



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO
BÁSICO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LOS CASERÍOS DE ANTAPURHUAY Y
YANAMITO-DISTRITO Y PROVINCIA DE RECUAY-
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020**

**TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL**

AUTOR

VILLACORTA ABAN, CESAR NICOLAS

ORCID: 0000-0002-9522-7587

ASESOR

MGR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE – PERÚ

2021

TITULO DE LA TESIS

DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS CASERÍOS DE
ANTAPURHUAY Y YANAMITO-DISTRITO Y PROVINCIA DE RECUAY-
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Villacorta Aban, Cesar Nicolas

ORCID: 0000-0002-9522-7587

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

ASESOR

MGR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias Contables,
Financiera y Administrativas, Escuela Profesional de Contabilidad, Chimbote, Perú

JURADO

Mgtr. SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Dr. CERNA CHÁVEZ, RIGOBERTO

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. QUEVEDO HARO, ELENA CHARO

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN

ORCID: 0000-0001-9298-4059

PRESIDENTE

Dr. CERNA CHÁVEZ, RIGOBERTO

ORCID: 0000-0003-4433-8997

MIEMBRO

Vásquez León, Javier Enrique

ORCID: 0000-0003-4245-5938

MIEMBRO

Mgtr. QUEVEDO HARO, ELENA CHARO

ORCID: 0000-0003-4367-1480

ASESOR

AGRADECIMIENTO

Estoy en deuda con muchas personas cuyo apoyo, aliento y amistad han hecho posible la realización de esta tesis. Por esta y muchas razones más, me gustaría expresar mi gratitud a: En primer término, me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado. A mis padres, por su apoyo incondicional en mi vida universitaria, por haberme dado la oportunidad de vivir y estar junto a ellos, por sus grandes enseñanzas, su apoyo desinteresado y sobre todo por estar incondicionales en cada etapa de mi vida. A mis padres y hermanos por estar ahí cuando más los necesite; en especial a mi madre por su ayuda y constante cooperación. Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

RESUMEN

El proyecto de investigación que se hace presente está incorporado en la línea de investigación institucional que aprobó la facultad de ingeniería, en la escuela de ingeniería civil de la universidad CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE (ULADECH – CATÓLICA), la cual es fundamental y tiene principalmente como objetivo promover la investigación de diferentes proyectos de saneamiento básico e involucrar al alumno con las necesidades básicas de la población rural.

Dicho proyecto se realizará en los caseríos de Antapuhuy y Yanamito del Distrito y Provincia de Recuay, Departamento de Ancash. Se pretende diagnosticar el sistema de saneamiento básico por medio de diferentes instrumentos de recolección de datos los cuales se obtendrán con pertinencia con la situación actual; tanto de sistema de agua potable, alcantarillado y sistema de UBS.

Para ello se usó la técnica de la encuesta para la población y la observación in situ, la metodología es cualitativa, descriptiva, transversal, no experimental y de nivel descriptivo para la obtención de los datos, los cuales fueron procesados y analizados por el medio de cuadros y gráficos para un mejor entendimiento de los resultados. En el cual se concluyó que el sistema de saneamiento básico de Antapurhuay y Yanamito se encuentra en un estado ineficiente, ya que el sistema de agua potable tiene problemas desde la captación que no obtienen el agua necesaria, la inoperatividad de diferentes componentes hasta la falta de mantenimiento de todo el sistema de agua potable, alcantarillado y UBS, y la presencia de enfermedades hídricas.

PALABRA CLAVE: Sistema de Saneamiento Básico, Condición Sanitaria.

ABSTRACT

The research project that is presented is incorporated into the institutional research line approved by the engineering faculty, in the civil engineering school of the CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE university (ULADECH - CATÓLICA), which is fundamental and has mainly The objective is to promote the investigation of different basic sanitation projects and involve the student with the basic needs of the rural population.

Said project will be carried out in the villages of Antapuhuay and Yanamito of the District and Province of Recuay, Department of Ancash. It is intended to diagnose the basic sanitation system by means of different data collection instruments which will be obtained pertinently with the current situation; both the drinking water system, sewerage and UBS system.

The development of this project is based on the survey for the population and on-site observation, the methodology is qualitative, descriptive, cross-sectional, non-experimental and of a descriptive level to obtain the data, which were processed and analyzed by the medium. of charts and graphs for a better understanding of the results. In which it was concluded that the basic sanitation system of Antapurhuay and Yanamito is in an inefficient state, since the drinking water system has problems from the catchment that does not obtain the necessary water, the inoperability of different components to the lack of maintenance of the entire drinking water, sewerage and UBS system, and the presence of water diseases.

KEY WORD: Basic Sanitation System, Sanitary Condition.

CONTENIDO

TITULO DE LA TESIS	II
EQUIPO DE TRABAJO.....	III
FIRMA DEL JURADO Y ASESOR	IV
AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
CONTENIDO	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN LITERARIA.....	6
2.1. ANTECEDENTES	6
2.2. BASES TEÓRICAS.....	22
2.2.1. SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO	22
2.2.2. SERVICIO DE SANEAMIENTO	22
2.2.3. SISTEMA DE SANEAMIENTO	23
2.2.4. GENERACIÓN DE AGUA RESIDUAL	24
2.2.5. RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES	25
2.2.6. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	26
2.2.7. REUTILIZACION Y RECARGA DE AGUAS RESIDUALES.....	26
2.2.8. AGUA POTABLE.....	28

2.2.9.	CARACTERISTICA DEL AGUA	28
2.2.10.	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	29
2.2.11.	COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL.....	29
2.2.12.	ORÍGENES DE AGUA.....	30
2.2.13.	ELECCIÓN DEL ORIGEN DE FUENTE.....	32
2.2.14.	MANANTIALES.....	32
2.2.15.	FLUJO DE AGUA.....	34
2.2.16.	METODOLOGÍA VOLUMÉTRICA	35
2.2.17.	MÉTODO DE VELOCIDAD = ÁREA	36
2.2.18.	CÁMARA DE CAPTACIÓN.....	37
2.2.19.	CÁMARA HÚMEDA.....	49
2.2.20.	CÁMARA SECA.....	49
2.2.21.	FILTRO	49
2.2.22.	ENGRAVADO	50
2.2.23.	LÍNEA DE CONDUCCIÓN.....	51
2.2.24.	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	52
2.2.26.	RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO	67
2.2.27.	CÁMARA ROMPE PRESIÓN.....	71
2.2.28.	VÁLVULA DE AIRE.....	71
2.2.29.	TUBERÍAS DE LAS LÍNEAS DE ADUCCIÓN	72
2.2.30.	REDES DE DISTRIBUCIÓN	72
2.2.31.	CONEXIÓN DOMICILIARIA.....	73
2.2.32.	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	74
2.2.33.	AGUAS RESIDUALES	74
2.2.34.	MANEJO SANITARIO DE LOS RESIDUOS, CONOCIDOS COMO BASURA.....	75
2.2.35.	CONDICIÓN SANITARIA.....	76
2.2.36.	ENFERMEDADES HÍDRICAS	76
2.4.	VARIABLES	78

2.4.1.	Sistema de Saneamiento básico	78
2.4.2.	Condición Sanitaria.....	78
III.	METODOLOGÍA.....	79
3.1.	Tipo de Investigación.....	79
3.2.	Nivel de la Investigación.....	79
3.3.	Diseño de la investigación	80
3.4.	Definición y operacionalización de variables	81
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	82
3.6.	Plan de análisis.....	84
3.7.	Matriz de consistencia.....	86
3.8.	Principios éticos	90
IV.	RESULTADOS.....	93
V.	Conclusiones y resultados	107
5.1.	Conclusiones	107
5.2.	Recomendaciones	109
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
	ANEXOS.....	114
	Cronograma de actividades.....	114
	Presupuesto	115
	Ubicación.....	130
	Panel fotográfico.....	132
	Asentimiento informado.....	139

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica N° 01:	¿El caserío cuenta con sistema(as) de agua?	98
Gráfica N° 02:	¿Usted cuenta con sistema de alcantarillado?	98
Gráfica N° 03:	¿Usted cuenta con agua potable?	99
Gráfica N° 04:	¿Usted cuenta con el servicio de agua potable en su vivienda las 24 horas? ...	99
Gráfica N° 05:	Horas de agua disponible	100
Gráfica N° 06:	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA QUE SE CONSUME.....	100
Gráfica N° 07:	PERCEPCIONES ADICIONALES DEL AGUA.....	101
Gráfica N° 08:	¿Tienes conexión de desagüe en tu vivienda?.....	102
Gráfica N° 09:	¿Tienes conectados tu lavadero; ducha y baño en el desagüe?	102
Gráfica N° 010:	MANTENIMIENTO Y OPERACIONES.....	103
Gráfica N° 011:	CONDICIÓN SANITARIA.....	103
Gráfica N° 012:	ENFERMEDADES.....	104
Gráfica N° 013:	¿En su familia se han enfermado frecuentemente y de qué?.....	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01:	COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FORMULA DE HAZEN Y WILLIAMS.....	44
Tabla N°02:	cuadro de parámetros.	60
Tabla N°03:	Tabla de matriz de consistencia.	86
Tabla N°04:	Vías de acceso.....	93

