	35
Tabla 8: Cuadro de operacionalización de variables	38
Tabla 9: Matriz de consistencia	41
Tabla 10: Límites del Distrito de Pariahuanca Fuente:.....	47
Tabla 11: Vía de comunicación	48
Tabla 12 Dificultad o limitación permanente	49
Tabla 13: Epidemiológico de Pariahuanca	51
Tabla 14 Periodo de Diseño según tipo de Estructura	57

Tabla 15	Periodo de diseño según tipo sistema	58
Tabla 16	Tasa de Crecimiento Provincia de Carhuaz.....	59
Tabla 17	Dotación de agua según opción tecnológica y región (Lt/hab/dia.)	60
Tabla 18	Dotación de agua para centro educativos	60
Tabla 19	Determinación de volumen de almacenamiento.....	64
Tabla 20	Análisis químico de agua.....	90

Índice de fotografías

Fotografía 1:	Institución educativa Apóstol Santiago de Pariahuanca	51
Fotografía 2:	Captación tipo ladera	52
Fotografía 3:	Reservorio de 4.00 m3	53
Fotografía 4 :	Pozo de Percolación	56
Fotografía 5 :	Pozo de percolación	56
Fotografía 6:	Captación tipo ladera.	94
Fotografía 7:	Captación n° 02.	94
Fotografía 8:	Reservorio 4.00 m3.	95
Fotografía 9:	Tanque séptico	95
Fotografía 5:	Fotografía 10: Figuraciones en el tanque séptico.....	96
Fotografía 11:	Buzones en Regular Condición.....	96
Fotografía 12:	la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	97

I. Introducción

El sistema de saneamiento básico de acuerdo el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, un porcentaje de la población a nivel nacional no cuentan con agua potable ni sistema de alcantarillado sanitario de esta manera la población no tiene una buena calidad de vida y están propensos a las enfermedades de origen hídrico.

El presente trabajo se basara en dos sistemas, el sistema de agua potable tiene las siguientes características cuenta con 02 captación de tipo ladera de concreto armado, línea de conducción de 80 ml. al reservorio la cual en algunos tramos se encuentra expuesta a la intemperie, reservorio de concreto armado de 4.00 m³ de almacenamiento, línea de aducción 704 ml con, línea distribución 625 ml, caja de válvula 01 unidad y cuenta 17 conexiones domiciliarias todos las 16 viviendas cuenta con agua permanente 1 vivienda con desabastecimiento de agua, una 01 válvula de purga. Respecto al sistema de alcantarillado sanitario cuenta con las siguientes características cuenta en la red colectora con 16 buzones de concreto armado la cual sufre de fisuras y grietas debido al alto tránsito de vehículos pesados que transitan por la carretera de Marcará a Pariahuanca en la cual transportan cal, la red colectora del sistema de alcantarillado sanitario abarca una longitud de 990ml, conexiones domiciliarias 17 unidades las cuales contempla la caja de conexión de domiciliaria de concreto, la tubería de desagüe de la caja domiciliaria a la red colectora.

La estructura hidráulica de agua potable y alcantarillado tiene 08 años de antigüedad, la cual corresponde al saneamiento básico. El transcurso de los años y la falta de una buena operación y mantenimiento periódico, son las causas para la falla del sistema

de Saneamiento básico, identificadas en las líneas de conducción se presentan por diferentes factores como: una mala ejecución y diseño, una mala selección de materiales, etc. Para una buena ejecución de la investigación se definió el siguiente enunciado; La evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la estructura de la línea de conducción 0+000km al 0+989.16 km, del caserío de Pumpuc, nos permita analizar las condiciones de servicio del sistema de saneamiento básico que se encuentra el caserío de Pumpuc.

El proyecto de investigación será de carácter cualitativo y de corte transaccional, tiene un nivel exploratorio – no experimental, por lo cual se recopiló datos de campo de manera visual, se utilizó instrumentos que permitan recopilar datos en el caserío de Pumpuc, se evaluó la situación problemática que se presenta en el saneamiento básico para poder elaborar resultados y plantear recomendaciones de esta manera se dará una solución para el sistema de saneamiento básico en el caserío de Pumpuc.

De esta manera se logró determinar que no cuenta con un adecuado abastecimiento de agua potable debido a un mal diseño de reservorio, también se observó unas severas figuraciones en el tanque séptico y la Planta de tratamiento no cuenta con sistema de lecho de secado.

Finalmente, referente a lo citado para el desarrollo de la siguiente tesis se plantea como objetivo general desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Pumpuc Distrito de Pariahuanca, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash-2020.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

A. López (2017), en su tesis titulada: (1).

Diagnóstico y Mejoramiento de las condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna de Castro (1).

Objetivo:

Reunir información en terreno para hacer un diagnóstico de las condiciones de Saneamiento en la comuna de Castro (1).

Metodología:

El proceso de elaboración del plan de muestreo de calidad de aguas se realizó en forma conjunta con la Municipalidad de Castro, a través de su Oficina de Medioambiente (1).

Conclusión:

En general, los análisis de aguas muestran que el agua consumida en la comuna de Castro cumple con la normativa chilena de agua potable, puesto que, a excepción del pH en dos sectores, no se detectaron parámetros que sobrepasaran los límites exigidos para que el agua sea considerada potable. Estos resultados confirman los análisis efectuados por la propia empresa sanitaria ESSAL S.A., que informa del cumplimiento de la norma de agua potable a la SISS regularmente (1).

La identificación de las principales actividades desarrolladas en la comuna permitió estimar los potenciales contaminantes que podrían descargarse en los cuerpos de agua que sirven para abastecer a los sectores estudiados. En el aspecto microbiológico, la actividad ganadera sin duda tiene un impacto directo en la presencia de coliformes del

tipo total y fecal en el agua cruda, por lo que adquiere especial importancia el proceso de desinfección para garantizar la eliminación de los microorganismos patógenos presentes en ella. Con una efectiva desinfección, se reduce el riesgo de enfermedades de tipo bacteriológico entre la población. Respecto a las industrias que poseen descargas con altos contenidos de materia orgánica, como el caso de las industrias elaboradoras de harina de pescado y otros productos del mar, estas descargas pueden provocar un aumento en los niveles de nitrógeno y fósforo produciendo eutroficación, generando un desequilibrio en el ecosistema acuático que recibe las descargas si estos riles no son tratados en forma adecuada (1).

B. Zapata (2014), en su tesis titulada:

Propuesta análisis de la política pública de agua Potable y Saneamiento Básico para el sector rural en Colombia - Período de Gobierno 2010 – 2014” (2).

Objetivo:

Analizar la actual política pública de agua potable y saneamiento básico para zonas rurales en Colombia del período de gobierno 2010 - 2014, en términos de aciertos y limitaciones para su efectiva implementación (2).

Metodología:

La presente investigación es de enfoque cualitativo. Un enfoque cualitativo postula que “la realidad se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades (2).

Conclusiones:

Esta investigación partió de la hipótesis inicial que planteaba que las limitaciones de la política de AP y SB para zonas rurales son mayores que los avances presentados

hasta la fecha, impidiendo así una implementación efectiva de acciones y el logro real del objetivo de aumentar coberturas y mejorar el servicio en estas zonas”. Con base en el análisis desarrollado se encuentra que si bien ha habido avances en algunos aspectos de la política aún prevalecen grandes limitaciones de tipo institucional, normativo, regulatorio, de control y vigilancia y esquemas sostenibles de prestación del servicio que afectan el cabal cumplimiento de la disminución de las brechas urbano - rural y el mejoramiento de las coberturas de las comunidades de la zona rural.

Los principales avances se han visto alrededor del interés mostrado por el actual gobierno en el fortalecimiento de la política rural para el sector de AP y SB, evidenciado en la inclusión de un componente importante sobre este tema en los documentos de política como el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, el Conpes 3715 de 2011 y el manual operativo del crédito del BID que recogen hasta el momento, por lo menos en lo escrito, unas condiciones y unos principios acordes a lo que debe ser un modelo de atención integral para las zonas rurales.

La prioridad en la asignación de recursos por medio del Programa Rural también demuestra un avance en términos de la priorización de recursos financieros que logren atender las necesidades y problemáticas que se presentan en AP y SB en las zonas rurales (2).

2.1.2. Antecedentes nacionales

A) Fredy (2019), en su tesis titulada: (3).

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en doce anexos del Centro Poblado de Chonta, Distrito de Acocros, Provincia de la Huamanga,

Departamento de Ayacucho y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población (3).

Objetivo:

Determinar y desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de la Huamanga, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población (3).

Metodología:

El tipo es exploratorio. El nivel de la investigación será de carácter cualitativo. El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de la Huamanga, departamento de Ayacucho y su acontecimiento en el estado sanitaria de la población beneficiaria. El universo está conformada por el sistemas de saneamiento básico en zonas rurales alto andinas, de los cuales se escoge los 12 (doce) anexos del centro poblado de Chontaca (3).

Conclusión.

Se concluye que los doce anexos del centro poblado de Chontaca, distrito de Acocro, provincia de la Huamanga, departamento de Ayacucho no cuentan con el servicio de alcantarillado, por lo que los pobladores cuentan con letrinas sanitarias de hoyo seco ventilado construidos hace más de 5 a 7 años, las cuales se encuentran totalmente colmatadas; así mismo, no cuenta con el servicio de agua potable; con la similitud que todas se abastecen de manantes u ojos de agua, pero en los meses de estiaje el caudal de los manantes tienden a disminuir gravemente, por este motivo estas poblaciones

tienen una importante prevalencia en el perfil epidemiológico de las localidades que impactan en la salud de la población, lo cual incide en una disminución de la capacidad inmunológica de los pobladores y principalmente en los niños, lo que trae como consecuencia la posibilidad que otras enfermedades de carácter infeccioso, pueden presentarse (3).

B) Villavicencio (2018), en su tesis denominada: (4)

Sistema de Agua Potable, Saneamiento Básico y el nivel de Sostenibilidad en la Localidad de Laccaicca, Distrito de Sañayca, Aymaraes- Apurímac, 2017 (4).

Objetivo:

Determinar cuál es el nivel de sostenibilidad en el sistema de agua potable, saneamiento básico en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes - Apurímac, 2017 (4).

Metodología:

La metodología SIRAS nace en Cajamarca, CARE Perú a través del Proyecto Piloto para Fortalecer la Gestión Regional y Local en Agua y Saneamiento en el Marco de la Descentralización – PROPILAS con el apoyo técnico y financiero de la Cooperación Suiza en su fase de intervención (2002-2008), elaboró y validó un sistema de información en agua y saneamiento, denominado el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS, que comprende un conjunto de procesos articulados que diversos actores ejecutan bajo el liderazgo de DRVCS, con el propósito de recoger, consolidar, procesar, analizar y distribuir información actual sobre agua y saneamiento a nivel regional (4).

Conclusión:

Se determinó el nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, provincia de Aymaraes – Región Apurímac 2017, alcanzando un valor de 3.66 puntos que está dentro del rango 3.51 puntos a 4 puntos de acuerdo al cuadro de puntaje de la metodología SIRAS 2010 dando un estado de BUENO, significa que el sistema es sostenible, esta calificación no alcanzo su máxima dimensión en sostenibilidad (4).

Se evaluó el índice de sostenibilidad en: Estado del sistema de agua potable y saneamiento básico de localidad de Laccaicca, obteniendo un valor de 3.79 puntos, quiere decir que este valor incidió fuertemente en el índice de sostenibilidad por tener un peso de 50% del puntaje total dando lugar a la sostenibilidad del sistema. El estado del sistema contempla la cobertura del servicio de agua potable y saneamiento (3.5 puntos), cantidad de agua (4 puntos), continuidad del servicio (4 puntos), calidad de agua (4 puntos) y la infraestructura del sistema (3.45 puntos). Se determinó que la infraestructura del sistema de agua potable y saneamiento básico (4).

2.1.3. Antecedentes locales

A) Mirtha Mirtza (2019), en su tesis denominada: (5)

Determinación Valoración Del Trabajo del Sistema de Agua Potable en el “Pueblo Joven San Pedro, Distrito De Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash” – 2017 (5).

Objetivo:

Calcular el adecuado abastecimiento del sistema de agua potable en el “pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash” (5).

Metodología:

La investigación realizada es la de tipo cuantitativa ya que los datos obtenidos y calculados mediante la recopilación visual de datos y su posterior procesamiento son medibles y cuantificables. Dentro de los componentes del sistema de agua potable se ha podido medir el diámetro de tubería, volumen de almacenamiento, presión, caudal, entre otros. La investigación realizada es la de tipo no experimental se realizó los cálculos sin la alteración y/o manipulación de los resultados y variables de la investigación las cuales lo componen los componentes del sistema como línea de conducción, aducción y red de distribución (5).

Conclusiones:

Dentro del sistema de agua potable del pueblo joven San Pedro se identificaron los siguientes componentes fuentes de captación 10 pozos tubulares, 05 reservorios de 10M3 dentro de la línea de impulsión que sirven como fuente de almacenamiento, 02 líneas de aducción y 02 ramales de la red de distribución correspondiente de acuerdo a la topografía de la zona en la zona alta y baja (5).

B) Leon (2018), en su tesis titulada:

Determinación de la Sobre Presión en la Línea de Conducción por Gravedad de Agua Potable en la Localidad Rural de Quitaracza (Distrito de Yuracmarca) – Ancash (6).

Objetivo:

Determinar la sobrepresión en las tuberías de la línea de conducción de agua potable para consumo humano, por gravedad diseñados para el ámbito rural (6).

Metodología:

De acuerdo a la planificación de la recolección de información, la investigación es tipo Prospectivo, debido a que los datos necesarios para el estudio fueron recogidos a propósito del lugar de trabajo (es decir, fueron planeados), por lo que se posee un control del sesgo de medición para la comprobación con nuestros propios resultados (6).

Estudio del tipo Inductivo, inició por la observación de fenómenos particulares con el propósito de llegar a conclusiones y premisas generales, puede utilizarse para demostrar el valor de verdad del enunciado general (6).

Conclusión:

Se determinó la sobre presión del agua a lo largo de la línea de conducción, con tubería de PVC SAP C-10 de 3” instalada en la localidad de Quitaracza, desde la captación con dirección al reservorio, registrando una sobre presión promedio máxima de 108.74 m.c.a. a un desnivel de 70m (6).

Se determinó la presión del agua a lo largo de la línea de conducción, con tubería de PVC SAP C-10 de 3” instalada en la localidad de Quitaracza, desde la captación con dirección al reservorio, registrando una presión promedio máximo de 62.59 m.c.a. a un desnivel de 70 m (6).

Se evaluó la resistencia de las tuberías PVC SAP C-10 instaladas en las líneas de conducción de agua potable de la localidad de Quitaracza, soportando sobre presiones hasta 115.38 m.c.a. sin fallar, dicha evaluación se realizó con la clase de tubería instalada C-10 que soporta una presión nominal de 10 bar (100 m.c.a ó 150 PSI), según la fuente NICOLL Perú S.A. (6).

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Sistema de saneamiento básico

El servicio básico adecuado de agua potable y de alcantarillado permite reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones vida de la población. Sin embargo, aún existe una importante diferencia en la cobertura y calidad de los servicios que se brindan en las áreas urbana y rural, por lo que se requiere que los esfuerzos del país orientados hacia las zonas rurales (localidades o centros poblados de hasta 2,000 habitantes) sean significativamente incrementados en los próximos años” (7).

2.2.2. Sistema de agua potable

Es en un conjunto de instalaciones necesarias para captar, tratar, conducir, almacenar y distribuir el agua potable hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos.

(8).

El abastecimiento de agua potable consta de las siguientes partes :

1. Fuente de abastecimiento
2. Obra de captación
3. Línea de conducción.
4. Planta potabilizadora
5. Regularización.
6. Línea de alimentación y red de distribución

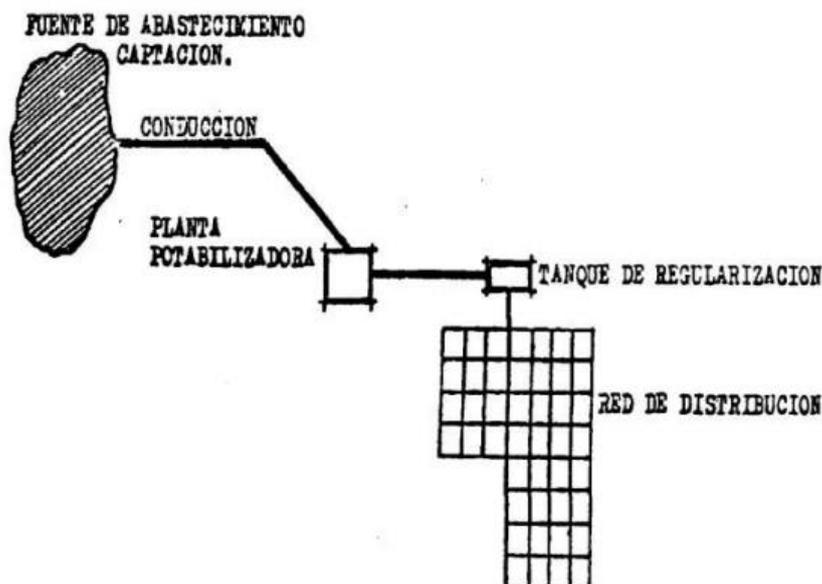


Gráfico N° 1: Obras que consta un sistema de agua potable:

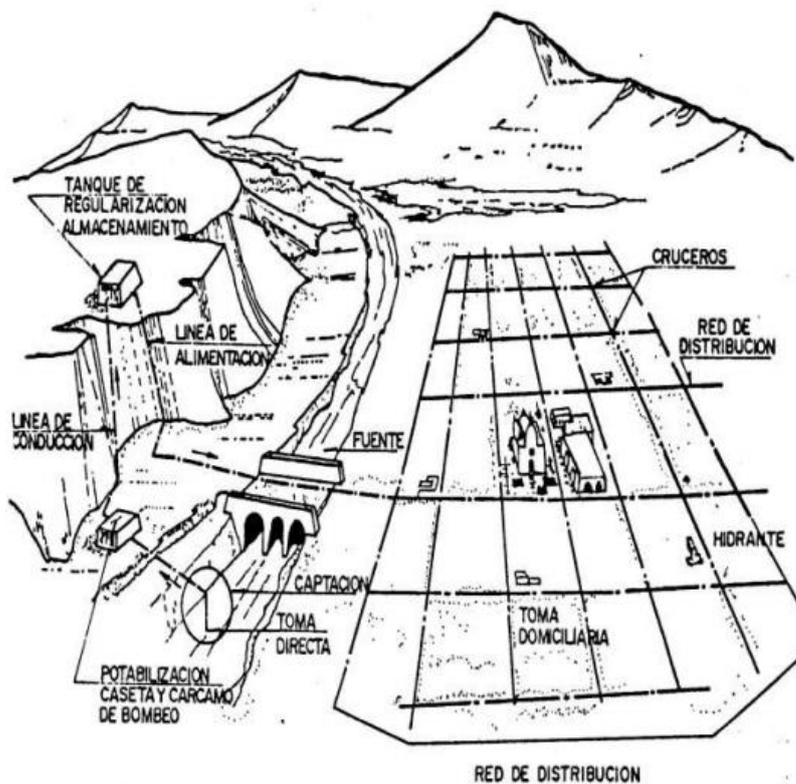


Gráfico N° 2: esquema general de un sistema de agua potable

2.2.3. Captación tipo ladera

Es un punto de donde inicia el sistema de abastecimiento, estos tipos de estructuras están colocadas en la misma zona en donde está la fuente de agua, para de esta manera captar el agua y luego conducirla hacia las tuberías de conducción (8).

2.2.4. Línea de conducción

Son tuberías que se usan para transportar los caudales a partir del lugar de captación hasta el tanque de distribución. Para un excelente trabajo esta se encuentra dividida en tramos, cada uno separado por tanques rompe presiones y el tanque de acopio (8).

2.2.5. Tanque de almacenamiento

Son unidades destinadas a compensar las variables horarias de caudal, garantizar la alimentación de la red de distribución, en casos de emergencia o cuando un equipo de

bombeo trabaja varias horas al día únicamente, proveyendo el agua necesaria para el mantenimiento de presiones en la red de distribución (9).