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 01:	ENTRADA A ANTAPURHUAY Y YANAMITO.....	132
Fotografía N° 02:	ALMACENAMIENTO Y SANEAMIENTO DEL AGUA DE ANTAPURHUAY.....	132
Fotografía N° 03:	LETRINAS DE YANAMITO	133
Fotografía N° 04:	SEXTA CÁMARA EN MALAS CONDICIONES DE ANTAPURHUAY	133
Fotografía N° 05:	ALMACENAMIENTO Y SANEAMIENTO DEL AGUA DE YANAMITO.....	134
Fotografía N° 06:	ALMACENAMIENTO Y SANEAMIENTO DEL AGUA DE YANAMITO.....	134
Fotografía N° 07:	CUARTA CÁMARA ROMPE PRESIÓN (CR-6) DE ANTAPURHUAY.....	135
Fotografía N° 08:	TERCERA CÁMARA ROMPE PRESIÓN (CR-7)	135
Fotografía N° 09:	PRIMERA CAMA ROMPE PRESIÓN (CR-6)	136
Fotografía N° 010:	TRASVASE	136
Fotografía N° 011:	PARTES DE LAS VÍAS DE CONDUCCIÓN EXPUESTAS	137
Fotografía N° 012:	VÁLVULA DE AIRE	137
Fotografía N° 013:	PRIMERA CAPTACIÓN.....	138

I. INTRODUCCIÓN

El sistema de saneamiento básico de agua potable tiene como objetivo diagnosticar y encontrar una solución de saneamiento para las comunidades las cuales mayormente tienen múltiples problemas por su accesibilidad de agua y disposición inadecuada de los residuos sólidos y excretas. Al identificar los problemas se diseña el sistema de saneamiento de acuerdo a las soluciones planteadas, por lo general el agua para ser tratada pasada por diferentes procesos para eso primero se transportar el agua captada de los ojos de agua para luego pasar por diferentes procesos que cumplen una función determinada, estos sistemas son planificadas y construidas dependiendo de las necesidades, circunstancias y lugar, ya que cada parte del sistema tiene una sola función la cual ara que el agua purificada fluya constantemente para que cada hogar sea abastecida, el sistema de saneamiento básico de agua potable es de suma importancia en todo el mundo, ya que esta influye en el crecimiento y desarrollo de las ciudades, y estas ayudan a mejorar la condición sanitaria y evitar enfermedades que causen la muerte de personas, cada año se trata de encontrar y diseñar formas más eficaces para el procedimiento de las aguas servidas a las personas y de esta manera sean menos dañinas para el medio ambiente, animales y cualquier ser vivo en el planeta.

En el mundo actual existen grandes problemas de contaminación por diversos motivos, pero uno de los problemas que también ayuda a la contaminación son los residuos, estos residuos también provienen de minas que no les

importa contaminar el agua, que luego llegan a los ríos, lagunas, mares, por eso en la actualidad en el país y cada rincón de dicho país se busca la manera de mejorar la calidad de agua mejorando los sistemas de saneamiento básico que servirán para mejorar el modo y calidad de vida de cada habitante en el país y el mundo, ahora este proyecto se enfoca en los caseríos de Antapurhuay y Yanamito, distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash.

El sistema de saneamiento básico en los caseríos de Antapurhuay y Yanamito cuenta de 2 captaciones funcionales, conducción por medio de tuberías bajo tierra en defectos, 2 trasvases con defectos, 7 cámaras rompen presión, 2 tanques de almacenamiento con clorado, Antapurhuay cuenta con alcantarillado, Yanamito cuenta con letrinas, ninguno tiene planta de tratamiento de aguas residuales.

El proyecto de investigación que presento tiene por denominación: “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito, distrito de Recuay, provincia Recuay, departamento de Ancash – 2020”, Los caseríos de Antapurhuay y yanamito cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable regular, ya que esta tiene defectos los cuales pueden llegar a contaminar el agua que los pobladores de dichos caserios consumen, los ojos de aguas y las cámaras de obtención están en buenas condiciones, las cámaras de rompe presión lamentable no cuentan cerco perimétrico, falta el mantenimiento adecuado, las tuberías que conducen

el agua en tramos están expuestos y rotos, además de ello las dos plantas de tiramiento no cuentan con un experto en sepa utilizarlas además de que las tuberías igual se encuentran expuestas, y el tanque de agua igual, este sistema tiene 10 años. Dichas construcciones actualmente muestran grietas, fisuras, descascaramientos, oxido, al observar el sistema de saneamiento se inferencia que la construcción no fue visualizada para el futuro ya que las vías de conducción no transportarían el agua necesaria para abastecer a los pobladores si estos llegaran a incrementar, además de no instalar la protección necesarias en las vías de conducción y las tuberías en los reservorios de cada uno de los caseríos, además de ellos también se requiere un estudio exhaustivo de las aguas residuales y ubicación de las viviendas para poder diseñar la mejor forma de tratar las aguas residuales o construir un planta de tratamiento de las aguas servidas a los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.

En el presente proyecto se planteó el siguiente enunciado del problema ¿La situación del sistema de saneamiento básico de los caseríos de Antapurhuay Y Yanamito, incide en la condición sanitaria de la población?, que se tiene como Objetivo general Diagnosticar el sistema de saneamiento básico de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito, en el distrito de Recuay, en la provincia de Recuay, departamento de Ancash, 2020.

Los objetivos específicos son: Caracterizar y establecer el estado del sistema de saneamiento básico en los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.

En este proyecto de investigación se informará sobre la importancia y cuáles son las condiciones que tiene el saneamiento básico en los caseríos de Antapurhuay y Yanamito, además del impacto que genera este proyecto y la justificación de porque se desarrolla este proyecto en todos sus aspectos: social, ambiental, académico, económico.

Actualmente nuestro país, ciudades, y pueblos tienen problemas de diferentes formas y condiciones referente al sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria, por ello se cuenta con 4 justificaciones: SOCIAL, la población tiene necesidades básicas para una vida digna y saludable, como son una higiene adecuada y el bastecimiento del agua potable por ello el presente proyecto beneficiara a la población dándoles la opción de diagnosticar su sistema de saneamiento básico para su posterior mejoramiento. AMBIENTAL, con este proyecto tratara de sensibilizar a la población de los riesgos que provocan al agua y al ambiente, además de ello con esto se les indicara cómo reducir la contaminación del agua como recurso hídrico, además de incentivarlos al empleo adecuado de los recursos naturales. ECONÓMICO, es bien sabido que en las zonas rurales que la población no cuenta con la economía suficiente para la mejora de su sistema de saneamiento básico, por eso de esta manera se contribuirá dando el diagnóstico sin que los caseríos gasten en ello ya que los materiales que se usaran para una futura mejora será de gastos que los caseríos no tengan, la conclusión de la investigación será donada a la jazz del virgen del Carmen de los caseríos de

yanamito y Antapurhuay, para que puedan tomar decisiones para el mejoramiento del sistema y sus mantenimientos. ACADÉMICO, el proyecto de investigación que se desarrollará servirá de información para los estudiantes, los pobladores y autoridades del de los caseríos mencionados, además de esta manera se obtendrá experiencia y conocimiento para el desarrollo profesional del alumno. Así mismo de este proyecto al igual que muchos serán de utilidad porque de esta manera, las personas, sean estudiantes, profesiones, o personas comunes, puedan encontrar información de los sitios estudiados para el conocimiento en general.

El proyecto será desarrollado empleará con los métodos siguientes: de tipo; cualitativo, descriptivo, transversal, no experimental y de nivel; descriptivo para diagnosticar eficazmente el sistema de saneamiento básico y condición sanitaria del sistema de saneamiento básico de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.

II. REVISIÓN LITERARIA

2.1. ANTECEDENTES

Para tener de mayor conocimiento la información y conocimiento sobre el tema de saneamiento básico y condición del agua se investigó y se obtuvo los siguientes antecedentes:

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

A) En el estudio de investigación de título ANÁLISIS DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL SECTOR RURAL EN COLOMBIA - PERÍODO DE GOBIERNO 2010 – 2014

Según CELIS (4):

El propósito será entregar un documento de análisis que contenga aciertos y limitaciones la actual política pública de agua y saneamiento básico para las zonas rurales del país de Colombia en este actual gobierno. Los objetivos son: Identificar los principales lineamientos con los que debe contar una política pública para el sector de agua potable y saneamiento básico en zonas rurales. Analizar los elementos conceptuales, institucionales y de sostenibilidad contemplados en los documentos de política con los que actualmente cuenta el Gobierno Nacional de Colombia para el mejoramiento de los servicios de acueducto y alcantarillado para el sector rural. Establecer criterios de análisis en el marco de política pública que permitan identificar las condiciones necesarias para una

implementación efectiva de la política de agua potable y saneamiento básico en zonas rurales del país. Establecer los aspectos que no han sido tenidos en cuenta hasta la fecha en la actual política pública de agua y saneamiento básico para las zonas rurales del país que pueden impedir su efectiva implementación. La presente investigación es de enfoque cualitativo. Un enfoque cualitativo se denota que “la realidad se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades. Cabe anotar que, la investigación es de tipo descriptivo, con el que se busca principalmente identificar y describir diversos aspectos, dimensiones o componentes. En conclusión, El actual sistema de información utilizado por la SSPD (SUI) no está respondiendo a las demandas de información y seguimiento de políticas para el cual fue creado. Tampoco ofrece una estructura de fácil acceso, adecuado a las características propias de la zona rural en donde la conexión a internet, los requisitos tecnológicos y el personal idóneo para operarlo impiden el cargue efectivo y de calidad de la información solicitada en dicho sistema.