2.2.6. Tanque rompe presiones

Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería (9)

2.2.7. Línea de distribución

Es el conjunto de tuberías que se encuentran suministradas en ramales distribuidos de acuerdo a la ubicación de los beneficiarios la cual nos permite abastecer de agua potable hasta la caja de regulación de la vivienda o beneficiario con una presión requerida (10).

2.2.8. Cajas rompedoras de presión

“Es una estructura en la que el agua llega a la presión atmosférica y cuya posición es consecuencia del cálculo hidráulico de la conducción. habitualmente la línea de conducción es por gravedad; por las condiciones de la topografía del terreno. Se requiere por proyecto que se instalen cajas rompedoras de presión de acuerdo a las longitudes del tramo de las líneas al tanque de regularización”. (11).

2.2.9. Análisis físicos, químicos y bacteriológicos.

A) **Análisis físicos:** Son estudios para fijar la tubería, el color, olor, sabor y temperatura. La turbulencia es el elemento orgánico en suspensión: arcillas, barros, material orgánico y otros organismos microscópicos, etc. (12).

Sanitariamente es inocua si es debida a lodo o a otras sustancias minerales, pero puede ser peligrosa si la turbulencia proviene de aguas calcáreas o residuos industriales . (12).

El color proviene de la desintegración de materia vegetal o de las sales de hierro. No debe exceder del valor 20 de la escala estándar de cobalto, pero es mejor que se mantenga por debajo de 10 (12).

El olor y el sabor son ambas sensaciones que tienen una relación íntima y van casi siempre unidos; sin embargo, a veces puede haber sabor en el agua a excepción de que se aprecie olor alguno. No existe forma de medir el olor y el sabor, por tanto, en los análisis solo se indica si este es aromático, rancio, etc. (12).

B) Análisis químico

Se realiza para determinar dos objetivos principales :

1. Descubrir las composiciones de mineral del agua y su posibilidad de empleo para la bebida, los usos domésticos o industriales (12).
2. Ahondar el indicio sobre la contaminación por el contenido de cuerpos incompatibles en sus principios geológicos (12).

C) Análisis bacteriológicos

Este examen se realiza para determinar el número de bacterias que pueden desarrollarse bajo condiciones comunes, así como detectar la presencia de bacterias del grupo intestinal, que, en caso afirmativo, constituye un índice de que la contaminación es de origen fecal (12).

Las bacterias son seres microscópicos de vida unicelular. Existen en diferentes lugares, pero por lo general cada tipo en su ambiente natural y su presencia en otro medio es meramente accidental (12).

El agua potable está libre de gérmenes patógenos de la contaminación fecal humana:
Se considera que el agua está libre de gérmenes patógenos, cuando la investigación bacteriológica da como resultado final :

1. Menos de 20 organismos del grupo Coli y Coliformes por litro de muestra, definiéndose como organismos de los grupos Coli y Coliforme todos los bacilos esporógenos, grandes negativos que fomentan el caldo lactosado con formación de gas .
2. Menos de 200 colonias bacterianas por c.c. de muestra en placa de agar incubada a 37 ° C por 24 hrs .
3. Ausencia de colonias bacterianas licuantes de la gelatina, cromógenas o fétidas en la siembra de un centímetro cúbico de muestra en gelatina incubada a 20 ° C por 48 hrs .

2.2.10. La proyección de población actual y futura, y densidad poblacional.

a) Periodo de diseño Son normas para el buen abastecimiento de agua potable, el cual permite realizar un análisis de ciertos factores que influyen mucho al momento de establecer el tiempo de durabilidad de la obra, garantizando que sea rentable la obra durante el período de diseño escogido. (8).

A continuación, presentamos algunos rangos de valores asignados para los diversos componentes de los sistemas de abastecimiento de agua potable para poblaciones rurales :

- ✓ Obras de captación : 20 años.
- ✓ Conducción : 15 a 20 años.
- ✓ Reservorio : 20 años.
- ✓ Redes : 15 a 20 años (tubería principal 20 años, secundaria 10 años).

b) Población

La población actual del proyecto, será definido por la cantidad viviendas y la densidad (hab./vivienda). Para justificar la población actual, se deberá recurrir a la información del INEI. En el ámbito Rural de no haber fuente de información o no coincidir con información del INEI, será necesario presentar un padrón de usuarios (aprobado por la unidad ejecutora) debidamente firmadas y con el número de documento de identidad del propietario. Otro factor que se deberá definir es la tasa de crecimiento poblacional, la misma que deberá ser debidamente justificada con información del INEI (13) (14).

Una vez definida la población actual y la tasa de crecimiento poblacional, se deberá realizar un estudio de crecimiento poblacional para determinar de manera adecuada la población de diseño en el horizonte establecido del proyecto. Esto es un factor que es importante, toda vez que el buen diseño del sistema de agua potable y alcantarillado, dependerá de una correcta estimación de la población actual y la tasa de crecimiento (14).

Nota: De no tener la tasa de crecimiento poblacional definida por el INEI, se determinará esta mediante censos de poblaciones anteriores, debidamente sustentadas (14).

c) Población futura

Son proyecciones de crecimiento donde utilizan varios métodos, de los cuales el producto se obtendrá de la comparación de los valores obtenidos tomando en cuenta ciertos aspectos políticos, económicos, demográficos (8)

d) Dotación de Agua

Según el R.N.E. (Norma OS.100) la dotación promedio diaria anual por habitantes, se fijará en base a un estudio de consumo técnicamente justificado, sustentado en información estadística comprobada” (14).

Tabla 1: “Dotación de agua según RNE (l/hab/d) (Habilitaciones Urbanas)”

Ítem	Criterio	Clima templado	Clima frío	Clima cálido
1	Sistemas con conexiones	220	180	220
2	Lotes de área menor o igual a 90m ²	150	120	150
3	Sistemas de abastecimiento por surtidores, camión cisterna o piletas publicas	30-50	30-50	30-50

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (2020)

Tabla 2: Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural

Ítem	Criterio	Costa	Sierra	Selva
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50-60	40-50	60-70
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	100

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (2020)

Nota: “Para el asunto del sistema de alcantarillado convencionales en perímetro zona rural, se recomienda usar como mínimo la dotación de agua de letrinas con arrastre hidráulico” (14).

e) “Variación de Consumo (Coeficiente de Variación K1, K2)”

“El Reglamento Nacional de Edificaciones en los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidas al promedio diario anual de la demanda, deberá ser fijado en base al análisis de información estadística comprobada” (14). “De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes, indicados en la tabla N° 3”:

Tabla 3: Coeficientes de Variación de Consumo según RNE (Habilitaciones Urbanas)

Ítem	Coefficiente	Valor
1	Coefficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria (K1)	1.3
2	Coefficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria (K2)	1.8 a 2.5

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (2020)

f) Consumo medio diario (Qm)

“Es el promedio de los consumos diarios a lo largo de un año.” (8)

“El caudal medio diario será calculado mediante la ecuación de”:

$$Q_m = f \times (P \times D) / 86400$$

Donde:

Qm: “Caudal medio (litros/segundo)”

F: “Factor de fugas”

P: “Población al final del periodo de diseño”

D: “Dotación Futura (litros/hab × dia)”

g) Consumo Máximo Diario (QMD)

“Se define como al día de máximo de consumo de la serie de datos medidos a un intervalo de un año, medido en litros por segundo; si hubiera ausencia de datos se consigue mediante la aplicación de un coeficiente de variación diaria” (8)

$$Q_{md} = K_{md} \times Q_m.$$

En donde:

Qmd: “Caudal máximo diario (litros/segundos)”.

Kmd: “Factor de mayoracion máximo diario”.

h) Consumo máximo horario (Qmh)

“Es la hora de máximo consumo en el día, es decir es el caudal máximo que se registra en una hora del día (QMD) y se obtiene a partir del caudal medio y un coeficiente de variación horaria, expresándose el consumo máximo horario en litros por segundo” (8)

$$Q_{mh} = K_{mh} \cdot Q_m.$$

En donde:

Q_{mh} : Caudal máximo horario (litros/segundos)

K_{mh} : Factor de mayoración máximo horario

i) Tipos de reservorio

Existen cuatro (04) tipos reservorios:

- ✓ Reservorios elevados, este tipo de reservorios son construidos sobre las estructuras elevadas como el techo de viviendas torres y entre otros, pueden ser de las siguientes formas como rectangular o circular (15).
- ✓ Reservorios apoyados, este tipo de reservorios son construidos sobre la superficie de la tierra, puede ser de las siguientes formas como rectangular o circular(15).
- ✓ Reservorios enterrados, este tipo de reservorios son construidos por debajo de la superficie de la tierra, puede ser de las siguientes formas como rectangular o circular (15).
- ✓ Reservorios semienterrados, este tipo de reservorios son construidos de manera parcial por debajo de la superficie de la tierra, puede ser de las siguientes formas como rectangular o circular” (15).

j) Volumen de regulación y/o reservorio

En las zonas rurales, “De acuerdo a la Guía para el Saneamiento Básico del Ministerio de Economía y Finanzas, la capacidad de regulación es del quince por

ciento al veinte por ciento de la demanda de producción promedio anual, siempre que el suministro sea continuo. Si dicho suministro es por bombeo, la capacidad será del veinte por ciento a veinte cinco por ciento de la demanda promedio anual” (14).

Para el caso Urbano, “La Norma técnica OS.030 del R.N.E., el volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda. Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para las 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro” (14).

k) Ubicación del Reservorio

Con la finalidad de asegurar las presiones dentro de la red de distribución dependerá de la ubicación de los reservorios, de acuerdo al tipo de reservorio se tiene (04) tipos reservorios:

- ✓ Reservorios elevados, este tipo de reservorios son construidos sobre las estructuras elevadas como el techo de viviendas torres y entre otros, pueden ser de las siguientes formas como rectangular o circular (15).
- ✓ Reservorios apoyados, este tipo de reservorios son construidos sobre la superficie de la tierra, puede ser de las siguientes formas como rectangular o circular, su ubicación en la parte más alta(15).
- ✓ Reservorios enterrados, este tipo de reservorios son construidos por debajo de la superficie de la tierra, puede ser de las siguientes formas como rectangular o circular, su ubicación en la parte más alta (15).

- ✓ Reservorios semienterrados, este tipo de reservorios son construidos de manera parcial por debajo de la superficie de la tierra, puede ser de las siguientes formas como rectangular o circular, su ubicación en la parte más alta (15).

l) Porcentaje de contribución al desagüe

“Es el valor del 80% del caudal promedio de agua. Los valores diferentes deberán ser justificados, con informaciones mínimas de 01 año” (14).

m) Período óptimo de diseño

“Es el periodo de tiempo en el cual se cubre la demanda proyectada minimizando el valor actual de costos de inversiones, operaciones y mantenimientos durante el periodo de análisis del proyecto” (14).

“El cálculo se realiza proponiendo los siguientes datos”:

Tabla 4: Periodo óptimo de diseño

SISTEMA / COMPONENTE	PERIODO (Años)
Redes del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado	: 20.00 años
Reservorios, Plantas de tratamiento	: Entre 10.00 y 20.00 años
Sistemas a Gravedad	: 20.00 años
Sistemas de Bombeo	: 10.00 años
U.B.S. (Unidad Básica de Saneamiento) de material noble	: 10.00 años
U.B.S. (Unidad Básica de Saneamiento) de otro material	: 5.00 años

Fuente: Hesse V. (2020)

2.2.11. Límites permisibles de calidad de agua

“Es el resultado aceptable del examen de una muestra simple de agua, para ello debe ajustarse a lo establecido en la Tabla 1. Bajo situaciones de emergencia, las autoridades competentes podrán establecer los agentes biológicos nocivos a la salud que se deberán investigar” (12)

Tabla 5: Límites permisibles de calidad de agua

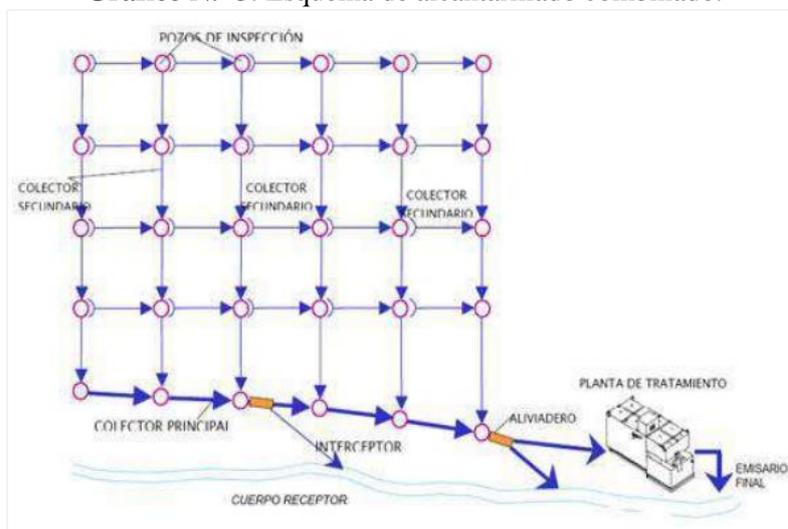
PARAMETRO	LMP	Referencia
Coliformes totales, UFC/100 mL	0 (ausencia)	(1)
Coliformes termotolerantes, UFC/100 mL	0 (ausencia)	(1)
Bacterias heterotróficas, UFC/mL	500	(1)
pH	6,5 – 8,5	(1)
Turbiedad, UNT	5	(1)
Conductividad, 25°C uS/cm	1500	(3)
Color, UCV – Pt-Co	20	(2)
Cloruros, mg/L	250	(2)
Sulfatos,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

Fuente: Organismo Mundial de la Salud

2.2.12. Sistema de alcantarillado

“Es el sistema de alcantarillado es un conjunto de tuberías y construcciones hidráulicas que tienen por finalidad coleccionar y conducir aguas servidas a una presión atmosférica por gravedad, el cual estará compuesto por obras de arte como buzones buzonetas hasta la PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales)” (10)

Gráfico N.º 3: Esquema de alcantarillado combinado.



Fuente: R.N.E (2020)

1. red colectora

Es un sistema de conductos suministradas sobre el eje de la vía o calle que depende mucho del ancho de la vía, la cual recolecta el agua residual a una presión atmosférica o gravedad, la cual está compuesto por buzones las cuales se encuentran instaladas a una distancia máxima de 50 ml y un a distancia mínima de acuerdo a la topografía del terreno de preferencia en cada quiebre de la vía.

2. Red emisora

Son las tuberías suministradas desde la caja domiciliaria hasta la red colectora de desagüe sobre el eje de la vía o calle, la cual recolecta el agua residual a una presión atmosférica o gravedad, la cual está compuesto por caja de registro o cajas de inspección.

2.2.13. Tratamiento de aguas residuales

“Instalaciones donde se realiza el tratamiento de aguas residuales, este tratamiento consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes en el influente para que el efluente cumpla con las regulaciones establecidas para un posterior uso determinado” (16).

2.2.14. “Cámaras de inspección”

“Son estructuras que se encuentran instaladas en la red colectora, las cuales nos permiten el acceso desde la superficie a verificar las instalaciones de la red colectora de desagüe en las zonas rurales son buzonetas, las cámaras de inspección se usarán cuando la profundidad sea menor de 1.0m sobre la clave de la tubería”.

2.2.15. Buzones

Son estructuras hidráulicas que se encuentran construidas dentro a la red colectora de desagüé en su mayoría son construidos de concreto armado con las los diámetros interiores de los buzones serán de 1,20 mts hasta los 8.0mts de diámetro las tapas o techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0,60m de diámetro” (10). Zonas donde se proyectarán los buzones por tema de limpieza e inspección serán al inicio de todo colector, empalmes de colector, cambios de dirección, cambios de pendiente, cambios de diámetro, cambio de material de las tuberías .

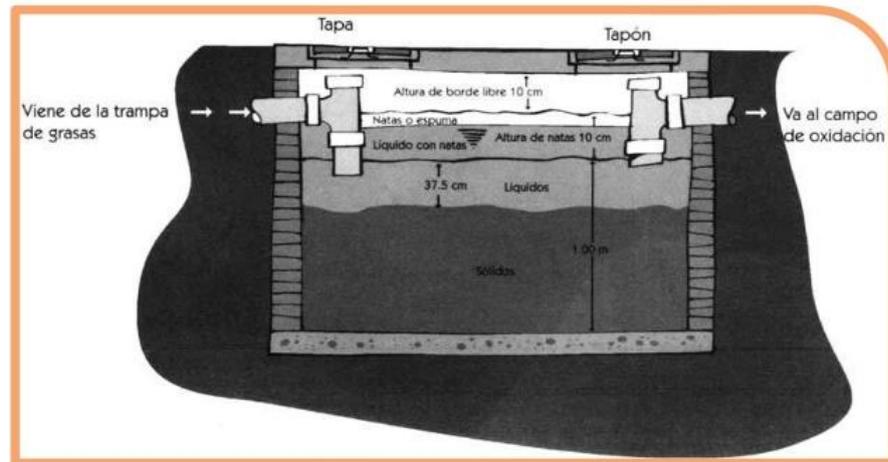
2.2.16. Tanque séptico

“Es una caja rectangular de uno o varios comportamientos que reciben las excretas y las aguas grises. Se construye generalmente enterrados, utilizando el bloque revestido con mortero o en concreto. El tanque séptico tiene como objetivo reciclar las aguas grises y las excretas para eliminar de ellas los sólidos sedimentales en uno o tres días” (17).

“Es usada como una opción para el tratamiento de aguas residuales en zonas rurales o urbanas que no cuentan con redes de captación de aguas residuales, o se encuentran tan alejadas como para justificar su instalación” (17).

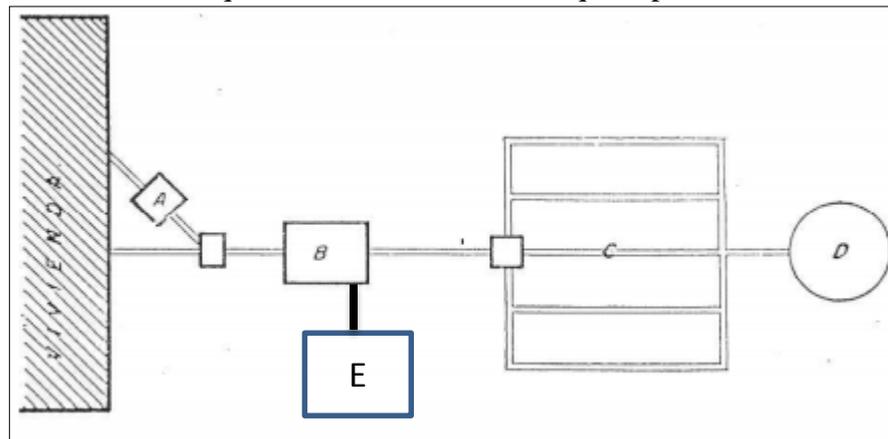
Es un tanque de sedimentación de acción simple, en el que los lodos sedimentados están en contacto inmediato con las aguas negras que entran al tanque, mientras los sólidos orgánicos se descomponen por acción bacteriana anaerobia” (17).

Gráfico N.º 4: Tanque séptico



Fuente: R.N.E (2020)

Esquema de un sistema de tanque séptico.



Fuente: R.N.E (2020)

Donde:

A: Trampa de grasas

B: Tanque séptico

C: Campo de absorción (caja de distribución)

D: pozo de absorción (en sustitución a de C)

E: Lecho de secado

a) Diseño de tanque séptico

- ✓ “El tanque séptico es una estructura de separación de sólidos que acondiciona las aguas residuales para su buena infiltración y estabilización en los sistemas de percolación que necesariamente se instalan a continuación”.
- ✓ “Los tanques sépticos solo se permitirán en las zonas rurales o urbanas en las que no existen redes de alcantarillado, o ésta se encuentren tan alejadas, como para justificar su instalación”.
- ✓ “En las edificaciones en las que se proyectan tanques sépticos y sistemas de zanjas de percolación, pozos de absorción o similares, requerirán, como requisito primordial y básico, suficiente área para asegurar el normal funcionamiento de los tanques durante varios años, sin crear problemas de salud pública, a juicio de las autoridades sanitarias correspondientes”.
- ✓ “No se permitirá la descarga directa de aguas residuales a un sistema de absorción”.
- ✓ “El afluente de los tanques sépticos deberá sustentar el dimensionamiento del sistema de absorción de sus efluentes, en base a la presentación de los resultados del test de percolación”.

b) Operaciones y mantenimientos del tanque séptico

- ✓ “Para una adecuada operación del sistema, se recomendará no mezclar las aguas de lluvia con las aguas residuales; así mismo, se evitará el uso de químicos para limpieza del tanque séptico y el vertimiento de aceites “ (17).
- ✓ “Para poder determinar cuándo requiere mantenimiento y limpieza el tanque séptico debe ser inspeccionado al menos una vez al año“ (17).
- ✓ “Los lodos se eliminarán cuando los sólidos llegan a la mitad o a las dos terceras partes de la distancia total entre el nivel del líquido y el fondo “ (17).

- ✓ “Es este un trabajo desagradable, que pone en peligro la salud de los que lo realizan “”.
- ✓ Es recomendable que la excreción de lodos se efectuó hacia un lecho de secado La tubería quedará suministrada de una llave o válvula. En este caso” (17).

2.2.17. Agua residual o servida

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

2.2.18. Agua residual tratada

“Está definido como el agua residual producto de las actividades domésticas y de otra índole, que ha sido previamente tratada o procesada en un sistema de tratamiento antes de su descarga al medio receptor, cumpliendo con los valores establecidos en la regulaciones sectoriales y transectoriales, posibilitando su posterior uso” (16).

2.2.19. Lecho de secado de lodos

“Es una área natural confinada o lechos compuestas de material permeable, en los cuales son deshidratados los lodos asimilados de las aguas oscurecidas por infiltración y vaporización. Un lecho de secado de lodos puede perseverarse en la intemperie o tapado, constantemente, con una estructura del tipo cobertizo (17).

Criterios de diseño:

- ✓ “Los lechos de desecación de lodos, son totalmente, el procedimiento más escueto y barato de resecar los lodos, lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades”.
- ✓ “El diseño de realizó tomando en cuenta la cantidad de lodos producidos en cada componente de la planta de tratamiento, incluyendo los datos históricos de precipitación y evaporación de la zona”.

- ✓ “Las unidades efluentes productoras son los sedimentadores, pre filtros y los filtros lentos del sistema de tratamiento a través de la unidad de lavado de arena”.

2.2.20. Campo de percolación

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

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

Fuente: R.N.E (2020)

2.2.21. Lodos

“Es una mezcla semilíquida depositado por las aguas negras, o desecho industrial, crudos o tratados, acumulados por sedimentación en tanques y que contienen más o menos agua para formar una masa semilíquida” (17).

2.2.22. Importancia sanitaria

“Son de aspectos sanitarios de abastecimiento de agua fundamentalmente”:

- ✓ Prevenir y controlar enfermedades .
- ✓ Implantar hábitos higiénicos a la población como, por ejemplo, limpieza de utensilios y lavarse las manos.
- ✓ Facilitará la limpieza pública
- ✓ Facilitará la práctica deportiva .

2.2.23. Condición sanitaria

“El objetivo de la cobertura sanitaria universal es asegurar que todas las personas reciban los servicios sanitarios que necesitan, sin tener que pasar penurias financieras para pagarlos” (18).

“Para que una comunidad o un país puedan alcanzar la cobertura sanitaria universal se han de cumplir varios requisitos, a saber”:

1. “Existencia de un sistema de salud sólido, eficiente y en buen funcionamiento, que satisfaga las necesidades de salud prioritarias en el marco de una atención centrada en las personas (incluidos servicios de VIH, tuberculosis, paludismo, enfermedades no transmisibles, salud materno infantil) para lo cual deberá”:
 - ✓ “Proporcionar a las personas información y estímulos para que se mantengan sanas y prevengan enfermedades”
 - ✓ “detectar enfermedades tempranamente”
 - ✓ “disponer de medios para tratar las enfermedades”
 - ✓ “ayudar a los pacientes mediante servicios de rehabilitación”
2. “Asequibilidad: debe haber un sistema de financiación de los servicios de salud, de modo que las personas no tengan que padecer penurias financieras para utilizarlos. Esto se puede lograr por distintos medios” (19).
3. “Acceso a medicamentos y tecnologías esenciales para el diagnóstico y tratamiento de problemas médicos” (18).
4. “Una dotación suficiente de personal sanitario bien capacitado y motivado para prestar los servicios que satisfagan las necesidades de los pacientes, sobre la base de las mejores pruebas científicas disponibles” (18).

2.2.24. Componentes del concreto

- ✓ **Agregado;** “Es el conjunto gránulos pétreos por su origen, tamaño y naturaleza, como arenas, gravas, piedras trituradas y escorias de hierro de alto horno, se emplean como aglomerantes” (4).
- ✓ **Cemento portland;** “Es el material obtenido por la fractura miento y pulverización del Clinker portland con la adición eventual de sulfato de calcio” (4).
- ✓ “Se acepta la mezcla de nuevos productos que no sobrepasen del 1% en peso total siempre que la norma corresponde establezca que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante” (4).
- ✓ **Agua;** “el agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable” (4).

2.2.25. Agregado

- ✓ **Arena;** “agregado fino, proveniente de la desintegración natural de las rocas” (4).
- ✓ **Grava;** “agregado grueso, proveniente de la desintegración natural de la desintegración natural de los materiales pétreos. Se encuentra comúnmente en canteras y lechos de ríos, depositado en forma natural” (4).
- ✓ **Piedra triturada o chancada;** “agregado grueso, obtenido por trituración artificial de rocas o gravas” (4).

2.2.26. Resistencia del concreto

“La resistencia del concreto es la capacidad para poder soportar una unidad de área, de esta manera resistir rupturas o deformaciones de fuerzas externas” (4).

“f_c: Tenacidad especificada a la comprensión del concreto” (4).

2.2.27. Patologías del concreto

“Se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, en este trabajo se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto” (20)

2.2.28. Patologías según la etapa del proyecto

“Se pueden clasificar según la etapa del proyecto en donde se originan, **gráfico N.º 5**”.

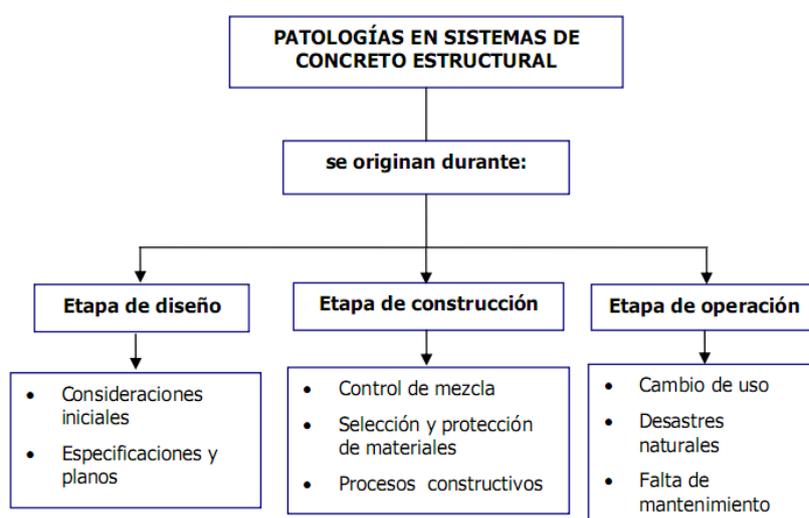


Gráfico N.º 5: Clasificación de patologías según etapa de origen.

2.2.28.1. Patologías durante la etapa de diseño

Se considerará que, en cualquier estructura, exista mecánicas de resistencia, de igual manera las condiciones ambientales que rodean a las estructuras (21).

“Las principales razones por las que se originan patologías durante la etapa de diseño son las siguientes” (21).

- ✓ “No considerar los medios ambientales y de servicio que soportara el concreto” (22).
- ✓ Obviar el croquis de juntas de obra, espaciosidad o edificio. (22).

- ✓ “Diseñar inadecuadamente sistemas de drenaje, se deben reducir o evitar los ciclos de humedecimiento y secado” (22).
- ✓ “No considerar en los planos constructivos o en los documentos de especificaciones técnicas, las indicaciones de resistencia y las características requeridas de los materiales.” (22).
- ✓ “Desarrollar un diseño de mezcla de concreto sin considerar los requerimientos de durabilidad para la exposición y el uso que va sufrir el elemento estructural” (22).

2.2.28.2.Las patologías durante la etapa de construcción

“Razones por las que se generan las patologías en el proceso de construcción son las siguientes”.

- ✓ “Dosificación inadecuada de la mezcla de concreto en la obra: añadir los elementos sin control o emplear agregados de tamaño inadecuado e impura” (22).
- ✓ “NO tener en cuenta el control de calidad de los componentes de la mezcla” (22).
- ✓ “No tener en cuenta el control de la calidad de la mezcla de concreto en la obra.” (22).

2.2.28.3.Patologías durante la etapa de operación

“El desempeño de una obra de construcción civil en el proceso, dependerá del diseño, los materiales y la construcción.” (22).

“La patología generada en la etapa de operación se dan por los siguientes motivos” (22).

- ✓ “Las modificaciones o daños en la obra” (22).
- ✓ “Carece de operación y mantenimiento” (22).

2.2.28.4.Daños en obras hidráulicas

2.2.28.5.Daño por Grietas

✓ **Descripción:** “Se ocasiona por errores de cálculo que afectan a la construcción y pueden inferir con la estética. Estas grietas estructurales alcanzan mostrar un ancho mayor a 0.5mm.” (22)

✓ **Posibles causas de deterioro:**

1. “Grietas producto por empuje de tierras en los muros”.
2. “Deficiente en el proceso constructivo o errores de diseño”.
3. “Contracción por secado del material del concreto”.
4. “La no consideración de juntas de dilatación y constructiva”.

✓ **Nivel de severidad**

Leve: “ $1.50\text{mm} \leq \text{ancho abertura promedio} \leq 2$ ”

Moderado: $2.00 \text{ mm} \leq \text{ancho abertura promedio} \leq 3.00 \text{ mm}$

Severo: $3.00\text{mm} \leq \text{ancho abertura promedio} \leq 5.00\text{mm}$.

✓ “Se cuantifico en metros cuadrados (m²)”.

✓ **Intervención recomendada**

Severidad baja y media: “Llenar las hendeduras identificadas con materiales de resane”.

Severidad alta: “se realizar un estudio estructural de la posible demolición o resane de la estructura”.

2.2.28.6. Daño por eflorescencia

✓ **Descripción del daño:** “Son cristalizaciones de sales de color blanco, en la superficie del concreto”(23)

✓ **Causas:**

“Cuando el concreto se encuentra expuesto a la humedad disuelve las sales estas van a las superficies a través de la acción capilar y al evaporarse afloran las sales”.

Nivel de Severidad:

Leve: “Filtración casi imperceptible de humedad en un área específica del concreto”.

Moderado: “Filtración considerable de humedad y cristalización en un área específica del concreto”.

Severo: “desintegración del área cristalizada del concreto”.

✓ **Intervención Recomendada:**

“El método más sencillo consiste en tapar los poros filtrantes con un adhesivo”

(23)

Gráfico N.º 6: Descascaramiento del concreto



Fuente: Elaboración propia

A) La categorización de las patologías según su naturaleza

Tabla 6: “Categorización de las patologías según su naturaleza”

Clasificación de las Patologías del concreto	
Origen	Patologías
Mecánica	Grieta
Química	Eflorescencia

Fuente: “Elaboración propia del tesista”

B) “Especificaciones técnicas del nivel de severidad de las patologías”

Tabla 7: “Especificación del nivel de severidad de la patología”

PATOLOGIA	VIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACION DE LOS NIVELES DE SEVERIDAD
GRIETA	LEVE	“1.50mm ≤ ancho abertura promedio ≤ 2mm”.
	MODERADO	“2.00 mm ≤ ancho abertura promedio ≤ 3.00 mm”.
	SEVERO	“3.00mm ≤ ancho abertura promedio ≤ 5.00mm”.
EFLORESENCIA	LEVE	“Filtración casi imperceptible de humedad en un área específica del concreto”.
	MODERADO	“Filtración considerable de humedad y cristalización en un área específica del concreto”.
	SEVERO	“desintegración del área cristalizada del concreto”.

Fuente: “Elaboración propia tesista”

III. Hipótesis

No aplica, por ser una investigación descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El tipo de investigación

El proyecto de investigación se correlacional y se utilizara los datos bibliográficos que se tenga un vínculo con la problemática.

Nivel de la investigación de las tesis.

El proyecto de investigación será de carácter cualitativo y de corte transaccional, tiene un nivel exploratorio – no experimental.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación comprende:

- ✓ Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para evaluar sistema de saneamiento básico en el Caserío de Pumpuc del Distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- ✓ Adaptación de un instrumento de evaluación para el sistema de saneamiento del Caserío de Pumpuc Distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria.
- ✓ Análisis de criterios y parámetros de diseño para elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico del Caserío de Pumpuc Distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- ✓ Diseño del instrumento para valorar la incidencia del sistema de saneamiento básico existente del Caserío de Pumpuc Distrito de Pariahuanca, provincia de

Carhuaz, Departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

- ✓ Elaborar un instrumento para conocer la percepción de la población sobre la incidencia del sistema de saneamiento básico en su condición sanitaria, del Caserío de Pumpuc Distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash.

El diseño de Investigación tendrá la siguiente caracterización:



Mi: sistema de agua potable y alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Pumpuc distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2020.

Xi: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento del agua potable y alcantarillado del caserío de Pumpuc.

Oi: Resultados.

Yi: la incidencia de la condición sanitaria de los pobladores de caserío de Pumpuc.

Fuente: Elaboración Propia (2020)

4.2. Población y muestra

A) Población

La población de estudio de la investigación está compuesta por los componentes del sistema de saneamiento básico y la del Caserío de Pumpuc Distrito de Pariahuanca,

provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, se ha tomado esta población por ser la adecuada para los objetivos planteados.

B) Muestra

La muestra es no aleatorio o no probabilístico y se aparta para alcanzar los objetivos de la investigación, en caso frecuente la muestra es todo el universo.

4.3. Definición y operacionalización de variables

Tabla 8: Cuadro de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Sistema de Saneamiento Básico	El servicio básico adecuado de agua potable y de alcantarillado permite reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones vida de la población.	Evaluación del Saneamiento Básico Mejoramiento del Saneamiento Básico	Para el logro de este estudio de investigación, se procedió realizar la técnica de la observación y la ayuda de un instrumento: ficha de evaluación. Mejora del servicio del sistema de Saneamiento Básico	Factores indeterminados: · Deterioro de estructuras. · Calidad de Agua. · Funcionamiento.
Condición sanitaria de la población	El objetivo de la cobertura sanitaria universal es asegurar que todas las personas reciban los servicios sanitarios que necesitan, sin tener que pasar penurias financieras para pagarlos	Satisfacción y bienestar de la salud que afectan a la población.	Para obtener la condición sanitaria se recurrió el uso de la encuesta al presidente de la JASS, ya que representa a toda la población en estudio.	Escala de la condición sanitaria. · Optimo. · Regular. · Bueno. · Malo.

Fuente: Elaboración propia (2020)

4.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo al tipo y nivel de indagación, los métodos a utilizar son las siguientes:

- ✓ Inspección visual, en la cual se verificará in situ todos los componentes del sistema de saneamiento básico existente, en las dos partes más importantes la estructura hidráulica y la parte operativa del sistema de saneamiento básico.
- ✓ Entrevista y encuesta, mediante la cual se investigará profundizar en el tema, desde una perspectiva del usuario sobre el saneamiento básico de su localidad.
- ✓ También consiste en dialogar sobre las condiciones sanitarias y a partir de ello recopilar la información para un proyecto de investigación.
- ✓ Para toma de datos es importante contar con instrumentos de la ficha técnica de inspección y contar con las siguientes herramientas necesarias:
 1. Cámara digital: esta herramienta nos ayuda a capturar las imágenes de diferentes partes del sistema de saneamiento, agua potable y alcantarillado.
 2. Cuaderno para la toma de apunte: el cuaderno es una herramienta de apuntes de los variables del sistema en investigación.
 3. Libros y manuales de referencia: los textos académicos, libros y manuales permite la entrega de la información como la de descripción, relación y medición del estado de las condiciones sanitarias.
 4. Equipos de cómputo: software, Microsoft office.

4.5. Plan de análisis

El método de análisis de los datos logrados en la reciente indagación, abarca los siguientes:

- a) Estudio representativo del contexto actual, en la cual se describió el estado actual del sistema de saneamiento básico existente del Caserío de Pumpuc Distrito de Pariahuanca de la provincia de Carhuaz del departamento de Ancash tomando en

consideración los lineamientos del RNE y demás organizaciones internacionales no gubernativas tales como OMS E y la CAR.

- b) Analizar y proceder de acuerdo a los lineamientos planteados en RNE (Reglamento Nacional de edificaciones) y las recomendaciones MVCS (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento), para verificar y analizar el estado situacional actual del sistema de saneamiento básico y en base a esos lineamientos plantear y proponer el mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Pumpuc, en la cual se empleará datos para posterior planteamiento técnico, el cual quedara planteado sobre un plano .
- c) El procesamiento de datos estadísticos se realizar para poder abordar los datos cuantitativos y cualitativos; empleando el software Microsoft Excel, y su representación de cuadros y gráficos y comprender y visualizar mejor los resultados de la investigación

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 9: Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE PUMPUC DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020				
Caracterización del Problema	Objetivos de la Investigación	Marco teórico conceptual	Metodología	Referencia Bibliográficas
El presente trabajo se basará en la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Pumpuc Distrito de Pariahuanca, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – 2020, el sistema de agua potable tiene las siguientes características cuenta con 02 captación de tipo ladera de concreto armado, línea de conducción de 80 ml. con tubería PVC SAP C-10 DE 1” de la captación N° 01 al reservorio, línea de conducción de 75 ml con tubería PVC SAP	<p>Objetivo General Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado para su incidencia en la condición sanitaria de la población del Caserío De Pumpuc distrito de Pariahuanca, Provincia De Carhuaz, departamento de Ancash – 2020, para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p> <p>Objetivos específicos. 1. Identificar las</p>	<p>Antecedentes. Se realizó la consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de manera internacional, nacional y local, referente al sistema de Agua Potable y alcantarillado.</p> <p>Bases teóricas. a) Sistema de saneamiento básico. El servicio básico adecuado de agua potable y de alcantarillado permite reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones vida de la población. Sin embargo, aún</p>	<p>El tipo de investigación: El proyecto de investigación se correlaciona y se utilizara los datos bibliográficos que se tenga un vínculo con el problemática.</p> <p>Nivel de investigación de la tesis El proyecto de investigación será de carácter cualitativo y de corte transaccional, tiene un nivel</p>	<p>1. UNIVERSIDAD DE CHILE. DIAGNOSTICO Y MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SANEAMIENTO BASICO DE LA COMUNA DE CASTRO. 2007;</p> <p>2. NINA BALTAZAR E. ANÁLISIS DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO</p>

<p>C-10 DE 2” de la captación N° 02 al reservorio la cual en algunos tramos se encuentra expuesta a la intemperie, reservorio de concreto armado de 4.00 m3 de almacenamiento con su respectiva caseta de cloración la zona donde se encuentra ubicada el reservorio por el nivel de desplante de la cimentación existe filtración de la capa freática del reservorio también cuenta con un cerco perimétrico de malla metálica en buen estado, línea de aducción 704 ml con tubería “PVC SAP C-10 DE 1”, línea distribución 625 ml con tubería PVC SAP C-10 DE 3/4”, caja de válvula 01 unidad y cuenta 17 conexiones domiciliarias todos las conexiones cuenta con agua permanente, una (01) válvula de purga y dentro de la línea de distribución no se puede encontrar caja de válvula. Respecto al sistema de alcantarillado sanitario cuenta con las siguientes</p>	<p>deficiencias del Sistema Saneamiento Básico en el Caserío de Pumpuc Distrito Pariahuanca, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash</p> <p>2. Evaluar los sistemas de saneamiento básico del caserío de Pumpuc, Distrito de Parihuanca, Provincia de Carhuaz – Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p> <p>3.Elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico del caserío de Pumpuc, Distrito de Parihuanca, Provincia de Carhuaz – Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población</p>	<p>del existe una importante diferencia en la calidad de los servicios que se brindan en las áreas urbana y rural, por lo que se requiere que los esfuerzos del país orientados hacia las zonas rurales (localidades o centros poblados de hasta 2,000 habitantes) sean significativamente incrementados.</p> <p>b).Patologías: Estudia el comportamiento de las estructuras cuando presentan una evidencia y comportamiento defectuoso, investigando sus causas y planteando medidas correctivas para restablecer la condición de servicio en el adecuado funcionamiento del sistema de agua potable y alcantarillado del caserío de Pumpuc.</p> <p>• “Patologías mecánicas: la fisuras y Grieta”.</p>	<p>exploratorio – no experimental.</p> <p>Diseño de la investigación Elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en el caserío de Pumpuc y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> <p>Universo Para el presente proyecto de investigación, el universo está constituido por todo el sistema de saneamiento básico del caserío de Pumpuc del Distrito de</p>	<p>BÁSICO PARA EL SECTOR RURAL EN COLOMBIA - PERÍODO DE GOBIERNO 2010 – 2014. [Pontificia Universidad Javeriana]: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA; 2014.</p> <p>3. JANAMPA CORAS FREDY. EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL ´ SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN ´ DOCE ANEXOS DEL CENTRO POBLADO DE CHONTACA, DISTRITO DE ACOCRO, PROVINCIA DE LA HUAMANGA,</p>
---	---	---	--	---

características cuenta en la red colectora con 16 buzones de concreto armado la cual sufre de fisuras y grietas debido al alto tránsito de vehículos pesados que transitan por la carretera de Marcará a Pariahuanca en la cual transportan cal, la red colectora del sistema de alcantarillado sanitario abarca una longitud de 990ml con tubería PVC UF de 160 mm, conexiones domiciliarias 17 unidades las cuales contempla la caja de conexión de domiciliaria de concreto, la tubería de desagüe de la caja domiciliaria a la red colectora es TUBERIA PVC UF DE 110 mm, la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) está compuesto por cámara de rejillas, tanque séptico de largo=7ml, A=2.60m y H=1.60 y pozo de percolación, no cuenta con lecho de secado y con severas fisuras el tanque séptico.