B) En el estudio de investigación de título **DIAGNÓSTICO Y MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA COMUNA DE CASTRO - 2007**

Según Valenzuela (5):

El siguiente trabajo de título trata de manera separada cada uno de los aspectos del saneamiento básico. En primer lugar, se describen las

principales características de la zona en estudio y se identifican las actividades socioeconómicas que potencialmente podrían generar contaminación. Luego, se describe en profundidad los aspectos relacionados con el acceso al agua potable, evacuación de aguas servidas y manejo de 13 residuos sólidos domiciliarios. Posteriormente se muestran los resultados de un análisis de calidad del agua potable efectuado en distintos sectores de la comuna. Los objetivos para este trabajo son: Identificar las principales actividades socioeconómicas de desarrollo en el sector, y su posible impacto en la generación de residuos. Identificar y evaluar las fuentes de consumo de agua de la población. Identificar y evaluar el plan de manejo de aguas residuales y de residuos sólidos. Proponer acciones de mediano y largo plazo para mejorar las condiciones de saneamiento en la comuna estudiada. Evaluar preliminarmente los costos asociados a estas proposiciones. El tipo de investigación es de tipo exploratorio 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 la comunidad y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Las conclusiones: con respecto al agua potable; Prácticamente todos los habitantes de la comuna de Castro tienen acceso a un agua de calidad y en abundancia. En el sector urbano el servicio está garantizado por la empresa sanitaria ESSAL S.A., mientras que en los sectores rurales de la comuna el abastecimiento corre por cuenta de los comités de APR

principalmente. Las aguas superficiales de Chiloé en varios casos presentan un color rojizo característico producto del contacto con las raíces del tepú que tiñen el agua de este color. Si no se efectúan procesos destinados a remover el color del agua en los sistemas de producción de agua potable, el uso de cloro como agente desinfectante puede derivar en la formación de subproductos de desinfección como los trihalometanos, que tienen efectos nocivos en la salud de los consumidores. Mediante procesos de filtración en lecho granular o coagulación-sedimentación se puede remover de manera efectiva el color del agua. Aguas servidas; En la ciudad de Castro la cobertura de alcantarillado es cercana al 100%, por lo que prácticamente todas las personas pueden eliminar de manera adecuada sus aguas servidas. La planta de tratamiento de aguas servidas constituye un avance importante en la protección del medioambiente y en la calidad de vida de los habitantes de Castro, ya que con su puesta en marcha el año 2003 se trata el 100% de las aguas servidas de la ciudad. El manejo de los lodos producidos en la planta de tratamiento de aguas servidas por parte de la empresa ESSAL S.A. presenta serias deficiencias que deben ser corregidas en el corto plazo. Residuos sólidos; La implementación del nuevo sistema de recolección de residuos sólidos urbanos ha mejorado la calidad de vida de la población de Castro. Existen serias deficiencias en la disposición final de los residuos sólidos domiciliarios de la comuna, ya que el vertedero actual no cumple con las características mínimas que se exigen

para recintos de esta naturaleza. El vertedero no cumple con la aprobación del Servicio de Salud.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

A) En el estudio de investigación titulado SISTEMA DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO BÁSICO Y EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD EN LA LOCALIDAD DE LACCAICCA, DISTRITO DE SAÑAYCA, AYMARAES- APURÍMAC, 2017

Según Mamani W, TORRES (6):

La presente investigación se realizó con el propósito de tener conocimiento del estado actual del sistema de agua potable, saneamiento básico de la localidad de Laccaicca, distrito Sañayca, provincia Aymaraes, departamento de Apurímac, ya que en la actualidad no se cuenta con ningún tipo de información sobre la sostenibilidad de dicho servicio. Los objetivos que se tendrá presente son: ¿Cuál es el estado del sistema de agua potable, saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes - Apurímac, 2017? ¿Cómo es la operación y mantenimiento en el sistema de agua potable, saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes - Apurímac, 2017? ¿Cuál es la gestión de los servicios en el sistema de agua potable, saneamiento básico que incide en la sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes - Apurímac, 2017? La metodología usada es Método Deductivo

cuando el hombre tiene unificación de las ideas se tiene el concepto de veracidad. la investigación es de tipo básica, beneficiará a futuros proyectos de sistema de agua potable y saneamiento en el aspecto económico y de sus usuarios en el aspecto, social y cultural. El nivel descriptivo tiene como objetivo la descripción de los fenómenos a describir, tal como es y cómo se manifiesta en el momento y utiliza la observación, así como la relación de sus variables, por lo tanto, es de nivel Descriptivo- Correlacional. Esta información servirá para tomar decisiones que permiten el mejoramiento en los aspectos: infraestructura, gestión, operación y mantenimiento; asimismo, contribuirá para que la comunidad, la municipalidad y los organismos encargados de administrar este servicio asuman nuevas políticas que direccionen hacia su sostenibilidad, podemos considerar también, que servirá de base para otros trabajos de investigación. El objetivo general planteado es: determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable, saneamiento básico de la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, provincia Aymaraes, departamento de Apurímac, basada en los factores: estado de la infraestructura, gestión de los servicios, operación y mantenimiento. Al finalizar la Década Internacional del Agua Potable y Saneamiento Ambiental (1981-1990), diversos estudios evaluaron el impacto de las inversiones realizadas en sistemas de agua potable y saneamiento, y concluyeron que, para alcanzar las metas crecientes de coberturas de los servicios, no resulta suficiente invertir en infraestructura, sino que es

necesario tomar acciones con una visión más integral. En rasgos generales, los sistemas presentaban un rápido deterioro y deficiencias en su funcionamiento y las entidades prestadoras de servicios denotaban debilidad institucional. Esta situación llevó a dirigir el enfoque de desarrollo y las políticas sectoriales, hacia el logro de la sostenibilidad en la prestación de los servicios, más allá de su mera implementación. Es decir, realizar no sólo más inversiones, sino mejores inversiones, lo cual se alcanza mediante acciones diversas y complementarias, en un enfoque integral y holístico, para sostener a largo plazo los impactos positivos de los grandes esfuerzos financieros, dirigidos a mejorar tanto la salud, como el bienestar general de la población. Ya en la Declaración de Nueva Delhi (1990), se asumió que “el acceso al agua potable y al saneamiento no es simplemente una tarea técnica de construcción de infraestructura, sino un componente decisivo del desarrollo social y económico de la población. En esta perspectiva, es posible brindar servicios sostenibles y aceptables mediante el adecuado uso de tecnologías apropiadas, la gestión 24 comunitaria y la calificación de los recursos humanos”. En base a esta interpretación y en adelante, se entenderá por sostenibilidad, a la capacidad de generar y mantener un desarrollo integrado de los sistemas y servicios de agua potable y saneamiento, basado en el equilibrio de intereses, la corresponsabilidad de los actores político-sociales contemporáneos en la toma de decisiones, y el aporte financiero, preservando el medio ambiente y los intereses de generaciones venideras. Lo concluido es: 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. 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).

B) En el estudio de investigación titulado SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL LA COMUNIDAD DE LIMARECC, DISTRITO DE HUAMBALPA, PROVINCIA DE VILCASHUAMAN, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019

Según FLORES (7):

Este trabajo trata de tener como objetivo principal conocer y dar a conocer actualmente el estado en que se encuentra el sistema de saneamiento básico en la comunidad de Limarecc, distrito de Huambalpa, provincia de Vilcas- huaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. La metodología de la investigación tuvo las siguientes características. El objetivo del estudio: El objetivo que se quiere alcanzar con la ejecución del estudio es contribuir en la Disminución de Enfermedades endémicas de la Población de Limarecc, este objetivo se alcanzara suministrando servicios básicos de calidad con lo cual se mejorara sus condiciones de vida. 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 la comunidad de Limarecc, distrito de Huambalpa, provincia de Vilcas- huaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos. Consiste en proporcionar agua a la población de manera eficiente considerando la calidad (desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico), cantidad, continuidad y confiabilidad de esta Componentes de un sistema de abastecimiento de agua: Fuente de abastecimiento, Captación, Conducción, Tratamiento,

Almacenamiento, Aducción Distribución. La conclusión del estudio: Se concluye que la comunidad Limarecc, distrito de Huambalpa, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen a ser los tres sistemas de captación de agua, la línea de conducción hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio y la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

A) En el estudio de investigación dada con el título EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE YANAMITO, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019-2

Según Cervantes (7):