4. Obtener la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Pumpuc Distrito de Parihuanca, Provincia de Carhuaz –Ancash.

• “Patologías químicas: la eflorescencia”

la Pariahuanca Carhuaz, Región Ancash.

Muestra

La muestra es no aleatorio o no probabilístico y se aparta para alcanzar los objetivos de la investigación, en caso frecuente la muestra es todo el universo.

DEPARTAMENT
O DE
AYACUCHO Y
SU INCIDENCIA
EN LA
CONDICION'
SANITARIA DE
LA POBLACION.
2019.
4. CONGRESO DE
LA REPÚBLICA
PERU. Reglamento
Nacional de
Edificaciones -
RNE (actualizado
con texto copiable)
- Walter
Villavicencio
[Internet]. 2018.
Available from:
<https://waltervillavicencio.com/reglamento-nacional-de-edificaciones-rne-actualizado-con-texto-copiable/>.

Fuente: Elaboración propia (2020)

4.7. Principios éticos

- ✓ **Protección a las personas.** - La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad .
- ✓ **Beneficencia y no maleficencia.** - Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios .
- ✓ **Justicia.** - El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación .

- ✓ **Integridad científica.** - La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados .

- ✓ **Consentimiento informado y expreso.** - En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto .

V. Resultados

5.1. Resultados

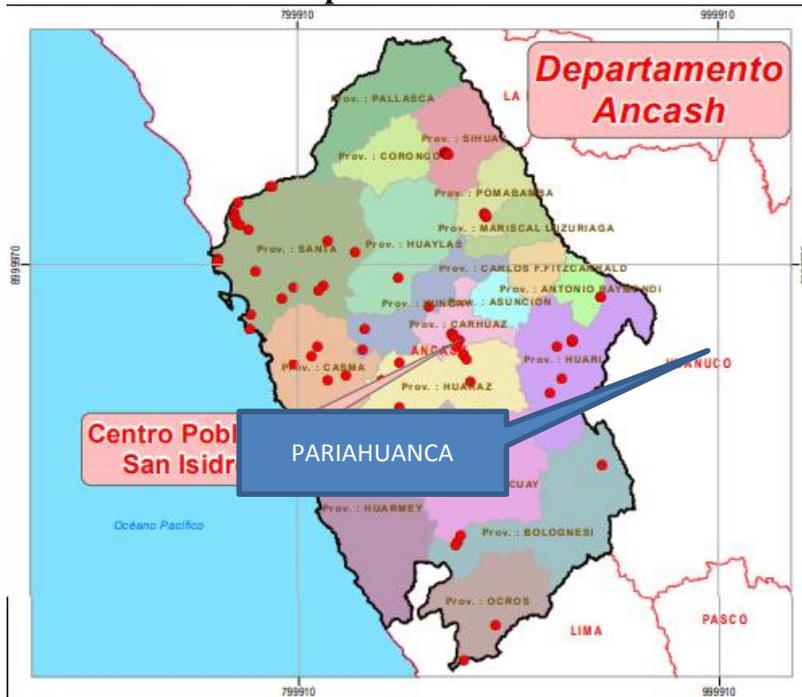
5.1.1. “Descripción de la zona de estudio”

El caserío de Pumpuc, ubicado a 2.00 km alrededor del centro del distrito de Pariahuanca.

Ubicación política:

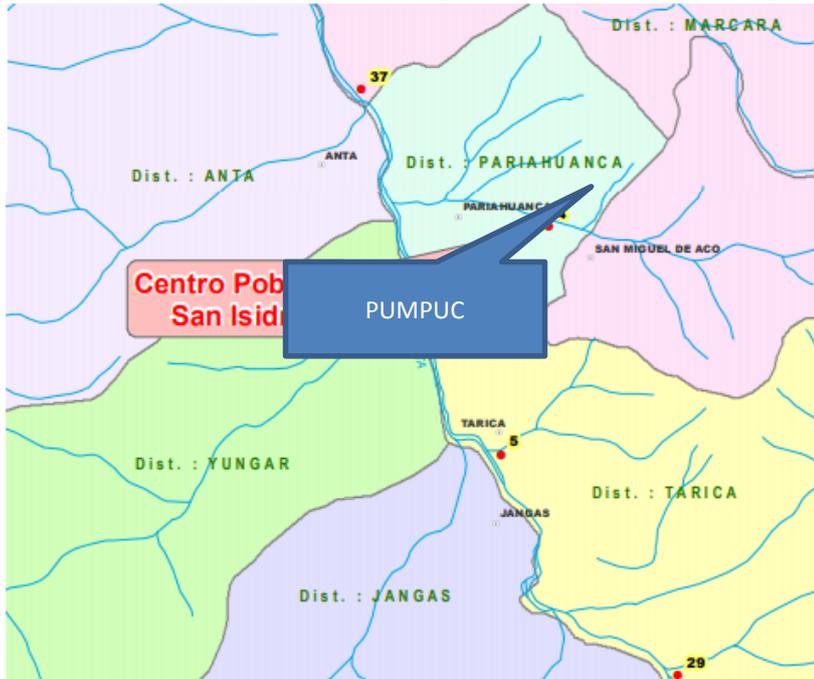
- ✓ Departamento : Ancash.
- ✓ Provincia : Carhuaz.
- ✓ Distrito : Pariahuanca.
- ✓ Localidad : Pumpuc.

Gráfico N.º 7: Plano departamental



“Fuente: Elaboración propia” (2020)

Gráfico N.º 8: Plano distrital



“Fuente: Elaboración propia” (2020)

Ubicación geográfica.

El caserío de Pumpuc según el UTM en WGS84 las coordenadas están ubicado en latitud este 2°15'87.3'', en la latitud norte 8°96'41.37'' y a una altitud de 2772 m.s.n.m.

Limites.

El Distrito de Pariahuanca limita:

Tabla 10: Limites del Distrito de Pariahuanca Fuente:

Por el	Con el
Norte	Distrito de Marcará
Sur	Distrito de Tarica
Este	Distrito de San miguel de Aco
Oeste	Distrito de Anta

Fuente: Elaboración propia (2020)

Vías de comunicación.

El acceso a la zona y/o caserío de Pumpuc se realiza desde la Ciudad de Lima a través de la Panamericana Norte, hasta la altura del Km.173 desvió a Pativilca, y luego por la vía Huaraz – Conococha – Catac – Caraz.

Tabla 11: Vía de comunicación

Localidad	Tipo de carretera	Distancia (Km)	Tiempo
Lima – Pativilca	Asfaltado (pan. norte)	173	2 hrs 25min
Pativilca – Huaraz	Asfaltado	212	3hrs 30 min.
Huaraz – Tarica	Asfaltado	18	30 min
Tarica– Pariahuanca	Afirmado	5	15 min
Pariahuanca - Pumpuc	Rocha	-----	5min
Total		408	6.50min

Fuente: Elaboración propia – 2020

Área de influencia

El área de influencia del estudio del caserío de Pumpuc, con la información recolectada el caserío cuenta con 19 viviendas, y solo 17 viviendas habitadas y 85 pobladores en total.

Hidrología

El caserío de Pumpuc se halla la cuenca dentro del rio santa, y la subcuenca dentro del rio Pariahuanca, cuyas aguas van de Norte – Este a Sur Oeste y su origen es glaciar, que según la información de del señor Marcos Antonio Graza Caro- tiene un caudal variable de 0.47lt/s en tiempo de estiaje, en la teoría de hidrología nos dice que en tiempo de estiaje es el caudal es mínimo durante la época del año

determinada, pero en este caso el caudal es más alto en tiempo de estiaje, y en temporada lluviosa el caudal es muy bajo con 0.38 lt/s. Básicamente la filtración al sub suelo por la permeabilidad es menor.

Es sistema hidrográfico está constituido por tres subsistemas bien definidos: los deshielos, los deshielos de los nevados, las lagunas y las áreas de escorrentías que por lo general alimentan a estas lagunas. De modo general, el caserío de Pumpuc tiene un régimen hídrico estacional muy marcado como ocurre en la mayor parte de la serranía peruana, con fuertes precipitaciones en los meses de diciembre a abril y escasas de lluvia y ausencia de lluvias en los meses de mayo a setiembre.

Medio socioeconómico y cultural

Al diagnóstico realizado actualmente en el ámbito de influencia del estudio, se cuenta con 19 viviendas, solo 17 habitadas la densidad población es de 5 personas el promedio, esto implica una población total de 85 habitantes en el caserío de Pumpuc distrito de Pariahuanca, en total de habitantes nivel distrito de Pariahuanca según el cuadro.

Tabla 12 Dificultad o limitación permanente

Provincia, distrito, área urbana y rural, sexo y grupos de edad	Total	Dificultad o limitación permanente						Ninguna
		Ver, aun usando anteojos	Oír, aun usando audífonos	Hablar o comunicar se, aun usando la lengua de señas u otro	Moverse o caminar para usar brazos y/o piernas	Entender o aprender (concentrarse y recordar)	Relacionarse con los demás por sus pensamientos, sentimientos, emociones o conductas	
DISTRITO PARIAHUANCA	138	124	32	10	85	21	12	1169

Menores de 1 año	33	-	-	-	-	-	-	-	33
1 a 5 años	133	-		1	-			2	1 130
6 a 14 años	211	8	-		1	-		1	201
15 a 29 años	295	7	-		5		5	5	4 277
30 a 44 años	266	6		2		1	6	2	249
45 a 64 años	254	42		5	-		18	4	1 197
65 y más años	189	61		24		3	56	7	6 82
Hombres	663	56		19		6	34	7	5 565
Menores de 1 año	19	-	-	-	-	-	-	-	19
1 a 5 años	70	-		1	-				69
6 a 14 años	103	5	-		-				98
15 a 29 años	147	4	-		4		2	2	2 137
30 a 44 años	123	4		1	-		3	1	114
45 a 64 años	123	20		3	-		9	1	1 93
65 y más años	78	23		14		2	20	3	2 35
Mujeres	718	68		13		4	51	14	7 604
Menores de 1 año	14	-	-	-	-	-	-	-	14
1 a 5 años	63	-	-	-	-			2	1 61
6 a 14 años	108	3	-		1	-		1	103
15 a 29 años	148	3	-		1		3	3	2 140
30 a 44 años	143	2		1		1	3	1	135
45 a 64 años	131	22		2	-		9	3	104
65 y más años	111	38		10		1	36	4	4 47

Fuente: INE – 2020

Educación

En la población de Pumpuc aproximadamente 45% de la población ha alcanzado el nivel educativo primario, y el 17% que no cuenta con ningún nivel educativo primario y el 38% alcanzado el nivel secundario, asimismo en caserío de Pumpuc únicamente cuenta con educación inicial y otro de educación primaria donde los

niños a menor de 12 se trasladan con mayor facilidad al centro educativo de Pumpuc Distrito de Pariahuanca.

Fotografía 1: Institución educativa Apóstol Santiago de Pariahuanca



Fuente: Elaboración propia (2020)

Salud

La población de Pumpuc no cuenta con una infraestructura de salud sin embargo la población acude al centro de salud del Distrito de Pariahuanca. En cuanto las enfermedades en los niños la tasa de morbilidad según el centro de salud de Pariahuanca son las infecciones leves de las vías respiratorias con un 24.92%, seguido por síntomas y signos generales 18.24% y por las infecciones intestinales con 11.14% por parasitosis intestinal con 5.34%.

Tabla 13: Epidemiológico de Pariahuanca

Enfermedades	Tasa de morbilidad (%)
Infecciones leves de las vías respiratorias	24.92%
Infecciones intestinales	11.14%
Enfermedad de la cavidad bucal	11.04%
Desnutrición	6.56%
Síntomas y signos generales	15.38%
Infección de las vías urinarias	10.22%

Parasitosis intestinal	5.34%
Anemias nutricionales	10.34%
Quemaduras de la piel	2.34%
Enfermedades de la piel	2.71%

Fuente: MDP (2020)

5.1.2. “Evaluación del sistema de saneamiento básico existente”

El sistema de saneamiento existente fue construido con los siguientes componentes:

“Sistema de agua Potable”:

- ✓ “El análisis químico físico y bacteriológico del agua realizado, solo requiere tratamiento con caseta de cloración, para que apto para el consumo humano, debido a esos resultados se instaló la caseta de cloración”.
- ✓ 02 captación de tipo ladera; la captación se encuentra en buen estado debido a que hace 06 meses se realizó el mantenimiento preventivo no existe ninguna fuga ni exceso de agua por la tubería de rebose.

Fotografía 2: Captación tipo ladera



Fuente: Elaboración propia (2020)

El caudal de agua captado es lo suficiente para poder cubrir la demanda de agua requerida por la población de Pumpuc.

- ✓ 155 ml Línea de Conducción; 80ml de tubería PVC SAP C-10 de 1” de la captación N.º 01 al reservorio y 75 ml de tubería PVC SAP C-10 de 2” de la captación N.º 02 al reservorio en ningún tramo se encuentra expuesta a la intemperie, en la actualidad.
- ✓ 01 reservorio de 4.00 m³ de almacenamiento; con su respectiva caseta de cloración la zona donde se encuentra ubicada el reservorio por el nivel de desplante de la cimentación existe filtración de la capa freática del reservorio también cuenta con un cerco perimétrico de alambre de púas en buen estado, también se puede identificar patologías de concreto en los muros del concreto como son: Grietas y eflorescencia.

Fotografía 3: Reservorio de 4.00 m³



Fuente: Elaboración propia (2020)

- ✓ 704 ml línea de aducción; con tubería PVC SAP C-10 de 1", no se puede identificar a simple vista alguna fuga de agua o la exposición de la tubería a intemperie.
- ✓ 625 ml línea de distribución; con tubería PVC SAP C-10 de 3/4"
- ✓ 01 caja de válvula, se encuentra ubicado frente a la institución educativa Apóstol Santiago, se encuentra en buen estado la válvula aun no presenta ninguna fuga de agua.
- ✓ 01 válvula purga; la válvula de purga se encuentra bien ubicada en la parte más baja del sistema de agua potable, cumple su función a cabalidad.
- ✓ 17 conexiones domiciliarias; todos los beneficiarios hay una deficiencia de abastecimiento de agua.

Sistema de desagüe:

- ✓ 16 unidades de buzones; los buzones son de concreto armado se encuentran bien distribuidas y cumplen las distancias máximas, la cual parte de la tapa sufren de fisuras y grietas debido al alto tránsito de vehículos pesados que pasan por la carretera de Marcar a Pariahuanca en la cual transportan cal.
- ✓ 990ml de red colectora, la red colectora de desagüe abarca una longitud de 990ml con tubería PVC UF de 160mm, cumpliendo las pendientes mínimas y máximas.
- ✓ 17 conexiones domiciliarias; las cuales contempla la caja de conexión de domiciliaria de concreto, la tubería de desagüe de la caja domiciliaria a la red colectora es TUBERIA PVC UF DE 110mm.
- ✓ 01 unidad de Planta de tratamiento
 1. Cámara de rejillas; cuenta con dicha estructura.

Tanque séptico; el tanque séptico se encuentra llena de lodo, la cual requiere mantenimiento preventivo para poder eliminar el lodo al lecho de secado la cual no cuenta, el agua libre de materiales es eliminado directo al rio Santa, lo cual es inadecuado para lo cual requiere la construcción de poza de percolación y con severas fisuraciones.

Patología: Fisuración Severa



Fuente: Elaboración propia (2020)

Fotografía 4 : Pozo de Percolación



Fuente: Elaboración propia (2020)

No cuenta con Lecho de secado para la eliminación de lodos.

2. Poza de percolación; cuenta con la poza de percolación.
3. La planta de tratamiento se encuentra dentro de terreno de cultivo actualmente es el maíz, la cual necesita un cerco perimétrico de esta manera evitar algunas enfermedades hacia los agricultores.

Fotografía 5 : Pozo de percolación



Fuente: Elaboración propia (2020)

5.2. Mejoramiento

4.2.1. Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento Básico

Después de realizar el análisis de la situación existente del sistema de abastecimiento de agua y saneamiento básico; es necesario rediseñar el sistema de abastecimiento y saneamiento.

Según la inspección realizada y análisis de la calidad de la fuente a ser captada, no requiere contar con Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAR); será necesario hacer desinfección en el reservorio, con ello tener agua de calidad y libre de microorganismos.

4.2.2. Cálculos de Diseño para El Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

a) Determinación de Agua Potable

Para lo cual será necesario realizar el análisis de las variables tales: Periodo de Diseño, Población Actual y Futura, Dotación de y Caudal.

✓ Periodo de Diseño

Se obtendrá el valor, según establece el Ministerio de Vivienda y Construcción y Saneamiento (MVCS).

Tabla 14 Periodo de Diseño según tipo de Estructura

Estructura	Periodo de diseño (años)
Fuente de captación	20
Obra de captación	20
Pozos	20
Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	20
Reservorio	20
Línea de conducción, aducción, impulsión y distribución	20

Estación de bombeo	20
Equipos de bombeo	20
Unidad básica de saneamiento (arrastre hidráulico, compostura y para zona inundable)	20
Unidad básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	20

Fuente: MVCS, 2018

Según la Dirección General de salud Ambiental (DIGESA), el periodo de diseño se considerará según el tipo de Sistema.

Tabla 15 Periodo de diseño según tipo sistema

Sistema	Periodo (años)
Gravedad	20
Bombeo	20
Tratamiento	20

Fuente: DIGESA, 2015

Para este rediseño el sistema de abastecimiento es de Gravedad y las estructuras a considerar son: Fuente de captación, Obra de captación, Reservorio, Líneas de conducción, aducción y distribución. Por lo que el periodo de diseño a considera será de 20 años.