El trabajo Que se presenta actualmente tiene como finalidad evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario existente. obtener datos e información necesaria para dar a conocer el estado actual del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito. El indicador tiene por función de señalar cómo medir cada uno de los factores o rasgos de la variable, se expresa en razones, proporciones, tasas, índices, etc. Además, los indicadores son herramientas que sirven para aclarar y definir de una forma más precisa los

objetivos. Así mismo la metodología que se desarrolló para realizar la presente investigación, contiene un conjunto de procedimiento y técnicas que se aplicaron de manera ordenada y sistemática. Según los objetivos de investigación planteados, el presente estudio es de tipo cualitativo, pues se recolectó la información de las condiciones del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito basada principalmente en la observación; asimismo se recolectó la información mediante entrevistas y encuestas, para lo tal efecto se usaron fichas. De acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), aproximadamente el 70% de las poblaciones rurales del Perú no cuentan con servicios de agua potable adecuados para consumo humano y mucho menos para el tratamiento de aguas residuales. Si bien la inversión del Estado en este tema, en sus tres niveles de gobierno durante las tres últimas décadas ha sido considerable, sin embargo, no se ha avanzado en el cierre de brechas en el sector saneamiento, más por el contrario un gran porcentaje de la infraestructura construida no tiene la cobertura esperada ni la eficiencia óptima en su tratamiento, debido fundamentalmente a deficiencias en operación y mantenimiento. Conclusiones: De acuerdo a la evaluación realizada se determina que el sistema de abastecimiento de agua potable existente, presenta deterioro en la medida que ya cumplió su vida útil (superan los 20 años, excepto el reservorio que tiene 06 años) y en términos de que para mantenerlo operativo se requiere constantes reparaciones y reposiciones. Además, estructuralmente se observa presencia de micro

fisuras, su estado de funcionamiento hidráulicos y mecánico no es eficiente, por cuanto las válvulas se encuentran oxidadas. Todas las obras de arte existentes en la línea de conducción se encuentran en mal estado, tanto en la parte estructural, como arquitectónica, válvulas oxidadas no funcionan bien, cámaras sin tapa y otros con tapa malograda, el cruce aéreo con cables sueltos. El reservorio actual, se encuentran buenas condiciones operativas, faltando incluir un cerco perimétrico de protección y un sistema de cloración que permita tener una mejor eficiencia en la desinfección de los elementos bacteriológicos encontrados en la fuente de agua (captación). Se determinó que el caudal de aporte del manantial donde se capta para abastecimiento de agua potable de Yanamito, cuenta con una producción suficiente con relación a la demanda de la población actual y futura, dado la baja tasa de crecimiento poblacional en términos porcentuales. La planta de tratamiento de aguas residuales, tiene más de 20 años de vida, esta planta se encuentra saturado, por falta de un adecuado mantenimiento y por cuanto el suelo de esta zona es poco permeable, requiere una intervención urgente para mejorar las condiciones operativas hasta construir un nuevo sistema adecuado para la zona.

B) En el estudio de investigación dada con el título EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE CARHUAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019

Según Lázaro (7):

El presente proyecto de investigación evaluará el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario en el caserío de Carhuaz, así como la identificación de las distintas unidades en el sistema, captación, almacenamiento, conducción, distribución además de las redes de alcantarillado sanitario; y plantear la mejora en su funcionamiento garantizando su cantidad y calidad, en beneficio de los pobladores. Los objetivos presentes en este proyecto son: Evaluar los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario del caserío de Carhuaz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Elaborar una alternativa de solución para el mejoramiento de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario del caserío de Carhuaz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. El presente proyecto de investigación es de tipo descriptivo, cuya finalidad es describir la calidad de agua y la condición sanitaria del caserío de Carhuaz, es decir como es y cómo se manifiesta en la actualidad. Es cualitativo ya que se recolectó información de las condiciones del sistema de saneamiento básico en el caserío de Carhuaz para ello se basó en la observación; asimismo se recogió datos de la información mediante entrevistas y encuestas, para lo cual se usaron fichas. No experimental porque se obtuvo datos reales en el periodo 2019. El nivel de investigación será del nivel exploratorio, es decir se diagnosticará, evaluará, analizará y se dará una solución a las variables del estudio. Finalmente, de esta forma

cumplir con los objetivos propuestos. La presente investigación se justificó con realizar alternativas de solución para mejorar el servicio de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario mediante la operación y mantenimiento en el Caserío de Carhuaz, planteando que el sistema sea de calidad y continuidad suficiente para la población. La presente investigación es de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental, sincrónico porque sacamos la muestra y de corte transversal. Se tuvo como universo el caserío de Carhuaz. Este sistema denominado Downflow Hanging Sponge (DHS), que significa sistema de esponjas de poliuretano tipo filtro percolador en primera generación. El sistema fue diseñado a escala piloto y evaluado en el tratamiento del efluente de un tanque séptico de tratamiento primario. El cual, al ser anaeróbico, se complementó eficientemente con el sistema DHS, aerobio y de flujo descendente. Siendo así, la combinación de los sistemas tanque séptico-DHS, una alternativa de bajo costo y apropiada para países en vías de desarrollo. Este reactor D.H.S. como post tratamiento fue evaluado en periodo de 6 meses y demuestra ser un sistema alternativo para la optimización del tratamiento de las aguas residuales y los resultados lo demuestran: El valor de la DBO promedio que resultaron a la salida del Reactor D.H.S. es de 24.36 mg/l, el cual nos refleja un rendimiento de 64.01% lo cual demuestra una buena alternativa como post tratamiento. El valor de nitritos promedio que resultaron a la salida del Reactor D.H.S. es de 8.11 mg/l, el cual nos refleja un rendimiento de 77%, experiencia que

refleja una buena remoción de nitritos. El valor de aceites y grasas promedio que resultaron a la salida del Reactor D.H.S. es de 5.8 mg/l, el cual nos refleja un rendimiento del 2%, experiencia que demuestra se tiene algunas dificultades para la remoción de este parámetro. El valor de coliformes promedios resultó a la salida del Reactor D.H.S. es de 5.75E+06 NMP/100ml, el cual nos refleja un rendimiento de 51.65%, experiencia que demuestra una buena remoción de coliformes. Las conclusiones dadas son: De acuerdo a la evaluación realizada en el caserío de Carhuaz se determinó que el sistema de abastecimiento de agua potable existente, no se encuentra en óptimas condiciones, debido a que el agua captada de los 06 manantiales tiene una suma total de 0.945 lts/seg., la cual no es suficiente para abastecer a la población del caserío, según los cálculos realizados la población actual necesitaría una caudal 1.164 lts/seg., para abastecer a la población durante 24 horas. Además, estructuralmente se encuentra en buen estado de conservación, sin presencia de fisuras ni fallas estructurales con tapas metálicas de protección, a diferencia de las captaciones N° 1, 2 y 6 que carecen de cerco perimétrico de protección. Las obras de arte existentes cuentan con 02 líneas de conducción se encuentran en buen estado. Los 02 reservorios actuales, se encuentran en buenas condiciones operativas, manteniendo ambos con cerco perimétrico de protección y su sistema de cloración es con hipo cloradores la dosificación es cada 30 días. Según el cálculo realizado sobre la población actual del caserío esta solo necesitaría un reservorio de 25 m³ a comparación de los dos reservorios ya existentes

cuyo volumen es de 20 y 15 metros cúbicos de agua. Además, cabe mencionar que los reservorios no se encuentran bien ubicados debido a que existen conexiones domiciliarias en la línea de conducción. La calidad del agua en la fuente, ladera donde se capta agua para Carhuaz es relativamente buena, no requiere de una planta de tratamiento de agua potable. El sistema de saneamiento básico necesita un mejoramiento y mantenimiento a su sistema, y a su vez la ampliación de su sistema para las 8 viviendas que no cuentan con el servicio actual.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO

Según MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS (8): “El servicio básico adecuado de agua potable y de alcantarillado permite reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones de 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”.

2.2.2. SERVICIO DE SANEAMIENTO

Según Oblitas De Ruiz L (9): “En tiempos del Perú, se referencia o entiende por saneamiento básico, al servicio de abasto de agua potabilizada y saneamiento, tú viéndose conceptualizado la división de acuerdo a la atención estará en el sentido a las poblaciones rurales o urbanas, por un considerable tiempo, en los ámbitos urbano y rural estaban a cargo la responsabilidad de ministerios distintos: las locaciones urbanizadas eran competentes del Ministerio de Fomento y Obras Públicas (MFOP) en primer y del Vivienda luego, al tanto que áreas rurales correspondían al Ministerio de Salud (MINS). Al tanto de ello, al principio o antes la reforma de los 90s, el abasto de los servicios en total territorio nacional está en su competencia o cargo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS)”.