✓ **Determinación de Población Actual y Futura**

La determinación de la población actual, se desarrolló a través las encuestas y conteo de las viviendas que serán beneficiados con el proyecto; obteniéndose 17 viviendas habitables y un total de 85 personas.

La población futura se calcula teniendo en cuenta la formula proporcionada por la Norma Técnica.

$$Pf = Po \times \left(1 + \frac{r}{100} \times \Delta t\right)$$

Donde:

Pf : Población Futura.

Po : Población actual.

r : Tasa de crecimiento.

Δt : Número de años (Periodo de Diseño)

La tasa de crecimiento que se tiene en la provincia de Carhuaz es 0.89%, este se obtuvo con datos obtenidos del INEI; población considerada a nivel provincial.

Tabla 16 Tasa de Crecimiento Provincia de Carhuaz.

METODO DE TASA DE CRECIMIENTO	Población de Provincia de Carhuaz - 2007	13,836
	Población de Provincia de Carhuaz - 2017	15,122
	Formula de proyección de la Población	$P(f) = P(a) * (1 + i) t$
TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL (2007 - 2017)		0.89%
POBLACIÓN PROYECTADA (2019)		15,394

Fuente: INEI

De mismo modo tomaremos en cuenta para reemplazar los datos que se tiene, obteniéndose el siguiente resultado de la población futura (Pf):

$$Pf = 85 \times \left(1 + \frac{0.89}{100} \times 20 \right)$$

simplicando obtendremos

$$Pf = 85 \times \left(1 + \frac{0.89}{50} \times 10 \right)$$

$$Pf = 85 \times (1.178)$$

$$Pf = 100.13 \text{ habitantes.}$$

Redondeando la población futura obtenemos:

$$Pf = 101 \text{ habitantes}$$

✓ **Dotación de Agua**

El dato se expresará por persona al día (lppd), este se determina en base a la cantidad de la población futura y en la zona donde se ubica la población:

Se tomará las recomendaciones de la Norma, a continuación, se tiene los estándares de la Dotación de Agua Potable.

Tabla 17 Dotación de agua según opción tecnológica y región (Lt/hab/dia.)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: RM-192-2018

Además, se debe considerar incrementos de dotación, que se utilizan para locales públicos, instituciones educativas, ya que la localidad de Pumpuc se encuentra una institución educativa se considerara un incremento de 25 Lt/hab/dia.

Tabla 18 Dotación de agua para centro educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: RM-192-2018

Según los datos tenemos 101 habitantes de la población futura y la zona es Sierra; la dotación será de 80 Lt/hab/dia, más el incremento se tomará 25 Lt/hab/dia por la existencia de una institución educativas haciendo un total de 105 Lt/hab/dia.

$$D = 80 \frac{\text{lt}}{\text{hab} \times \text{dia}} + 25 \frac{\text{lt}}{\text{hab} \times \text{dia}}$$

Haciendo una suma de:

$$D = 105 \frac{\text{Lt}}{\text{hab} \times \text{dia}}$$

✓ **Determinación de Caudal**

Es aquel caudal que intervendrán directamente en el diseño de las diferentes partes de un proyecto de abastecimiento de Agua Potable. Para determinar el

caudal de diseño de abastecimiento de agua potable, se tendrán en cuenta tres parámetros de medidas de caudal, se mostrarán a continuación:

1. Caudal medio diario (Q_m): este se definirá como el consumo promedio anual, se estimará del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, el caudal se expresará en litros por segundo (L/s).
2. Caudal máximo diario ($Q_{max.d}$): se usarán para diseñar las Líneas de Conducción y todas las estructuras que se encontraran en él.
3. Caudal máximo horario ($Q_{max.h}$): Es el factor que servirá para diseñar la línea de aducción, red de distribuciones, reservorio y otros del sistema de agua potable.

El caudal medio diario (Q_m) se definirá con la siguiente formula:

$$Q_p = \frac{P_f \times D}{86,400} \text{ (lt/Seg)}$$

Reemplazando tenemos:

$$Q_p = \frac{101 \times 105}{86,400} \text{ (lt/Seg)}$$

$$Q_p = \frac{10605}{86,400} \text{ (lt/Seg)}$$

$$Q_p = 0.122 \text{ (lt/Seg)}$$

Reemplazando los valores se obtendremos el resultado de: $Q_P = 0.122 \text{ L/s}$

Para definir el caudal máximo diario ($Q_{max.d}$) se tendrá en cuenta el aumento de caudal el 30%, obteniéndose así un factor de variación de 1.3

$$Q_{max.d} = 1.3 \times Q_p$$

Reemplazando obtendremos:

$$Q_{max.d} = 1.3 \times 0.122 \text{ L/s}$$

$$Q_{max.d} = 0.158 \text{ L/s}$$

Para definir el caudal máximo horario ($Q_{\max.h}$) el aumento es el 100%, con lo cual se obtiene el factor de variación de 2.0

$$Q_{\max.h} = 2.0 \times Q_p$$

Reemplazando obtendremos:

$$Q_{\max.h} = 2.0 \times 0.122 \text{ L/s}$$

$$Q_{\max.h} = 0.244 \text{ L/s}$$

b) Oferta de Agua

- ✓ Fuente de Agua para la Captación

Manantial

El rendimiento de la fuente fue evaluado por el tesista, por lo que el caudal adquirido es el caudal mínimo (Q_{\min}), se asumirán el 100% de total del caudal aforado para el diseño.

El método de Aforo, que se utilizara es el Volumétrico, obteniendo el caudal, que corresponde a 0.47 L/s.

La fuente de agua potable, es de Manantial de ladera, se encuentra en la zona denominada “Pumpuc”.

c) Diseño de los Componentes del Sistema de Abastecimiento de Agua

Potable

Se tendrá los componentes que sean necesarios a ser construidas para su correcto funcionamiento del saneamiento básico, para conducir cantidad necesaria y permitir un flujo adecuado de agua potable para la población de Pumpuc.

- ✓ Captación en ladera.
- ✓ Líneas de conducción

- ✓ Cámara de romper presión (CRP - 6)
- ✓ Válvula de aire.
- ✓ Válvula de purga.
- ✓ Cruces aéreos.
- ✓ Reservorios de almacenamiento.
- ✓ Líneas de aducción.
- ✓ Líneas de distribución.
- ✓ Cámaras de romper presión (CRP – 7).
- ✓ Válvula de Control.
- ✓ Válvula de purga.

Para el diseño se tendrán en consideración los datos calculados en las páginas anteriores.

d) Diseño del Reservorio:

Datos calculados de las páginas anteriores:

Población futura = Pf = 101 hab.

Dotación de Agua = Dot = 105 lt/hab/día.

Caudal Maximo diario = Qmax.d = 0.158 lt/seg.

Cálculo del volumen del reservorio:

Se recomienda el aumento de 30% del volumen de abastecimiento medio diario esta correspondería a un almacenamiento de 6 horas por día (aproximada desde. 10 pm a 4 am).

$$VE = 30\% \times Q_{\text{max.d}} \times \frac{86400}{1000}$$

Reemplazando se obtendrá:

$$VE = 30\% \times 0.158 \times \frac{86400}{1000}$$

$$VE = 4.09 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Por consideración a la Norma se tomará reservorio 5.00 m³.

Tabla 19 Determinación de volumen de almacenamiento.

RANGO	V _{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Reservorio	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Reservorio	> 10 m ³ hasta ≤ 15 m ³	15 m ³
4 – Reservorio	> 15 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³
5 – Reservorio	> 20 m ³ hasta ≤ 40 m ³	40 m ³
1 – Cisterna	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Cisterna	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Cisterna	> 10 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³

Fuente: RM-192-2018

De acuerdo la tabla N° 19 se considera a menores de 5.00 m³ se utiliza 5.00 m³ de acuerdo “RM-192-2018 vivienda tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural”

e) Diseño de Válvula de Control:

Ancho de la caja	B =	0,80	m	
Longitud de caja	L =	0,80	m	
Profundidad de cimentación	he =	0,70	m	
Resistencia del concreto	f'c =	210,00	kg/cm²	
Esfuerzo de tracción por flexión	ft =	12,32	kg/cm²	(0.85f'c^{0.5})
Esfuerzo de fluencia del acero	Fy =	4.200,00	kg/cm²	
Fatiga de trabajo	fs =	1.680,00	kg/cm²	0.4Fy
Recubrimiento en muro	r =	4,00	cm	
Recubrimiento en losa de fondo	r =	5,00	cm	

✓ Diseño de los Muros.

✓ Relación		B/(h-he)		0.5 ≤ B/(h-he) ≤ 3			
			TOMAMOS	0,5	0,5		
Momentos En Los Muros		M=k*gm*(h-he)^3		gm*(h-he)^3 =	- 343,00	kg	
B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
0,50	0	0,000	-0,343	0,000	0,000	0,000	0,686
	1/4	0,000	-1,715	0,000	-0,343	0,343	1,372
	1/2	- 0,686	-2,058	-0,343	-0,343	0,686	3,087
	3/4	- 1,372	-2,058	-0,343	-0,343	0,343	2,401
	1	5,145	1,029	2,744	0,686	0,000	0,000

Máximo momento absoluto	M =	5,145	kg-m
Espesor de pared	e = (6*M/(ft))^0.5	e =	1,58 cm
Para el diseño asumimos un espesor		e =	10,00 cm
Máximo momento armadura vertical		Mx =	5,145 kg-m
Máximo momento armadura horizontal		My =	3,087 kg-m
Peralte efectivo	d = e-r	d =	6,00 cm
Área de acero vertic	Asv = Mx/(fs*j*d)	Asv =	0,057 cm2
Área de acero horiz	Ash = My/(fs*j*d)	Ash =	0,034 cm2
	k = 1/(1+fs/(n*fc))	k =	0,326
	j = 1-(k/3)	j =	0,891
	n = 2100/(15*(f'c)^0.5)	n =	9,6609
	fc = 0.4*f'c	fc =	84,00 kg/cm2
	r = 0.7*(f'c)^0.5/Fy	r =	0,0024
	Asmin = r*100*e	Asmin =	2,415 cm2

Diámetro De Varilla	F (pulg) =	3/8	0,71	cm2 de Área por varilla
		Asvcon sid =	2,84	cm2
		Ashcon sid =	2,84	cm2

Espaciamiento Del Acero		espav	0,250 m	Tomamos	0,20 m
		espah	0,250 m	Tomamos	0,20 m
Chequeo Por Esfuerzo Cortante Y Adherencia:					
Calculo fuerza cortante máxima		$V_c =$	$g_m \cdot (h - h_e)^2 / 2 =$	245,00	kg
Calculo del esfuerzo cortante nominal		$n_c =$	$V_c / (j \cdot 100 \cdot d) =$	0,46	kg/cm ²
Calculo del esfuerzo permisible		$n_{max} =$	$0.02 \cdot f'_c =$	4,20	kg/cm ²
		Verificar	si $n_{max} > n_c$	Ok	
		$S_{ov} =$	15,00		
		$U_v =$	3.05	Kg/cm ²	
		$U_h =$	3.05	Kg/cm ²	
		$S_{oh} =$	15,00		
Calculo de la adherencia permisible		$u_{max} =$	$0.05 \cdot f'_c =$	10,5	kg/cm ²
		Verificar si $u_{max} > u_v$		Ok	
		Verificar si $u_{max} > u_h$		Ok	

✓ **Diseño de la losa de Fondo.**

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes				
Momento de empotramiento en el extremo		$M(1) =$	$- \frac{W(L)^2}{92}$	
		$M(1) =$	-0,80	kg-m
Momento en el centro		$M(2) =$	$\frac{W(L)^2}{84}$	
		$M(2) =$	0,40	kg-m
Espesor asumido de la losa de fondo		$e_l =$	0,10 m	
Peso específico del concreto		$g_c =$	2.400,00	kg/m ³
Calculo de w		$W =$	$g_m \cdot (h) + g_c \cdot e_l$	

	W =	240,00	kg/m ²
--	-----	--------	-------------------

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro	0,051 3
Para un momento de empotramiento	0,529

Momento de empotramiento	Me =	0.529*M(1)	-0,42	kg-m
Momento en el centro	Mc =	0.0513*M(2)	0,02	kg-m
Máximo momento absoluto	M =	0,42	kg-m	
Espesor de la losa	el =	(6*M/(ft))^0.5 =	0,45	cm
Para el diseño asumimos un peralte efectivo		el =	10,00	cm
	d =	el-r =	5,00	cm
	As =	M/(fs*j*d) =	0,006	cm²
	Asmin =	r*100*el =	1,208	cm²
Diámetro de varilla	F (pulg) =	3/8	0,71	cm² de Área por varilla
	Asconsid =	1,42		
	espa varilla =	0,50	Tomamos	0,20 m

✓ **Resultados.**

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

f) Diseño de Válvula de Control:

CALCULO DE LINEA DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

1. DATOS DE DISEÑO

Datos:

$Q_{mh} = 0.244 \text{ LPS}$
 $Q_{mit} = 0.002392157$

Densidad= 6 hab/Vi
 N° Lotes = 17 Viv

Donde:

Q_{md} : caudal maximo horario
 Q_{mit} : caudal unitario

DIAMETRO TEORICO

$$Q_{unit} = \left(\frac{Q_{mh}}{N^{\circ} viv * D_p} \right)$$

$$D = \left(\frac{Q}{0.2785 * C * S^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$$

$$S = \left(\frac{Desnivel}{Longitud} \right)$$

VELOCIDAD

PERDIDA DE CARGA

$$V = 1.49735 * \left(\frac{Q}{D^2} \right) \quad hf_{unit} = \left(\frac{Q_i}{0.2785 * C * D^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}} \quad hf_{Tramo} = \left(\frac{hf_{unit} * Long}{1000} \right)$$

TRAMO		COTA DEL TERRENO		LONGITUD (m)	MATERIAL DE LA TUBERIA	C hw (pie ^{1/2} /sg)	N° DE VIVIENDAS POR TRAMO	N° DE HABITANTE S POR TRAMO (Pf)	CAUDAL		DESNIVEL H (m)	DIAMETRO TEORICO D (cm)	DIAMETRO COMERCIA L D (pulg.)	VELOCIDAD V (m/s)	PERDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		Presión		Verificacion	
ARRIBA	ABAJO	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)						TRAMO l/s	DISEÑO l/s					UNIT. (%)	TRAMO (m)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIAL (m)	FINAL (m)		Presion
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20.000	21		
DATOS OBTENIDOS DEL PLANO								$9 = 8 * D_p$	$9 * Q_{mit}$		3 - 4							3	18 - 17	18 - 3	19 - 4	
RESERV.	crp7 01	2778	2758	230.0	PVC	150.00	0	0	0.000	2.928	20.000	1.711	3/4	10.27	4.834	1.112	2778.000	2776.888	0.00	18.89	OK	
	crp7 01	viv. 16	2758	2752	250	PVC	150.00	2	12	2.928	2.928	2.229	1	5.78	1.191	0.298	2758.000	2757.702	0.00	5.70	OK	
	viv. 16	D	2752	2745	180	PVC	150.00	6	36	8.784	8.784	3.066	1	17.34	9.107	1.639	2752.000	2750.361	0.00	5.36	OK	
	D	E	2745	2742	240	PVC	150.00	9	54	13.176	13.176	4.515	1 1/2	11.56	2.678	0.643	2745.000	2744.357	0.00	2.36	OK	
TOTAL				905				17	102	24.888												

Fuente: Elaboración propia (2020)

4.2.3. “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO”

“La planta de tratamiento de la localidad de Pumpuc, o cuenta con estructura de Lecho Secado por lo cual está diseñada para una población futura de 101 habitantes, para su diseño se tuvo en cuenta los criterios técnicos de la Norma OS. 090 (Planta de tratamiento de aguas residuales), cuya dimensión es de 3.00 metros de ancho, 3.00 metros de largo y de 0.60 metros de alto; a continuación, se presenta los cálculos realizados por el tesista”:

a) Datos:

- ✓ Población futura: $P_f = 101$ habitantes
- ✓ Contribución per cápita de los sólidos suspendidos: $S_s = 80$ gr. SS/hab./día
- ✓ Densidades de lodos: $D_{lodos} = 1.03$ Kg/Lt. (Según de la Norma de OS.090).
- ✓ Porcentaje de solido contenido en los lodos:
- ✓ Según las sugerencias de las Norma técnicas de OS.090; % Sol = 12 %
- ✓ Temperatura: $T = 15$ °C
- ✓ Tiempo de digestión de lodo es de: $T_d = 55$ días.

b) Cálculos:

- ✓ Caudal de diseño es:

$$Q = Q_{md} \times 86.40$$

$$Q = 0.122 \times 86.40$$

$$Q = 10.54 \text{ m}^3/\text{dia}$$

- ✓ Las cargas de solidos que ingresan al tanque Séptico son:

$$C_s = P_f \times \frac{S_s}{100}$$

reemplazando tendremos

$$Cs = 101 \times \frac{80}{1000}$$

$$Cs = 8.08 \text{ Kd. SS/día.}$$

- ✓ Masa de solido que conformaran los lodos:

$$Msd = 0.50 \times 0.70 \times 0.50 \times Cs + 0.50 \times 0.30 \times Cs$$

Reemplazando tenemos:

$$Msd = 0.50 \times 0.70 \times 0.50 \times 8.08 + 0.50 \times 0.30 \times 8.08$$

$$Msd = 2.63 \text{ kg. de Msd/dia.}$$

- ✓ Volúmenes diarios de lodo digerido:

$$Vld = Msd / (Dlodos \times \frac{\%Sol}{100})$$

Reemplazando tendremos:

$$Vld = 2.63 / (1.03 \times \frac{12}{100})$$

$$Vld = 21.25 \text{ Lt/dia}$$

- ✓ Volumen de lodo para extraer del Tanque séptico:

$$V = Td \times Vld$$

Reemplazando obtendremos:

$$V = 55 \text{ dia} \times 21.25 \text{ lt/dia}$$

$$V = 1168.78 \text{ lt}$$

Conversión en m³ tendremos el resultado de:

$$V = 1.168 \text{ m}^3$$

Redondeando obtendremos:

$$V = 1.17 \text{ m}^3$$

- ✓ Profundidades de aplicación:

$$H_a = 0.40; \text{ (Según la Norma técnica OS.090, se tomará 0.20 a 0.40)}$$

- ✓ Área de lecho de secado:

$$Als = \frac{V}{H_a}$$

Reemplazando obtendremos:

$$Als = \frac{1.17 \text{ m}^3}{0.40 \text{ m}}$$

$$Als = 2.93 \text{ m}^2$$

c) Resultados:

Se obtiene lecho de secado: 1.80 m X 1.80 m

d) Resultados Óptimo:

- ✓ De acuerdo la Norma técnica OS.090 recomienda Lecho de Secado de un ancho mínimo de 3.00 mts; por lo que se tomara, para el proyecto: largo 3.00 m x ancho 3.00 m x profundidad 0.60 m.
- ✓ Según la Norma OS.090: el medio filtrante que se colocar será arena, de dimensiones 0.30-1.30 mm y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5. Debajo de las arenas se debe colocar un estrado de grava graduada de diámetro entre 1.60 – 51 mm (1/6” – 2”), de 0.20 m de dimensiones. Según la Norma técnica los Drenes deberán de estar constituidos por tubos de diámetro de 100 mm (4”).

4.2.4. Mejora de figuraciones severas:

Limpieza:

Se hace el procedimiento de con herramientas menores para su posterior picado, lavado con agua, se deja desaguar el área o aplicar aire a coacción, la superficie debe estar libre de cualquier contaminante que impida la agudeza al producto que se va a reparar.

Reparación de la fisura:

Inyección de resina Epoxica.

Tarrajeo con aditivo impermeables.

Cosidos con bandas.

Inyección de resina Epoxica: Se utilizará para la reparación de grietas, fisuras en la estructura de concreto, la aplicación en la estructura de concreto será pegándola de esta manera se hace tratamiento de fisuras y grietas para que se vuelva monolito la dicha estructura.

Tarrajeo con aditivo impermeables: Se utiliza aditivos impermeabilizantes para su tarrajeo, por el motivo que las estructuras de saneamiento básico están expuesto a la presencia de agua.