2.2.3. SISTEMA DE SANEAMIENTO

Según SSWM (10):”Los recursos hídricos sostenibles y en saneamiento se realizara cuando se haga la obtención de sistemas de agua potable y en saneamiento, volviendo absoluto los sistemas lo convencional, y encajando el cierre del ciclo del agua y veneficios. el sistema de saneamiento esta conformado por todos los dispositivos técnicos suficientemente necesarios para el tratamiento de las aguas residuales o servidas a la población (casa, agricultura e industrial) en diferentes procesos de recolección y tratamiento correspondiente, realizando una eficiente reutilización. Convencionalmente lograr y obtener recursos sostenibles, al unir las diferencias de unidades funcionales en el sistema de saneamiento, obtendremos adecuadamente adaptable entre las unidades, al igual que los aspectos social y cultural en contextos geográficos de un lugar determinado. Este enfoque nos da un resumen claro de distintos sistemas de saneamiento y unidades encajables que describen la versión inglesa del cuadro de Herramientas y presenciar la adaptable combinación de estas, Los sistemas de saneamiento tradicionales en general son en su totalidad grandes estaciones incluidas las plantas de tratamiento enfocada de última tecnología, en ciertos casos, estos sistemas serán de eficiencia clara, anteriormente en las décadas pasadas apoyaron mucho en la evolución favorable de la salud humana, favoreciendo al impacto ambiental al descargar, teniendo en cuenta, dichos sistemas necesidad abundante agua, esta al combinarse con la excreta y residuos, dará como resultado cantidades enormes de aguas residuales altamente contaminantes. Las plantas de tratamiento

centralizado también tienen ciertas desventajas, en estas están: costos altos para su construcción, manejo, uso energético, químicos, profesionales especializados, también pérdidas enormes de nutrientes en el aire o en rellenos sanitarios. Los sistemas de tratamiento de aguas residuales tienen un gran potencial para ser optimizados y ser más recomendables en la disminución de la necesidad del agua y mejora en recuperación, reutilización energética y nutrientes, actualmente hay formas de mejora para los sistemas tradicionales de saneamiento para minimizar el uso del agua o dar a la reutilización de las aguas residuales resultantes”.

2.2.4. GENERACIÓN DE AGUA RESIDUAL

Según SSWM (10): “las aguas servidas suelen tener diferentes resultados en sectores, por lo tanto existen infinitas definiciones en general, suele describirse como agua usada en un lugar y nunca más se usará en este y disponerse en otros sitios o lugares (UNEP 2010), en la actualidad se desarrollan diferentes nombres para la descripción de la composición de las aguas servidas, con la finalidad de minimizar el ciclo del agua y nutrientes, exclusivamente enfatizar el hecho de que los usuarios les sea reusables para múltiples fines dependiendo del compuesto, se puede dar al agua residual, en perspectiva general, en la combinación de muchos de los efluentes: personal, comerciales e instituciones (hospitales), industrias, agua lluvia y otras escorrentías urbanas, agricultura, hortícolas y acuícolas”.

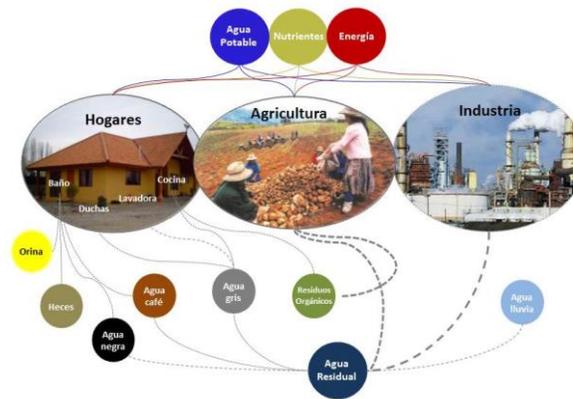


Figura N° 01: El ciclo de uso del agua

2.2.5. RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Según SSWM (10): “los fluidos residuales o aguas servidas no se tratan, y se reutilizan o descargan en el lugar de generación, se tendrán que recolectar las aguas servidas para la mejora en unidades definidas, estas se realizarán sea en los sistemas de recolección o transporte, los sistemas de alcantarillado cesitan presupuestos altos para en su instalación y tremendos esfuerzos de operación y mantenimiento, en la actualidad existen varias formas en la optimización de un sistema de alcantarillado, como al recolección de lluvias o agua pluvial (reusarla), concentrar la red (alcantarillado a menor escala o menor conexión y bombas) y minimizar el tamaño requerido por la instalación necesaria de varios DEWATS (sistemas descentralizados de conducción de aguas residuales -decentralised waste water treatment system) a cambio de estaciones considerables de tratamiento, la transportación manual suele ser carísima y es insensivar riesgos de salud, especialmente a la disolución de aguas residuales, cuando la orina y las heces reciben tratamiento por separado el transporte será más

facil y de manera segura, en ejemplo la utilización de un camión aspirador resucira convenientemente la salud asociados con el transporte manual”.

2.2.6. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Según SSWM (10): “los tratamientos de aguas residuales o servidas conforma la elavoracion y tratacion de las aguas residuales y con sus componentes (agua negra, lodos fecales, agua grises, aguas no biodegradables, entre otros) para el reuso seguro o en disposición, en beneficio de minimizar los peligros en al salud humana y evitar daños hacia el medio ambiente, los principios en tomar en cuenta, que presentan estas sustancias secesitan ser tratads o removidos son: los sólidos (volumenes totales suspendidos STS), la adquisición biológica y química de oxígeno (DQO y DBO), nutrientes (esencialmente de nitrógeno y fósforo) y los microorganismos patógenos, diferentes contaminantes que necitaran ser manipulados son los metales pesados o componentes orgánicos inducidos (pesticidas, obtenciones farmacéuticos, micro contaminantes), normalmente el auga residual doméstica se trata con procedimientos de tratamientos biologivos, las aguas residuales no biodegradables (elementos de la industria farmacéutica o fábricas de pesticidas) seran necesarios tratarse de manera química”.

2.2.7. REUTILIZACION Y RECARGA DE AGUAS RESIDUALES

Según SSWM (10): “el reuso de aguas residuales o servidas hace inferencia en uso de diferentes tipos de teconologia incluyendo metodos de las diferentes componentes de las aguas residuales o servidas como; (orina, heces, biogás,

compost y otros.) se devuelvan al ambiente sin ningun tipo de contaminante. Se pueden realizar mediante procesos alternativos, si no se tiene en mente reusarse de manera directa, de esa manera sera segura en disposición o recarga, en efectividad, en un caso de posibilidad, sera reutilizar el agua, considerando nutrientes y energía que contiene en los diferentes flujos residuales, el reuso se reducira de las aguas residuales dependera del modo o maneras que se tuvieron que ser recolectadas y pre-tratadas, posteriormente dependera del sistema sanitario, en ejemplo: los productos de compostaje de origen de los residuos orgánicos, defecación o los lodos podran ser usados como condicionamiento para el suelo, en tanto al orina se empleara como fertilizante líquido, al igual que el biogás se puede usar en la cocina o para generar energia y para finalizar el agua pre-tratada, que aún contiene nutrientes, puede ser utilizada en irrigación”.



Figura N° 02: Porcentaje de origen de los residuos orgánicos.

2.2.8. AGUA POTABLE

Según RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS (11): “El agua es el recurso natural más valioso. Es fundamental para todas las necesidades humanas, incluyendo la alimentación, la disponibilidad de agua potable, los sistemas de saneamiento, la salud, la energía y el alojamiento. La gestión adecuada de los recursos hídricos constituye el desafío más acuciante de todos los que se refieren a la naturaleza. Sin agua, no hay sociedad, no hay economía, no hay cultura, no hay vida. Por su propia naturaleza y sus utilidades múltiples, el agua constituye un tema complejo. Aunque los aspectos que se refieren al agua tienen un ámbito mundial, los problemas que se plantean y sus soluciones son a menudo marcadamente locales”.

2.2.9. CARACTERÍSTICA DEL AGUA

Según Orellana, Ing. Jorge A (12): “El agua contiene diversas sustancias químicas y biológicas disueltas o suspendidas en ella. Desde el momento que se condensa en forma de lluvia, el agua disuelve los componentes químicos de sus alrededores, corre sobre la superficie del suelo y se filtra a través del mismo. Además el agua contiene organismos vivos que reaccionan con sus elementos físicos y químicos. Por estas razones, suele ser necesario tratarla para hacerla adecuada para su uso como provisión a la población. El agua que contiene ciertas sustancias químicas u organismos microscópicos puede ser perjudicial para ciertos procesos industriales, y al mismo tiempo perfectamente idónea para otros. Los microorganismos causantes de enfermedades que se

transmiten por el agua la hacen peligrosa para el consumo humano. Las aguas subterráneas de áreas con piedra caliza pueden tener un alto contenido de bicarbonatos de calcio (dureza) y requieren procesos de ablandamiento previo a su uso”.

2.2.10. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO:

Según SISTEMA NACIONAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA (13): “El Sistema Nacional de Abastecimiento está concebido como un conjunto de principios, políticas, normas, procesos, procedimientos e instrumentos que actúan de forma integrada para asegurar la provisión de los bienes y servicios necesarios para el funcionamiento del Sector Público, orientados al logro de resultados y la generación de valor público a través de la cadena de abastecimiento, en el marco de un eficiente y eficaz empleo de los recursos públicos asignados”.