Cosido con bandas: Consiste en realizar con bandas de fibras de carbono en manera trasversal donde se encuentra la fisura, debe utilizar mortero que no se contraiga.

5.3. Análisis de resultados

De acuerdo a los resultados descritos del sistema de saneamiento básico del Caserío de Pumpuc, se encuentra en buen estado, la evaluación consistió en la aplicación de inspección visual de las diferentes estructuras que componen el sistema de agua potable, desagüe y la operación y mantenimiento del Caserío de Pumpuc de la municipalidad distrital de Pariahuanca, este resultado se debe a la falta de diseño del reservorio y por ello que la planta de tratamiento le falta la construcción de componentes como lecho de secado.

Condición sanitaria de la población

Respecto a la condición sanitaria del Caserío de Pumpuc, en la de acuerdo a los datos y cálculos actuales presenta una condición regular, esta condición es debido a la falta de construcción de componentes en la Planta de Tratamiento y un plan de operación y mantenimiento rutinario en un corto y mediano plazo de la infraestructura para una

buena gestión de la misma de esta manera poder lograr una óptima condición sanitaria.

VI. Conclusiones

- ✓ “Actualmente los componentes hidráulicos del sistema de saneamiento básico en el Caserío de Pumpuc se encuentra en condiciones regulares, para lo cual se plantea la construcción de nuevos componentes; que se obviaron a nivel de diseño y ejecución, en el actual sistema de saneamiento básico”.
- ✓ La condición sanitaria de la población es regular, para poder mejorar se requiere la implantación de un plan de diseño y gestión en la operación y mantenimiento por la junta administradora de agua y desagüe en coordinación la Área Técnica Municipal (ATM) de la municipalidad distrital de Pariahuanca.
- ✓ Para poder mejorar la condición sanitaria de la población se requiere la construcción de nuevos componentes en el sistema de saneamiento básico como son diseño de reservorio para el almacenamiento de agua potable y la construcción de lecho de secado en la Planta de tratamiento de aguas residuales PTAR, de esta manera se podrá garantizar los derechos fundamentales del hombre a los servicios básicos.

VII.Recomendaciones

- ✓ Se recomienda hacer llegar estos planteamientos técnicos para el mejoramiento del sistema de abastecimiento básico a la municipalidad distrital de Pariahuanca para que pueda tomar medidas correctivas en coordinación con la ATM y la JASS.
- ✓ La municipalidad distrital de Pariahuanca debe realizar talleres de fortalecimiento para las buenas prácticas de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento básico, de esta manera contrarrestar el deterioro de las estructuras y ampliar la vida útil del sistema de abastecimiento básico.

VII. Referencias Bibliográficas

1. López DRV. Diagnóstico y Mejoramiento de las Condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna de Castro [Tesis] , editor. [Chile]: Universidad Chile; 2017.
2. Zapata LPC. Análisis de la Política Pública de Agua Potable y Saneamiento Básico para el Sector Rural en Colombia - Período de Gobierno 2010 – 2014 [Tesis] , editor. [Colombia]: Pontificia Universidad Javeriana; 2014.
3. Fredy CJ. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en Doce Anexos del Centro Poblado de Chontaca, Distrito de Acoro, Provincia de la Huamanga, Departamento de Ayacucho y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población [Tesis] , editor. [Perú]: Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019.
4. Villavicencio W. Walter Villavicencio blog personal. [Online].; 2018 [cited 2019 Enero 28. Available from: HYPERLINK "https://waltervillavicencio.com/reglamento-nacional-de-edificaciones-rne-actualizado-con-texto-copiable/" <https://waltervillavicencio.com/reglamento-nacional-de-edificaciones-rne-actualizado-con-texto-copiable/> .
5. Mirtha Mirtza CA. Evaluación y Mejoramiento del Sistema De Saneamiento Básico del Centro Poblado de Yanamito, Distrito de Mancos, Provincia De Yungay, Departamento de Ancash [Tesis] , editor. [Peru]: Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019.
6. Leon JMP. “Determinación de la Sobre Presión en la Línea de Conducción por Gravedad de Agua Potable en la Localidad rural de Quitaracza (Distrito de

- Yuracmarca) - Ancash” [Tesis] , editor. [Huaraz]: Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo; 2018.
7. MEF. Guía para la Formulación de Proyectos de inversión exitosos saneamiento Básico. primera edición ed. [Perú]; 2011.
 8. Cárdenas. D. PF. “Estudios y Diseños Definitivos del Sistema de Agua Potable de la Comunidad De Tutucán, Cantón Paute, Provincia del Azuay” [TESIS] , editor. [Cuenaca]: Universidad de Cuenca; 2010.
 9. Mamani Villena W. Sistema de Agua Potable, Saneamiento Basico y el Nivel De Sostenibilidad en la Localidad de Laccaicca, Distrito de Sañayca, Aymaraes - Apurimac [TESIS] , editor. [PERÚ]: Universidad Tecnológica de los Andes; 2018.
 - 10 Saneamiento MdVC. Reglamento Nacional De Edificaciones (DS N°011-2006- . VIVIENDA) [PERÚ]; 2006.
 - 11 Ruiz PR. Abastecimiento de Agua [TESIS] , editor. [OAXACA]: Instituto . Tecnológico de Oaxaca; 2018.
 - 12 P. RR. Abastecimiento de Agua [TESIS] , editor. [OAXACA]: Instituto . Tecnológico de Oaxaca; 2001.
 - 13 Santa MD. CIVIL OD [PERÚ]; 2019.
 - 14 Hesse V Guia De Orientacion Para La Elaboracion De Expedientes Tecnicos De . Proyectos De Saneamiento 2016. [Online].; 2016. Available from: HYPERLINK "https://e_preset.vivienda.gob.pe/statics/Guia_Orient_Exp_Tec_Saneamiento_V-1-5.Pdf"

https://e_preset.vivienda.gob.pe/statics/GUIA_ORIENT_EXP_TEC_SANEAMIENTO_V-1-5.pdf .

15 ALFONSO HHD. Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017. [TESIS] , editor. [PERÚ]: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO; 2017.

16 Hydrosolution. Hydrosolution. [online]. Available from: <https://www.hydrosolution.cl/reutilizacion-de-aguas-industriales/> .

17 Edificaciones RNd. Norma Técnica I.S. 020 Tanques Sépticos.

18 OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2017. Available from: https://www.who.int/features/qa/universal_health_coverage/es/ .

19 OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online]. Available from: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-\(uhc\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-(uhc)) .

20 E. RL. Durabilidad y Patología del Concreto. 2014 [TESIS] , editor.; 2014.

21 Avendaño Rodríguez E. Detección , Tratamiento Y Prevención De Patologías En Sistemas De Concreto Estructural Utilizados En Infraestructura. Repositorio. 2006;(Patologías en Sistemas de Concreto Estructural):144 [TESIS] , editor. [COSTA RICA]: Universidad Costa Rica; 2006.

22 Elizabeth AR. Diseño, Calidad (comercial). 2020 [TESIS] , editor. [COSTA RICA]: Universidad Costa Rica; 2020.

23 Zavala Calva A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 –0+500 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, Julio – 2016. Tesis para optar el título de ingeniería agrícola. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2016.

VII. Anexos

Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																		
N°	Actividades	Año 2020								Año 2020								
		Semestre I				Semestre II				Semestre I				Semestre II				
		Mes				Mes				Mes				Mes				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Elaboración del Proyecto	X	X	X														
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación				X													
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación					X												
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación						X											
5	Mejora del marco teórico							X										
6	Redacción de la revisión de la literatura.							X	X	X								
7	Elaboración del									X	X							

	consentimiento informado (*)																	
8	Ejecución de la metodología							X	X	X								
9	Resultados de la investigación										X							
10	Conclusiones y recomendaciones											X						
11	Redacción del pre informe de Investigación.												X					
12	Reacción del informe de final													X				
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación													X				
14	Presentación de ponencia en eventos científicos													X				
15	Redacción de artículo científico															X	X	

Fuente: Elaboración propia (2020)

Anexo 2: Presupuesto.

Presupuesto desembolsable			
(Estudiante)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
Suministros (*)			
<input type="checkbox"/> Impresiones	250	100%	250.00
<input type="checkbox"/> Fotocopias	50	200%	50.00
<input type="checkbox"/> Empastado	25	300%	25.00
<input type="checkbox"/> Papel bond A-4 (500 hojas)	12	400%	12.00
<input type="checkbox"/> Lapiceros	10	500%	10.00
Servicios			
<input type="checkbox"/> Uso de Turnitin	50	2	100.00
Sub total			447.00
Gastos de viaje			
<input type="checkbox"/> Pasajes para recolectar información	100	100%	100.00
Sub total			100.00
Total de	presupuesto desembolsable		547
Presupuesto no desembolsable			
(Universidad)			
Categoría	Base	% ó Número	Total (S/.)
Servicios			
<input type="checkbox"/> Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30	4	120
<input type="checkbox"/> Búsqueda de información en base de datos	35	2	70
<input type="checkbox"/> Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40	4	160
<input type="checkbox"/> Publicación de artículo en repositorio institucional	50	1	50
Sub total			400

Recurso humano			
<input type="checkbox"/> Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63	4	252
Sub total			252
Total de presupuesto no desembolsable			652
Total (S/.)			1199

Fuente: Elaboración propia (2020)

Anexo 3: Instrumento de Recolección de Datos

Anexo 03: Ficha de evaluación de la infraestructura del sistema de saneamiento básico.

FICHA DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERIO DE PUMPUC, DISTRITO DE PARIHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH				
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO DE PUMPUC DISTRITO DE PARIHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2020				
CASERIO: PUMPUC DISTRITO: PARIHUANCA		PROVINCIA: CARHUAZ DEPARTAMENTO: ANCASH		
Objetivo: valorar a través de indicadores objetivos, los resultados del mejoramiento del sistema de saneamiento básico, incidirán la condición sanitaria de la población del caserío de Pumpu.				
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR A CALIFICAR	4	3	2	1
A. Estado del sistema de agua potable			EVALUACION	
A.1 Cantidad			EVALUACION	
a) Volumen ofertado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
b) Volumen demandado				
A.2 Cobertura			EVALUACION	
a) Volumen demandado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero
b) N° personas atendidas				
A.3 Continuidad			EVALUACION	
a) Frecuencia de agua en la faena	permanente	Baja pero no se seca	Mantiene un caudal necesario	Caudal no mantiene
A.4 Calidad de Agua: (a+b+c+d+e) (5)			EVALUACION	
a) Colocación o no del cloro en el agua	si	—	—	No
b) Nivel de cloro residual en el agua	Cloro 0.5-0.9mg/l	oloración/alta coloración	—	si tiene cloro
c) Como es agua que consume	Agua clara	Agua turbia	Con elementos extraños	No hay agua
d) Análisis bacteriológico en agua	si se realiza	—	—	No se realiza
e) Institución que supervisa la calidad de agua	JASS	Municipalidad	otro	nada

CARLOS A. AQUINO PRETIU
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 79457


 JUAN DE
 SANCHEZ
 1818300

A.5. Estado de la infraestructura: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j)/10			Evaluación	
a) Captación			Evaluación	
-Cercos Perimetricos	Buena	Regular	Mala	No tiene
-Cámara de Recepción	Buena	Regular	Mala	No tiene
-Almas	Buena	Regular	Mala	No tiene
-Tubo De Sifoneo	Buena	Regular	Mala	No tiene
- Válvula de Control	Buena	Regular	Mala	No tiene
- Tapa Sanitaria	Buena	Regular	Mala	No tiene
- Lloronas	Buena	Regular	Mala	No tiene
-Tubo de Ventilación	Buena	Regular	Mala	No tiene
- Canastilla	Buena	Regular	Mala	No tiene
- Dado de Protección	Buena	Regular	Mala	No tiene
b) Línea de Conducción			Evaluación	
- Estado de Tuberías	Cubierta totalmente	Cubierta Parcialmente y no Presenta Fugas	Malograda y con Fugas	Colapsada
c) cámara de reunión			Evaluación	
- Cerco Perimetrico	Buena	Regular	Mala	No tiene
- Tapa sanitaria	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
- Estructura	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
- Canastilla	Buena	Regular	Mala	Muy Mala

[Handwritten signature]
 Sandoval
 4281800

[Handwritten signature]

 CELIA ARANDA PRIETO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 79457

- Tubería de limpia y rebosa	Buena	Regular	Malo	Muy Malo
- Dado de protección	Buena	Regular	Malo	No tiene
d) Cámara rompe presión CRP6			Evaluación	
- Cerco Perimetrico	Buena	Regular	Malo	No existe
- Tapa sanitaria	Buena	Regular	Malo	No existe
- Estructura	Buena	Regular	Malo	No existe
- Casavilla	Buena	Regular	Malo	No existe
- Tubería de limpia y rebosa	Buena	Regular	Malo	No existe
- Dado de protección	Buena	Regular	Malo	No existe
e) Reservorio			Evaluación	
- Cerco Perimetrico	Buena	Regular	Malo	No tiene
- Tanque de Abtencionamiento	Buena	Regular	Malo	Muy Malo
- Tapa Sanitaria	Buena	Regular	Malo	No tiene
- Tubería de Limpia y	Buena	Regular	Malo	No tiene
- Tubo de ventilación	Buena	Regular	Malo	No tiene
- Casavilla	Buena	Regular	Malo	No tiene
- Caja de válvulas	Buena	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de Entrada	Buena	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de salida	Buena	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de Bypass	Buena	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de desague	Buena	Regular	Malo	No tiene
- nivel estacion	Buena	Regular	Malo	No tiene

[Handwritten signature]
 4.5.15.200

[Handwritten signature]
 CÁMARA ARANDA PRIETO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 7967

- Sistema de Cloración	Buena	Regular	Mala	No tiene
- Grilla de orgánicos	Buena	Regular	Mala	No tiene
- Dado de Protección	Buena	Regular	Mala	No tiene
f) Línea de Aducción y Red de Distribución			Evaluación	
- Estado de Tuberías	Cubierta Totalmente y no presenta Fugas	Cubierta Parcialmente y no Presenta Fugas	Cubierta parcialmente y con fisuras	Descubierta, presente fisuras y no funciona
g) Cámara Rompe Presión CRP-T07			Evaluación	
- cerco perimétrico	Buena	Regular	Mala	No tiene
- Tapa Soterrada	Buena	Regular	Mala	Colapsada
- Tapa de caja de válvulas	Buena	Regular	Mala	Colapsada
- Cámara de Recolección	Buena	Regular	Mala	Colapsada
- Tubería de Limpia y Bombeo	Buena	Regular	Mala	Colapsada
- Camarilla	Buena	Regular	Mala	Colapsada
- Válvula de Control	Buena	Regular	Mala	Colapsada
- válvula Flotadora	Buena	Regular	Mala	Colapsada
- Dado de protección	Buena	Regular	Mala	No tiene
h) Conexión Domiciliaria			Evaluación	
- Lavadero	Buena	Regular	Mala	Colapsada
- Llave de Paso	Buena	Regular	Mala	Colapsada
- Grillo	Buena	Regular	Mala	Colapsada
B) Estado de sistema de alcantarillado sanitario				
b.1. Alcantarillado sanitario: (b.1.1+b.1.2+b.1.3+b.1.4)/4			Evaluación	

Handwritten signature and notes:
 por el
 nuevo sistema de
 GARCÍA



OSCARA ARANDA FREITE
 INGENIERO CIVIL
 Reg. OP 79457

b.1.1 Red colectora	Cubierta totalmente	Cubierta Parcialmente	Malograda	No tiene
b.1.2 Red emisora	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene
b.1.3 conexiones domiciliarias	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene
b.1.4 Iluminación	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene
C) Estado de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales				
c.1. PTAR con tanque séptico y/o pozo percolador (c.1.1+c.1.2+c.1.3+c.1.4+c.1.5+c.1.6+c.1.7)			Evaluación	
c.1.1 cámara de rena	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene
c.1.2 Cámaras de distribución de caudales	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene
c.1.3 tanque séptico	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene
c.1.4 Pozos de infiltración	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene
c.1.5 Lecho de fondo	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene
c.1.6 Casco Perimetral	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	No tiene
d) Gestión: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n+o+p+q)/18			Evaluación	
a) Responsable de la Administración del Servicio	JASS	Municipalidad	Algunas Autoridades	Nada
b) Tercero del Expediente Técnico	JASS/JAP	Municipalidad	Programa	No sabe
c) Herramientas de gestión	Estatutos y Reglamentos, Libro de Actas, Caja, Padrón de Usuarios, Recibo de Ingresos y Egresos, Libro de Inventarios, Manual de	Al menos 4 de la opción anterior	Al menos 1 opción del anterior	Ninguna de la opción anterior
d) Número de Usuarios en Padrón de Usuarios	Es igual al número de familias que se abastecen con el sistema	Es menor que el número de familias que se abastecen con el sistema	Si hay Padrón, pero no están inscritos	No hay padrón o no hay ningún usuario inscrito
e) Cuota Familiar	Pagan Todos	Pagan solo la Mitad	Pagan menos de la tercera parte del total	No pagan


 06/06/2020
 Juan C. Sandoval



OSCAR A. ARANDA PRETO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP 73417

f) Existe una cuota familiar establecida	si	---	---	No
g) Cuanto es la cuota establecida	Mayor a 2.00 Soles	de 1.1 a 2.0 Soles	de 0.1 a 1.00 Soles	No pagan
h) Existe alguna sanción para Usuario que se atrasa o no Paga	Clausura definitiva De la conexión	Cobros adicionales y multas	Se le cobra temporalmente el servicio	No
i) la organización cuenta con otros ingresos económicos	si	---	---	No
J) Cada cuanto tiempo se reúne el Consejo Directivo y/o Usuarios	Cada 4 meses	Cada 2 meses	A un año	Nunca
K) Operar cuenta con más de un Control Cloes Residual	si	Si lo usa pero solo No es	Si pero no lo Usa	No
m) Cambios en la directiva	A cada 2 años	A cada 3 años	A cada 4 años	No hay para
n) Quien encarga modelo de negocio	Esposa/o familia	El capote	El gerente	El Directivo
o) Número de mujeres que participan en gestión del negocio	3 mujeres	2 mujeres	1 mujer	Ninguna
p) Han recibido cursos de capacitación después del término de la ejecución	si	---	---	No
q) Que casos	Largos, cloración y desinfección - operación y reparación del sistema administrativo	Al menos dos veces de los anteriores	Al menos la mitad de los anteriores	Ninguna
r) se han realizado nueva inversión	si	---	---	No
e) Operación y Mantenimiento: $a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n+o+p+q+r/16$			Evaluación	
a) el CD de la JASS Conoce las Partes del Sistema de Agua Doble	Si sabe	Regular	poco	Nada
b) el CD de la JASS Conoce las Partes del sistema de cloración	Si sabe	Regular	poco	Nada
c) Cuenta con equipos de Protección	si	Regular	Poco	Nada
d) Cuenta con materiales y Herramientas	si	Regular	poco	Nada

Aracely Pineda
Aracely Pineda
Ingeniero Civil

Aracely Pineda
ARACELY PINEDA
INGENIERO CIVIL
Reg. CP 79457

e) Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección sistema	4 veces al año	3 veces al año	1 vez al año ✓	No se hace
f) Conoce a disponibilidad del cloro	Si sabe	Regular ✓	Poco	Nada
g) Quien se encarga de los servicios de gestión y mantenimiento del sistema	Gestor o operador	Los directivos ✓	Los usuarios	No existe
h) Si es remunerado	Si	-----	-----	No ✓
i) realiza la medición del cloro residual	1 vez a la semana	1 vez al mes ✓	1 vez al año	Nunca
j) Conoce el aparato para medir el cloro	Si sabe	Regular	Poco ✓	Nada
k) El CD de la JASS brinda apoyo	Si	Regular	Poco ✓	Nada
l) Las empresas tienen conexión para que se clora el agua	Si	Regular ✓	Poco	Nada
m) Esta organiza el CD de la JASS	Si	Regular	Poco ✓	Nada
n) Las usuarios participan en las fiestas	Si	Regular	Poco ✓	No
o) El CD de la JASS conoce que es un Sistema de	Si sabe	Regular	Poco ✓	Nada
p) ATM Brinda apoyo técnico a la JASS	Siempre	Cuando lo requiere	De vez en cuando ✓	Nunca
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN CRASE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
TOTAL PROMEDIO: $A(0.25)+B(0.125)+C(0.175)+D*0.125+E*0.125$	3.51 - 4	2.51-3.50	1.51 - 2.50 ✓	1.00 - 1.150
RESULTADO				
INTERPRETACION	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN CRASE PROCESO DE DETERIORO ✓	COLAPSADO

[Handwritten signature]
 71818700
 Juan Carlos Lora

[Handwritten signature]
 ING. JOSÉ A. ARANDA RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 79457

Anexo 4: Resultado de Análisis de Agua y padrón de usuarios.