2.2.11. COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO RURAL

Según el estudio de AGÜERO, R (14) : “el origen de agua son el elemento necesario y primordial en cualquier diseño de sistema de abastecimiento de agua potable y será de primera necesidad establecer su ubicación , de que tipo es, cantidad en que fluye y calidad, teniendo en cuenta la ubicación y su tipo o naturaleza de la que sea la fuente de abastecimiento, también como la topografía del terreno, se consideran dos tipos de sistemas: Los de gravedad, las cuales necesitaran cámaras de romper presión y los de bombeo”.

2.2.12. ORÍGENES DE AGUA

A) AGUA DE LLUVIA

SEGÚN AGÜERO, Roger (14): “La captación de agua de Lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea importante. Paralelo se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico. En la Figura se muestra la captación del agua de lluvia mediante el techo de una vivienda”.

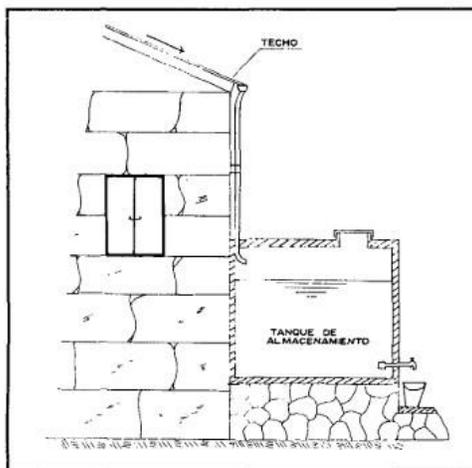


Figura N° 03: Tratamiento de agua pluvial para consumo humano.

B) AGUAS SUPERFICIALES

Según AGÜERO, Roger (14): “Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie

terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba. Sin embargo, a veces no existe otra fuente alterativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización, contar con información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua”.

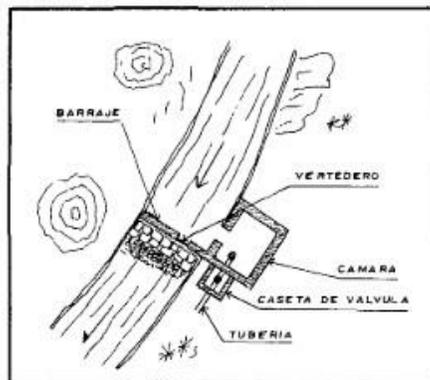
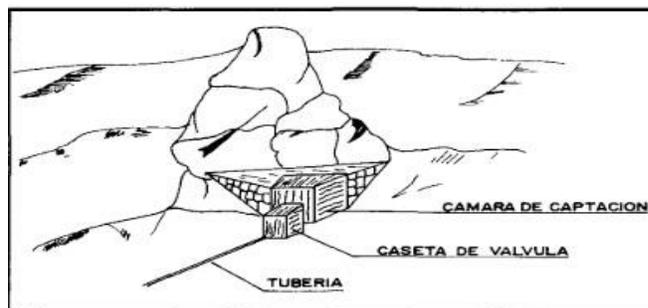


Figura N° 04: Estudio de la disponibilidad de caudal.

C) AGUAS SUBTERRÁNEAS

Según AGÜERO, Roger (14): “Parte de la precipitación en la cuenca se filtra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas.



La explotación de éstas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, filtrantes y pozos (excavados y tubulares). En la Figura se observa una de las muchas formas de aprovechamiento del agua subterránea con fines de consumo humano”.

Figura N° 05: Aguas subterráneas

2.2.13. ELECCIÓN DEL ORIGEN DE FUENTE

Según el estudio de AGÜERO R. (14): “en casi su totalidad de las poblaciones del país, están establecidos dos diferentes tipos de agua: superficial y subterránea, el primer tipo representado por las quebradas, riachuelos y ríos, que generalmente lleva agua contaminada por la presencia de sedimentos (tierra, piedras, basura, entre otros) siendo primordial diseñar una planta de tratamiento, con la necesidad de una construcción civil como bocatomas, desarenadores, vías de conducción, cámaras de filtros e instalación de sistemas de cloración, por lo general por medio de goteo, dicha necesidad y alternativa tendrá un costo considerable en su mayoría de los centros poblados de nuestro país esta alternativa no tiene resultados esperados por causa del uso apropiado de las plantas por personas capacitadas y especializadas”.

2.2.14. MANANTIALES

- Según AGÜERO R. (14): “Se puede definir un manantial como un lugar donde se produce un afloramiento natural de agua subterránea. El agua del

manantial fluye por lo general a través de una función de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, éstos boquean el flujo subterráneo de agua y permiten que aflore a la superficie. En la Figura se observa el proceso de recarga del manantial”.

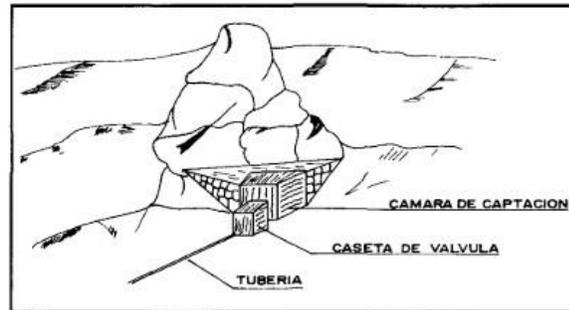


Figura N° 06: Captación de manantial.

- Según el estudio de AGÜERO R. (14): “por lo general los manantiales contienen aguas puras en contaminantes por eso en lo general se puede usar o consumir sin ningún tipo de tratamiento, pero a costa de que dicho manantial esté debidamente protegida de contaminantes que se introduzcan al agua, también se debe de asegurar el origen y ya que puede ser agua de rolo que se ha colado a corta distancia, en nuestro país, el Ministerio de Salud, clasifica los manantiales de acuerdo a su localización y su afloramiento, en lo primordial, puede ser superficial o subterránea; y cuanto lo secundario, el afloramiento concentrado o difuso, los manantiales mayormente se ubican en las laderas de colinas y los valles, en los de superficiales el agua fluye de manera horizontal; mientras tanto en lso subterráneos el agua aflora de manera ascendente hacia la superficie. En estos casos, al tanto del afloramiento tendrá

un punto en específico y encima de una pequeña área, es un manantial concentrado y cuando aflora el agua por diferentes puntos en un área mayor, en el manantial difuso, tal como se muestra en la Figura”.

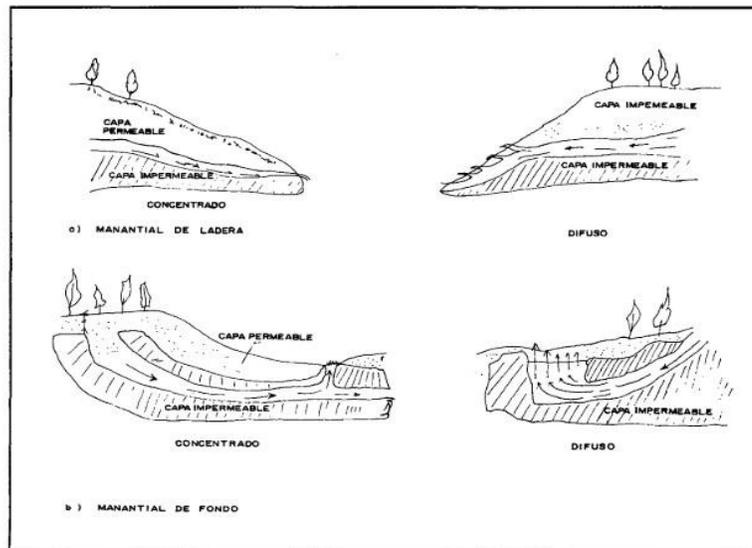


Figura N° 07: Manantial de fondo.

2.2.15. FLUJO DE AGUA

Según el estudio de AGÜERO R. (14): “En su mayoría de los sistemas de agua potable en poblaciones o caseríos rurales, se tiene como fuente de origen los manantiales, la falta de registros y mapas hídricos nos obliga a realizar expediciones para la localización de estas, en lo ideal se realizaran en la temporada crítica que corresponde a los meses de niveles bajos de agua y lluvias, con el termino de tener en conocimiento las cantidades máximas y mínimas del caudal, el flujo de dicho caudal mínimo tendrá que ser mayor que el consumo máximo a diario (Qmd) con la confición de abastecer la demanda

de agua de la población en el futura, se prefiere entrevistar a los pobladores en cuanto al contante flujo de los caudales a diario que pueden existir en el manantial, por lo que tendrán mayor conocimiento por su estadía en el pueblo si la fuente de agua es contante o hay sequía, hay muchos métodos para medir el caudal de agua y los usados en general en los sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales, normalmente son métodos volumétricos y de velocidad-área, el primer mencionado es normalmente para calcular caudales hasta un máximo de 10 l/s. y al segundo para caudal es mayores a 10 l/s”.

2.2.16. METODOLOGÍA VOLUMÉTRICA

Según AGÜERO R. (14): “Para aplicar este método es necesario encauzar el agua generando una corriente del fluido de tal manera que se pueda provocar un chorro. Dicho método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido.

Posteriormente, se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal (L’s)”. $Q = V/t$ donde:

- Q =Caudal en l/s.
- V =Volumen del recipiente en litros.
- t =Tiempo promedio en seg.

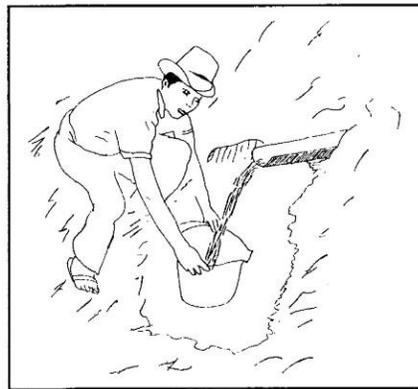


Figura N° 08: Método del cálculo volumétrico.

2.2.17. MÉTODO DE VELOCIDAD = ÁREA

Según AGÜERO R. (14): "Con este método se mide la velocidad del agua superficial que discurre del manantial tomando el tiempo que demora un objeto flotante en llegar de un punto a otro en una sección uniforme, habiéndose previamente definido la distancia entre ambos puntos. Cuando la profundidad del agua es menor a 1 m, la velocidad promedio del flujo se considera el 80% de la velocidad superficial".

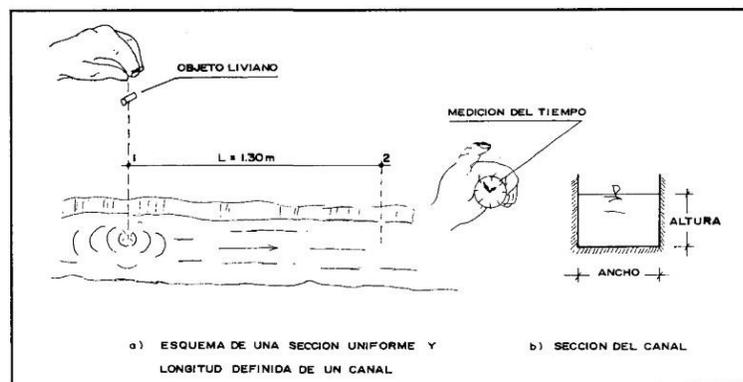


Figura N° 09: Cálculo del caudal.

El caudal se determina de la siguiente manera:

- $Q = 800 \times V \times A$ donde:

- Q =Caudal en l/s
- V =Velocidad superficial en m/s.
- A = Área de sección transversal en m²

CALIDAD DE AGUA

El agua potable es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema.

2.2.18. CÁMARA DE CAPTACIÓN

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES(15): “El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

CONDICIÓN ACTUAL: En el diseño de estructuras de captación, se deberá prever válvulas, accesorios, y otros que señala los requisitos mínimos que deben cumplir los sistemas hidráulicos de agua para consumo humano. Sistema de alcantarillado combinado, el diseño del sistema de tratamiento deberá estar sujeto a un cuidadoso análisis para justificar el dimensionamiento de los procesos de la planta para condiciones por encima del promedio. El caudal diseño de las obras de llegada y tratamiento preliminares será el máximo horario calculado sin el aporte pluvial. Se

incluirá un rebose antes del ingreso a la planta para que funcione cuando el caudal sobrepase el caudal máximo horario de diseño de la planta”.

2.2.18.1. AGUAS SUBTERRÁNEAS:

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES(15) :”El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido”.

2.2.18.2. POZOS PROFUNDOS:

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES(15):

Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Asimismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo. La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/ o proyectados para evitar problemas de interferencias.

c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.

Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros. Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas. La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite la arena miento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo. Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo. Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

2.2.18.3. POZOS EXCAVADOS

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES(15):

Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa autorización del Ministerio de Agricultura. As mismo, con- incluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo. El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m. La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático. El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciegos de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él. En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro. El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua. Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

2.2.18.4. GALERÍA FILTRANTE

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (15):

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.

c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.

d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.

e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s.

f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

2.2.18.5. MANANTIALES

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES(15):

- A) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- B) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- C) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- D) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- E) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

2.2.18.6. CONDUCCIÓN:

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

2.2.18.6.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

2.2.18.6.1.1. CANALES:

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función a la cauda y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

2.2.18.6.1.2. TUBERÍAS

- a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s
- c) La velocidad máxima admisible será: En los tubos de concreto 3 m/s. En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC 5 m/s. Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.
- d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad: Asbesto-cemento y PVC 0,010 Hierro Fundido y concreto 0,015. Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá

justificar técnicamente el valor utilizado.

Tabla N°01: COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FORMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

2.2.18.6.1.3. ACCESORIOS

a) Válvulas de aire en las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo. Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de

la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión). El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.

c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras

adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

2.2.18.6.1.4. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3.

2.2.18.6.1.5. CONSIDERACIONES ESPECIALES

- a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.
- d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUÍFERO. - Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRÁNEA. - Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO. - Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA. - Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MÁXIMO DIARIO. - Caudal más alto en un

día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

DEPRESIÓN. - Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS. - Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

FORRO DE POZOS. - Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

POZO EXCAVADO. - Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

POZO PERFORADO. -Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un ante pozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

SELLO SANITARIO. - Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA. - Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación.

2.2.18.6.1.6. Según AGÜERO R. (14): “Elegida la fuente de agua e identificada como el primer punto del sistema de agua potable, en el lugar del afloramiento se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser conducida mediante tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento, Como la captación depende del tipo de fuente y de la calidad y cantidad de agua, el diseño de cada estructura tendrá características típicas”.

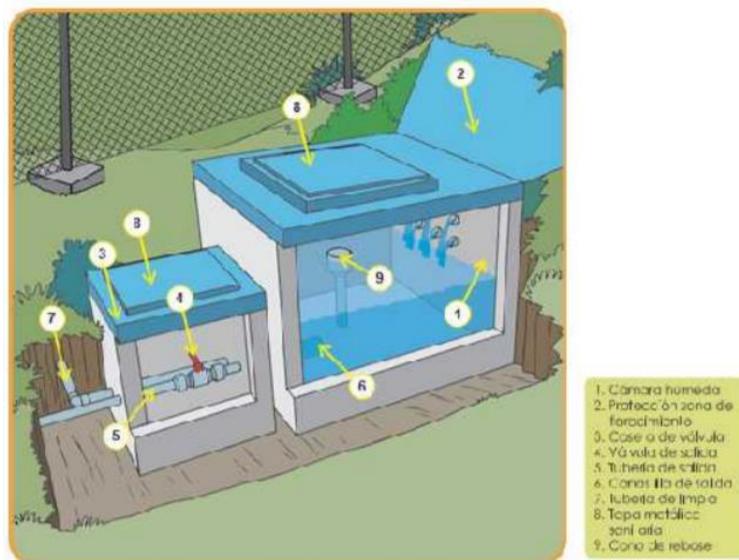


Figura N° 010: Partes de una captación de ladera.

2.2.19. CÁMARA HÚMEDA

Según MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA(16): “Área de protección de la zona de afloramiento del manantial, en la cámara húmeda se encuentra: El cono de rebose que sirve para controlar el nivel del agua así evitar que alcance el techo y por ningún motivo debe estar más elevado que los orificios de ingreso a la cámara húmeda. La canastilla de salida sirve para evitar que objetos grandes y la suciedad puedan ingresar a la tubería de conducción. La tubería de limpia o desagüe sirve para eliminar el agua que se ha utilizado durante la limpia y desinfección de la captación”.

2.2.20. CÁMARA SECA

En esta área se encuentra las válvulas y accesorios de control de la captación.

2.2.21. FILTRO

Según GEOL M(17): “El filtro siendo uno de los componentes mas importantes para funcionamiento adecuado del pozo para la obtención de agua. Básicamente esta consiste en un caño o tubo con orificios en los cuales ingresa agua contenida en el acuífero, y no el material granular natural, ni el que se hubiese agregado artificialmente (engravado). Un filtro que funciona eficientemente permitirá el ingreso a la perforación, durante las tareas de desarrollo de los componentes finos naturales del acuífero y

de los introducidos artificialmente en el tiempo de duración del pozo. De esta manera se logrará un incremento de la permeabilidad en la vecindad del filtro, que aumentará considerablemente con el engravado artificial. El uso de mallas con aberturas pequeñas evita el ingreso de material fino la cual es eficiente en ese sentido, pero no para obtener caudales importantes, en conclusión, las mallas pueden ser buenas para evitar el ingreso de arenas finas, pero limita el paso del agua”.