Tabla 20 Análisis químico de agua

 **SEDACHIMBOTE S.A.**
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SANTA, CAJAMA Y HUÁNUCO

“Año de la Universalización de la Salud”

Chimbote, setiembre 16 del 2020

CARTA GEGE N° 0218 – 2020

Señor:
Junior Estoquerman Sánchez Garcia
Alumno de la Escuela Académica de Ingeniería Civil
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
Chimbote

REF.: Carta d/f 02.03.2020 (Reg. 3537)

Sirva la presente para dirigirme a usted con la finalidad de dar respuesta al documento en referencia, a través del cual, en su calidad de estudiante de ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, hace de conocimiento que se encuentra desarrollando su tesis titulado “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población del Caserío de Pumpuc Distrito de Paríahuancá, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – 2020.”, solicitando para ello se le brinden facilidades para la investigación con la información que indica en su documento.

En virtud del cual, nuestra Gerencia Técnica hace llegar el Reporte de Resultados de Análisis Físico – Químico y Bacteriológico de la muestra de agua tomada de la captación de la zona de investigación indicada en el título de su tesis, indicando que todos los parámetros analizados reportan valores que se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles de acuerdo al D.S. N.º 031-2010-SA.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.

Atentamente


Ing. Juan A. Sono Cabre
GERENTE GENERAL
SEDACHIMBOTE S.A.



/apc.

JR. La Caleta N° 146-176
Chimbote

Gerencia General (043) - 325806 / Emergencia (043) - 325628
Central Telef. 043 - 322011

www.sedachimbote.com.pe

Fuente: Elaboración Propia (2020)



SEDACHIMBOTE S.A.

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SANTA, CASHA Y HUAMBAY

CONTROL DE CALIDAD

ANÁLISIS DE AGUA			
DEPARTAMENTO	: ANCASH	MUESTREADO POR	: JUNIOR ESTOQUERMAN SÁNCHEZ GARCIA
PROVINCIA	: CARHUAZ	FECHA DE MUESTREO	: 11/09/2020
DISTRITO	: PARIAHUANCA	HORA DE MUESTREO	: 3:30 A.M.
TIPO DE FUENTE	: MANANTIAL	FECHA DE RECEPCIÓN	: 13/09/2020
PUNTO DE MUESTREO	: SUPERFICIAL	HORA DE RECEPCIÓN	: 09:45 A.M.
OBSERVACIÓN: TESIS: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE PUMPUC DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2020."			

PARÁMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.D. N° 031-2010-SA)
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO		
Coliformes Totales, UFC/100m.	1	0
Coliformes Fecales, UFC/100m.	0	0
Bacterias Heterotróficas, UFC/100m.		500
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICOS		
Cloro Residual libre, mg/L	0.72	>=0.50
Turbidez, UNT	0.81	5
pH	7.15	6.5 a 8.5
Temperatura, C°	20.2	
Color Aparente, UC	0	0
Color, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	572	0
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	422	1,000
Salinidad, %/100	0.30	-
Alcalinidad Total, mg/L	162	-
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/L	0	-
Dureza Total, mg/L	271	500
Dureza Cálcica Total, mg/L	292	-
Dureza Magnésiana, mg/L	96	-
Cloruro, mg/L	172	250
Sulfatos, mg/L	174.2	250
Hierro, mg/L	0.002	0.3
Manganeso, mg/L	0.06	0.4
Aluminio, mg/L	0.070	0.2
Cobre, mg/L	0.0043	2
Nitratos, mg/L	7.8	50

ANALISTA ÁREA MICROBIOLÓGICA: BLGO. KELLY TAPIA ESQUIVEL
ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO: ING. QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA


ING. TAPIA ESQUIVEL KELLY MERCEDES
SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD




ING. ALEJANDRO HUACCHA QUIROZ
GERENCIA TÉCNICA



JR. La Caleta N° 146-176
Chimbote

Gerencia General (043) - 325806 / Emergencia (043) - 325628
Central Telef. 043 - 322011

www.sedachimbote.com.pe

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Padrón de usuarios del Caserío Pumpo.

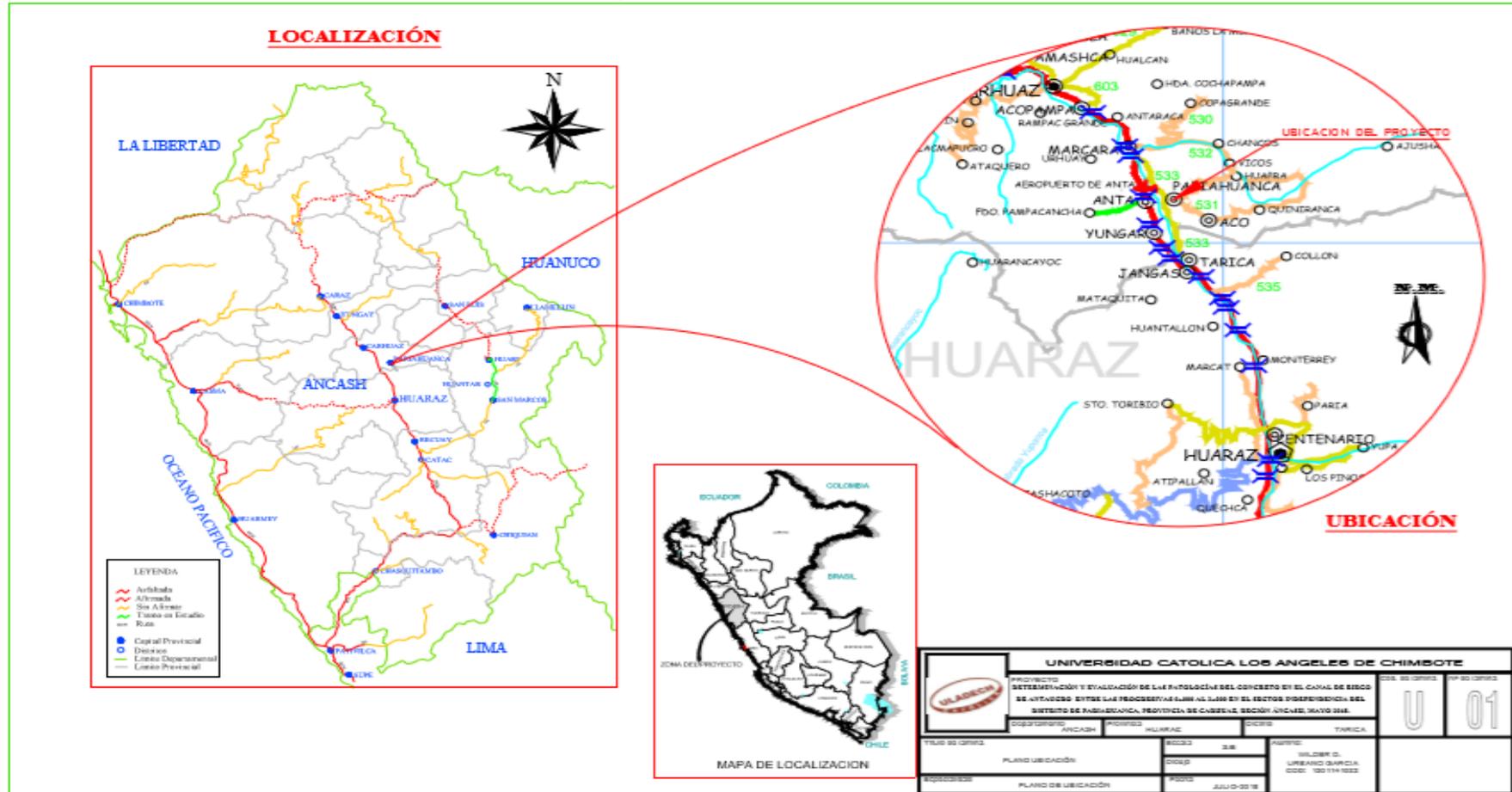
1.	MARCO ANTONIO GRASA CARO	DNI 32033596	<i>[Signature]</i> 32033596	
2.	JAVIER MARCELINO VILLANUEVA ORO	DNI-10413807	<i>[Signature]</i>	
	APULIND FORTUNATA CAQUI COLLAS	DNI 32032996	<i>[Signature]</i>	
4.	MARCELINO VICTORIANO VILLANUEVA ALVA	DNI 32033257	<i>[Signature]</i>	
5.	MARCELA PALMIRA GARGATE	DNI 44521132	<i>[Signature]</i>	
6.	MANUEL JESUS CHINCHAY COLONIA	DNI .32033681	<i>[Signature]</i>	
7.	Edgar Jozzi Flores Chinchay	DNI 42711113	<i>[Signature]</i>	
8.	Carina Patricia Graza Depaz	DNI 44907256	<i>[Signature]</i>	
9.	Juana Modesta Garcia Cero	DNI 31624256	<i>[Signature]</i>	
10.	Alberto Manuel Graza Dela Cruz	DNI 32032937	<i>[Signature]</i>	
11.	Margarita Albina Graza Cero	DNI 32033646	<i>[Signature]</i>	
12.	Juan Glicerio Graza Dela Cruz	DNI 32033047	<i>[Signature]</i>	
13.	Socorros Pallesca Copitan	DNI 32032957	<i>[Signature]</i>	
14.	Luis Edmundo Castillo Agelinoxio	DNI 32042074	<i>[Signature]</i>	
15.	Juliana Justa Villanueva Alva	DNI 07990218	<i>[Signature]</i>	
16.	Juan Bautista Graza Cero	DNI 32039024	<i>[Signature]</i>	
17.	Sonia Isabel Mendez Sanchez	DNI 31624560	<i>[Signature]</i>	

MUNICIPALIDAD DISTRITAL PUNO
 EFRAIN ULICES FLORES BRONCANO
 AREA TECNICA MUNICIPAL ATM
 DNI 44783679

Fuente: Elaboración Propia (2020)

Anexo 5: Plano de Ubicación.

Gráfico N.º 9: Plano de Ubicación.



Fuente: Elaboración propia (2020)

Anexo 6: Panel fotográfico.

Fotografía 6: Captación tipo ladera.



Elaboración propia

Fotografía 7: Captación n° 02.



Elaboración propia

Fotografía 8: Reservorio 4.00 m3.



Elaboración propia

Fotografía 9: Tanque séptico



Elaboración propia

Fotografía 5: Fotografía 10: Figuraciones en el tanque séptico



Se puede mostrar en la imagen que hay una patología de concreto con figuraciones severas.

Fotografía 11: Buzones en Regular Condición



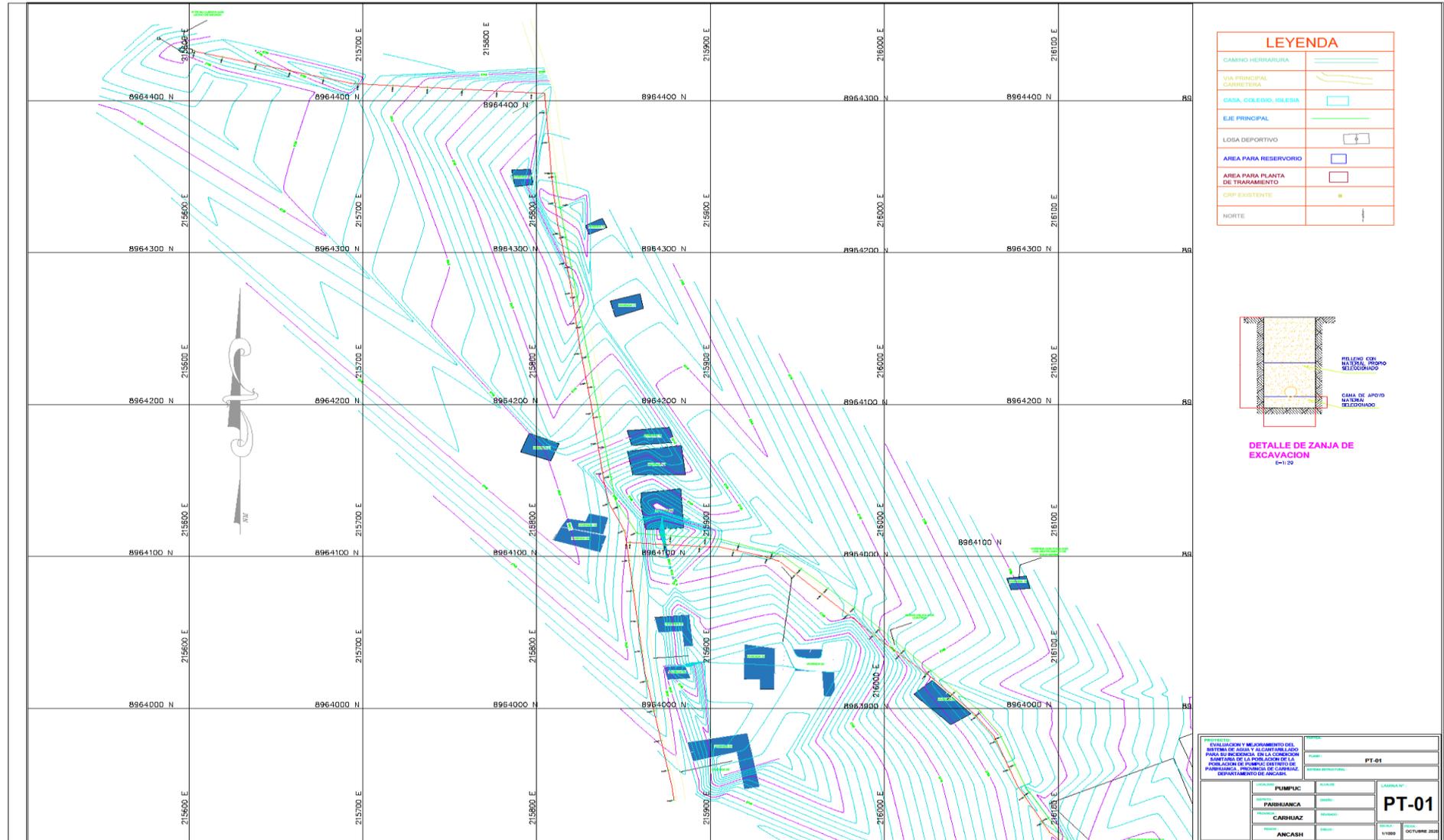
Elaboración propia

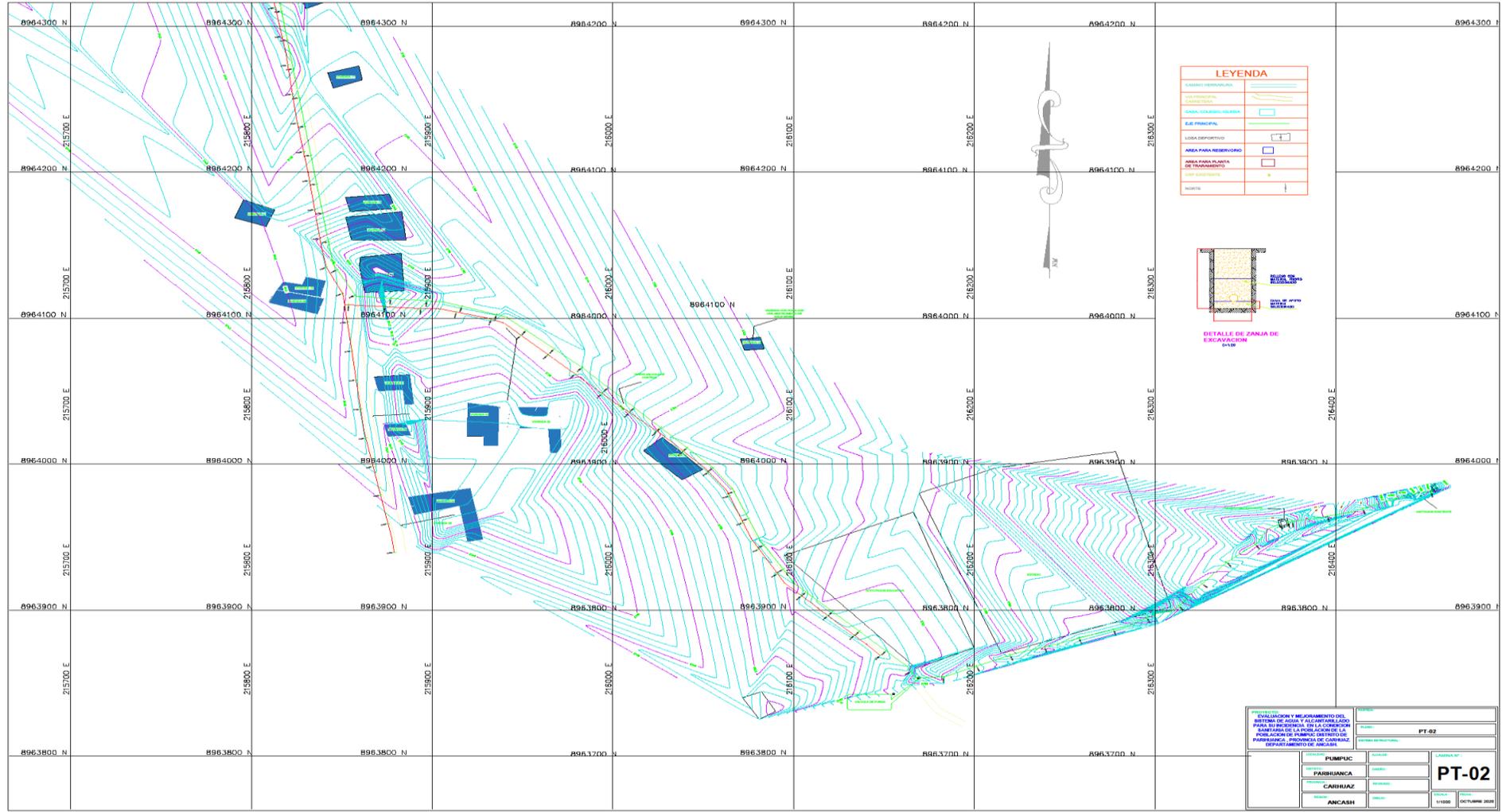
Fotografía 12: la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales



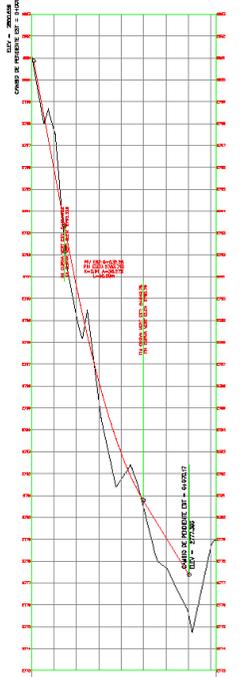
Elaboración propia

Anexo 7: Plano topográfico del caserío de Ocopampa Distrito de Pahahuanca provincia Carhuaz Departamento de Ancash, se detalla plano en planta y plano en perfil, línea de la Conducción y Aducción.





PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE CONDUCCION
Escala: - H: 1/1000 V: 1/100



KILOMETRAJES	0+000	0+082.23
TERRENO	2776.23	2776.67

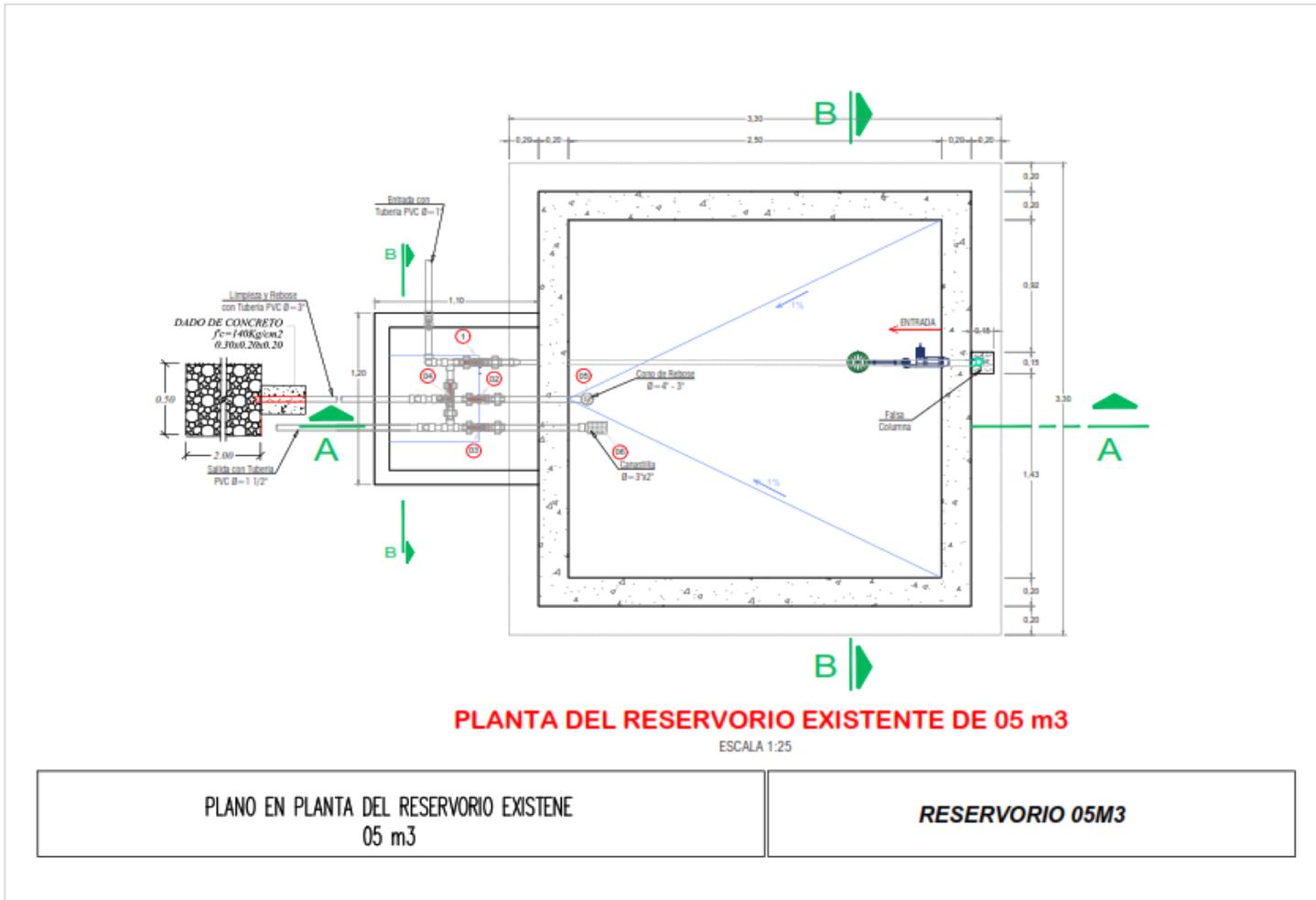
PERFIL LONGITUDINAL LINEA ADUCCION
Escala: - H: 1/1000 V: 1/100

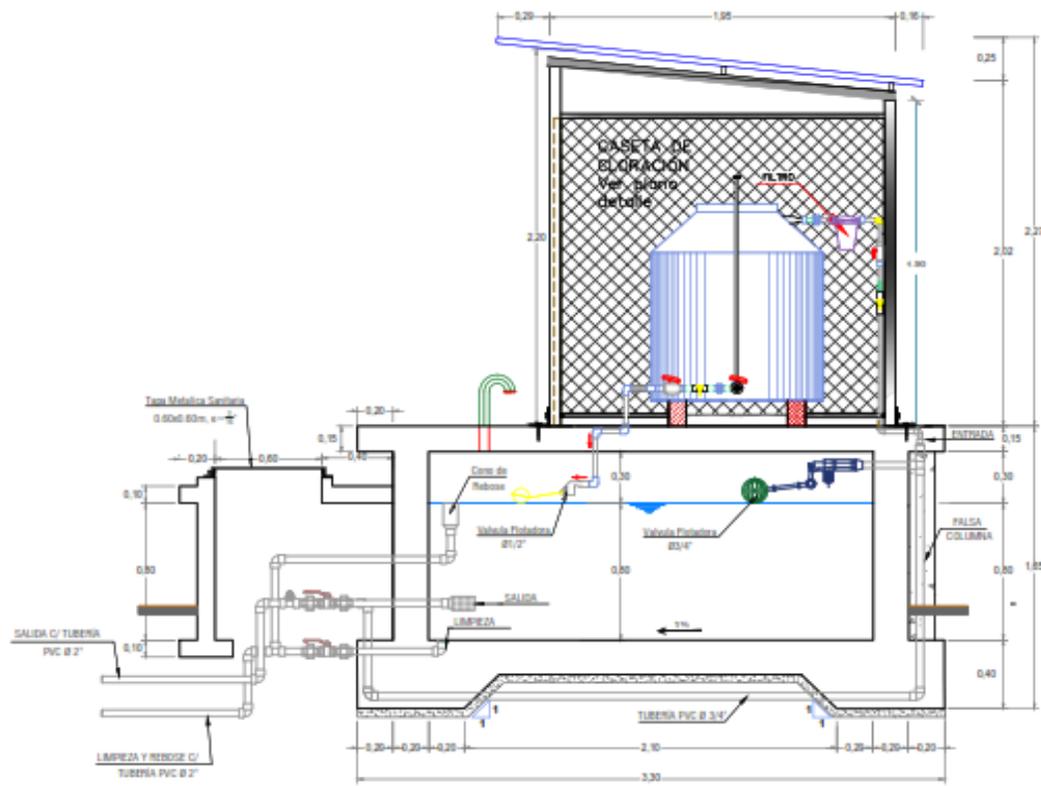


KILOMETRAJES	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+822.48	
TERRENO	2776.67	2776.61	2776.55	2776.49	2776.43	2776.37	2776.31	2776.25	2776.19	2776.13	2776.07

PROYECTO: INSTALACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y ALcantarillado PARA SU PISCICULTA EN LA COMUNA BARRIANA DE LA POBLACION DE BARRIANA, PROVINCIA DE CARRIZAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH.		ESTADO: PLAN: PT-01	
LOCALIDAD: BARRIANA	ALCALDE: []	LABORA N°: PT-01	
PROVINCIA: CARRIZAS	INGENIERO: []	FECHA: 11/08/2020	OTRO: OCTUBRE 2020
REGION: ANCASH	INGENIERO: []		

Anexo 8: Planos de obras de arte.

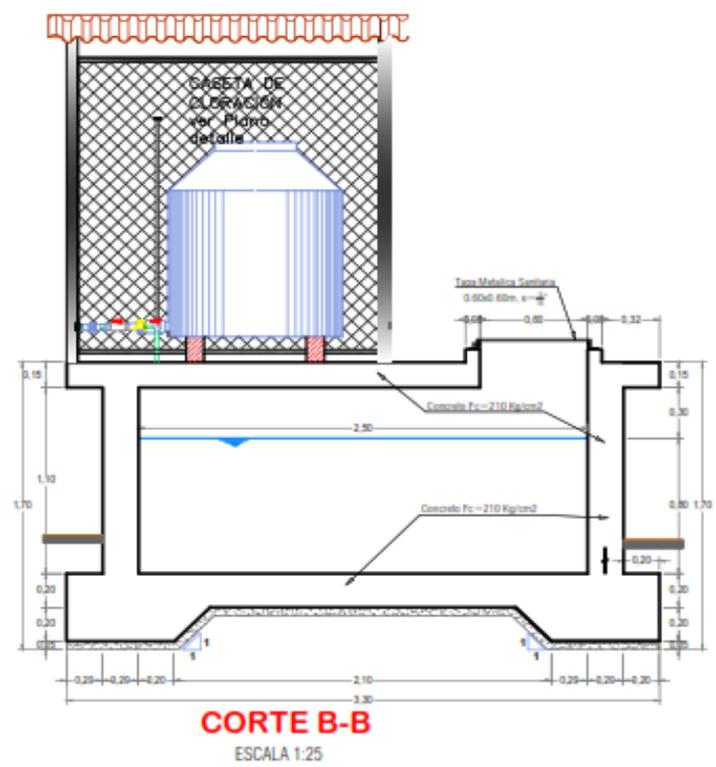




CORTE A-A
 ESCALA 1:25

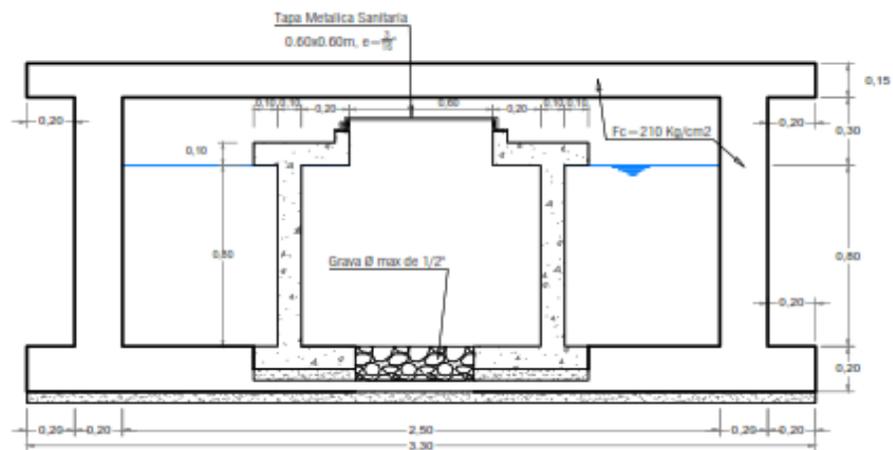
PLANO DEL CORTE A-A DEL RESERVORIO EXISTENTE
 05 m³

RESERVORIO 05M3



PLANO DEL CORTE B-B DEL RESERVORIO EXISTENE
05 m³

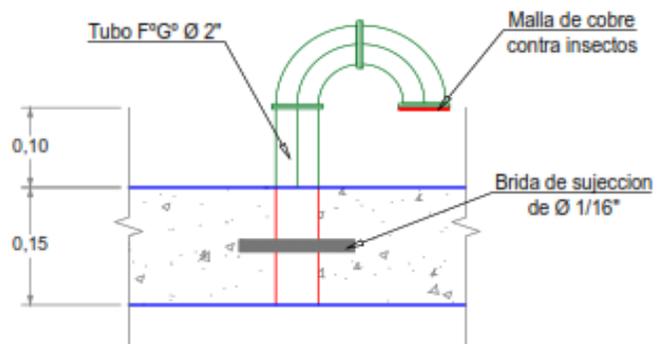
RESERVORIO 05M3



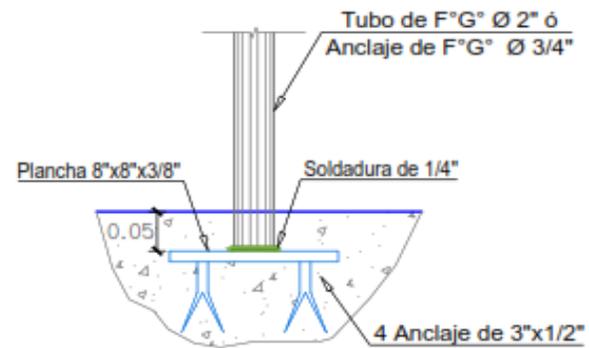
ELEVACION FRONTAL
 ESCALA 1:25

PLANO DE ELEVACIÓN FRONTAL DEL RESERVORIO EXISTENTE
 05 m³

RESERVORIO 05M3



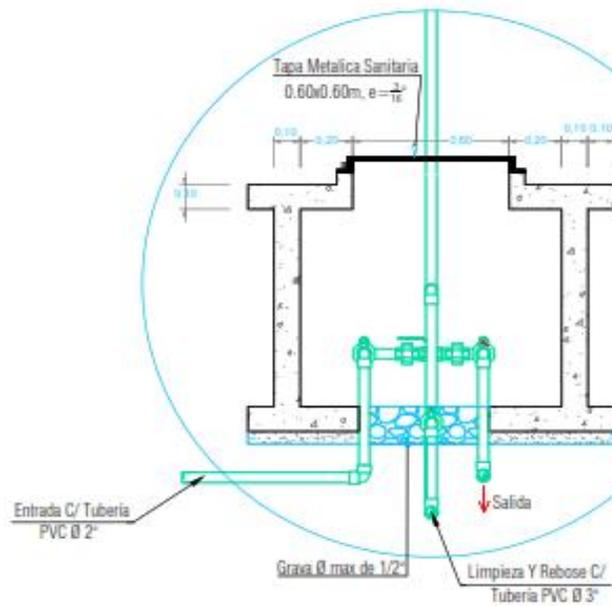
DETALLE DE TUBO
DE VENTILACIÓN
ESCALA 1:10



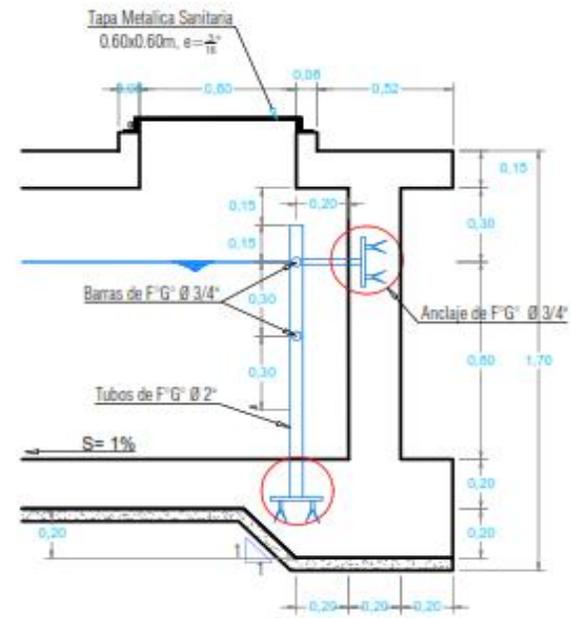
DETALLE ANCLAJE ESCALERA
ESCALA 1:10

PLANO DE DETALLE DEL RESERVORIO
05M3

RESERVORIO 05M3



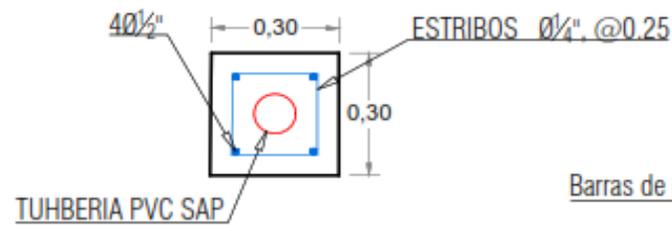
CASETA DE VALVULA
ESCALA 1:20



DETALLE ESCALERA
ESCALA 1:25

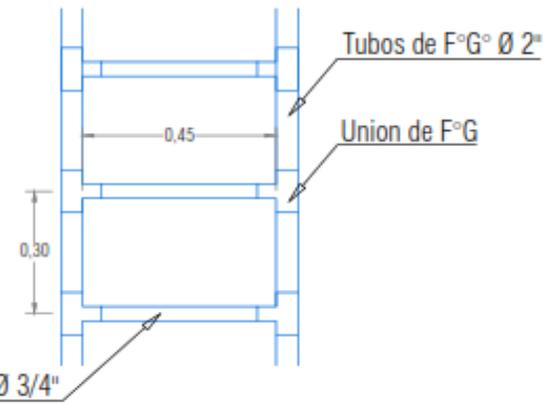
PLANO DE DETALLE DEL RESERVORIO
05M3

RESERVORIO 05M3



DETALLE FALSA COLUMNA

ESCALA 1:20



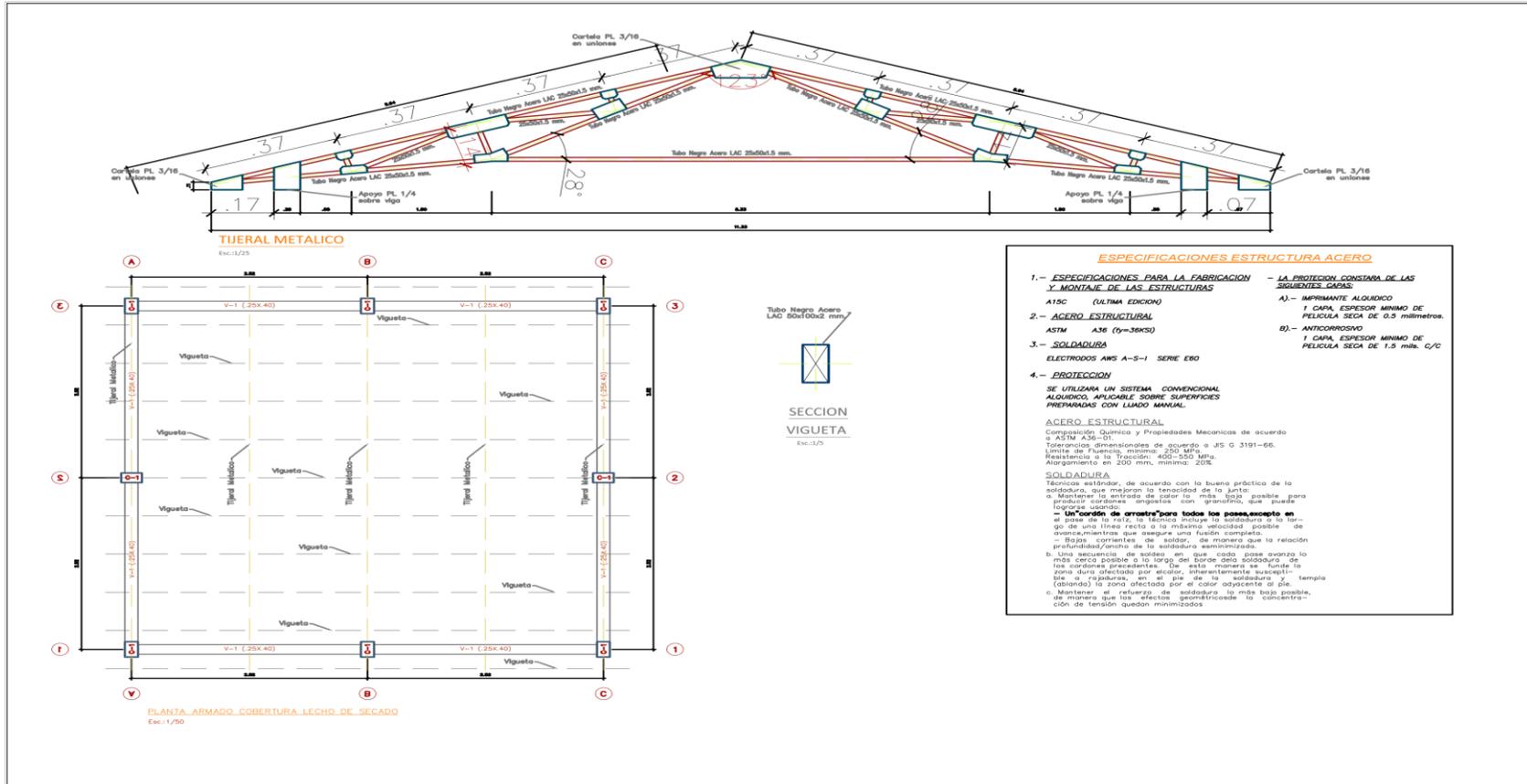
DETALLE DE ESCALERA

ESCALA 1:20

PLANO DE DETALLE DEL RESERVORIO
05M3

RESERVORIO 05M3

Plano cobertura de lecho de secado



Plano planta de lecho de dimisión de 3 ml por 3 ml secado