TIPOS DE FILTROS

- **FILTROS RANURADOS.** _ Los filtros ranurados se pueden construir manualmente usando una sierra o de un soplete para el corte del caño. El ranurador se puede fabricar también industrialmente empleando tornos cortadores.(17)
- **FILTROS AGUJERADOS.** _ En el caso del filtro con mas área abierta y la cual permite el paso con mayor facilidad al agua, es el de ranura continua, desarrollada por la firma Edward Johnson. Esta consiste en un filamento metálico enrollado en forma continua, alrededor de otros dispuestos axialmente, la cual su función es darle resistencia y también actuar como esqueleto al filtro.(17)

2.2.22. ENGRAVADO

Según GEOL M: “La colocación de prefiltros de grava, aunque es frecuente empleada arena mediana o gruesa, tiene por finalidad evitar la entrada al pozo de la arena fina de formación, luego de completar el desarrollo del

mismo. Los prefiltros, además, aumenta considerablemente la permeabilidad en la vecindad del filtro, que es donde se produce un incremento notable de la velocidad que genera fuertes pérdidas de carga, debido al pasaje de flujo laminar a turbulento”.(17)

2.2.23. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Según AGÜERO R. (14): “las vías de conducción en el sistema de abastecimiento de agua potable por el método de gravedad es la conformación de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras civiles viadas del agua desde el origen hasta la planta donde se tratara, teniendo en cuenta la carga estática, Deberá utilizarse al máximo la energía a disposición el gasto requerido, lo que en la mayoría de los casos nos conducirá a la elección de los diámetros mínimos que regulara la presión o a la resistencia física la cual tendrá que aguantar el material la cual está hecha la tubería, generalmente estas tuberías serán de acuerdo al terreno, excepto en ciertos casos, a los largo del recorridos de las tuberías de conducción, en estos casos existen zonas rocosas, cruces de quebradas, terrenos erosionables, otros, que necesitaran ciertas estructuras con diseños especiales, para tener en buenas condiciones el buen funcionamiento del sistema, en lo largo de los diseños de conducción se requerirá cámaras rompe presión, válvulas de aire, válvulas de purga, otros, y estos serán necesarios de acuerdo lo que convenga”.

2.2.24. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

- **OBJETIVO** El objeto de la norma es, el de establecer criterios básicos de diseño para el desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento de agua para consumo humano.
- **ALCANCE** La presente norma es de aplicación a nivel nacional.
- **DEFINICIONES** Los términos empleados en esta norma tienen el significado que se expresa:
- **ABSORCIÓN** Fijación y concentración selectiva de sólidos disueltos en el interior de un material sólido, por difusión.
- **ADSORCIÓN** Fenómeno fisicoquímico que consiste en la fijación de sustancias gaseosas, líquidas o moléculas libres disueltas en la superficie de un sólido.
- **AFLUENTE** Agua que entra a una unidad de tratamiento, o inicia una etapa, o el total de un proceso de tratamiento.
- **AGUA POTABLE** Agua apta para el consumo humano.
- **ALGICIDA** Compuesto químico utilizado para controlar las algas y prevenir cambios en el olor del agua, debido al crecimiento desmedido de ciertos tipos microscópicos de algas.
- **BOLAS DE LODO** Resultado final de la aglomeración de granos de arena y lodo en un lecho filtrante, como consecuencia de un lavado defectuoso o insuficiente.

- CAJA DE FILTRO Estructura dentro de la cual se emplaza la capa soporte y el medio filtrante, el sistema de drenaje, el sistema colector del agua de lavado, etc.
 - CARGA NEGATIVA O COLUMNA DE AGUA NEGATIVA Pérdida de carga que ocurre cuando la pérdida de carga por colmatación de los filtros supera la presión hidrostática y crea un vacío parcial.
- CARRERA DE FILTRO Intervalo entre dos lavados consecutivos de un filtro, siempre que la filtración sea continua en dicho intervalo. Generalmente se expresa en horas.
- CLARIFICACIÓN POR CONTACTO Proceso en el que la floculación y la decantación, y a veces también la mezcla rápida, se realizan en conjunto, aprovechando los flóculos ya formados y el paso del agua a través de un manto de lodos.
 - COAGULACIÓN Proceso mediante el cual se desestabiliza o anula la carga eléctrica de las partículas presentes en una suspensión, mediante la acción de una sustancia coagulante para su posterior aglomeración en el floculador.
 - COLMATACIÓN DEL FILTRO Efecto producido por la acción de las partículas finas que llenan los intersticios del medio filtrante de un filtro o también por el crecimiento biológico que retarda el paso normal del agua.
 - EFLUENTE Agua que sale de un depósito o termina una etapa o el total de un proceso de tratamiento.

FILTRACION Es un proceso terminal que sirve para remover del agua los sólidos o materia coloidal más fina, que no alcanzó a ser removida en los procesos anteriores.

- FLOCULACIÓN Formación de partículas aglutinadas o flóculos. Proceso inmediato a la coagulación.
- FLOCULADOR Estructura diseñada para crear condiciones adecuadas para aglomerar las partículas desestabilizadas en la coagulación y obtener flóculos grandes y pesados que decanten con rapidez y que sean resistentes a los esfuerzos cortantes que se generan en el lecho filtrante.
- FLÓCULOS Partículas desestabilizadas y aglomeradas por acción del coagulante.
- LEVANTAMIENTO SANITARIO Evaluación de fuentes de contaminación existentes y potenciales, en términos de cantidad y calidad, del área de aporte de la cuenca aguas arriba del punto de captación.
- MEDIDOR DE PÉRDIDA DE CARGA O COLUMNA DE AGUA DISPONIBLE Dispositivo de los filtros que indica la carga consumida o la columna de agua disponible durante la operación de los filtros.
- MEZCLA RÁPIDA Mecanismo por el cual se debe obtener una distribución instantánea y uniforme del coagulante aplicado al agua.
- PANTALLAS (BAFFLES O PLACAS) Paredes o muros que se instalan en un tanque de floculación o sedimentación para dirigir el sentido del flujo, evitar la formación de cortocircuitos hidráulicos y espacios muertos.

- **PARTÍCULAS DISCRETAS** Partículas en suspensión que al sedimentar no cambian de forma, tamaño ni peso.
 - **PARTÍCULAS FLOCULANTES** Partículas en suspensión que al descender en la masa de agua, se adhieren o aglutinan entre sí y cambian de tamaño, forma y peso específico.
- 3.24. PRESEDIMENTADORES**
Unidad de sedimentación natural (sin aplicación de sustancias químicas) cuyo propósito es remover partículas de tamaño mayor a 1μ .
- **SEDIMENTACIÓN** Proceso de remoción de partículas discretas por acción de la fuerza de gravedad.
 - **TASA DE APLICACIÓN SUPERFICIAL** Caudal de agua aplicado por unidad de superficie.
 - **TASA CONSTANTE DE FILTRACIÓN** Condición de operación de un filtro en la que se obliga a éste a operar a un mismo caudal a pesar de la reducción de la capacidad del filtro por efecto de la colmatación.
 - **TASA DECLINANTE DE FILTRACIÓN** Condición de operación de un filtro en el que la velocidad de filtración decrece a medida que se colmata el filtro.
 - **TRATAMIENTO DE AGUA** Remoción por métodos naturales o artificiales de todas las materias objetables presentes en el agua, para alcanzar las metas especificadas en las normas de calidad de agua para consumo humano.
 - **TURBIEDAD DE ORIGEN COLOIDAL** Turbiedad medida en una muestra de agua luego de un período de 24 horas de sedimentación.

2.2.25. DISPOSICIONES GENERALES

2.2.25.1. OBJETIVO DEL TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento es la remoción de los contaminantes fisicoquímicos y microbiológicos del agua de bebida hasta los límites establecidos en las NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA, vigentes en el país.

2.2.25.2. GENERALIDADES

2.2.25.3. ALCANCE

Esta norma establece las condiciones que se deben exigir en la elaboración de proyectos de plantas de tratamiento de agua potable de los sistemas de abastecimiento público.

2.2.25.4. REQUISITOS

- Tratamiento Deberán someterse a tratamiento las aguas destinadas al consumo humano que no cumplan con los requisitos del agua potable establecidos en las NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA vigentes en el país.

En el tratamiento del agua no se podrá emplear sustancias capaces de producir un efluente con efectos adversos a la salud.

- CALIDAD DEL AGUA POTABLE Las aguas tratadas deberán cumplir con los requisitos establecidos en las NORMAS NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA vigentes en el país.
- UBICACIÓN La planta debe estar localizada en un punto de fácil acceso en cualquier época del año. Para la ubicación de la planta, debe

elegirse una zona de bajo riesgo sísmico, no inundable, por encima del nivel de máxima creciente del curso de agua.

En la selección del lugar, se debe tener en cuenta la factibilidad de construcción o disponibilidad de vías de acceso, las facilidades de aprovisionamiento de energía eléctrica, las disposiciones relativas a la fuente y al centro de consumo, el cuerpo receptor de descargas de agua y la disposición de las descargas de lodos. Se debe dar particular atención a la naturaleza del suelo a fin de prevenir problemas de cimentación y construcción, y ofrecer la posibilidad de situar las unidades encima del nivel máximo de agua en el subsuelo.

No existiendo terreno libre de inundaciones, se exigirá por lo menos, que:

Los bordes de las unidades y los pisos de los ambientes donde se efectuará el almacenamiento de productos químicos, o donde se localizarán las unidades básicas para el funcionamiento de la planta, estén situados por lo menos a 1 m por encima del nivel máximo de creciente.

La estabilidad de la construcción será estudiada teniendo en cuenta lo estipulado en la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones.

Las descargas de aguas residuales de los procesos de tratamiento (aguas de limpieza de unidades, aguas de lavado de filtros, etc.), de la planta, deberá considerarse en el proyecto, bajo cualquier condición de nivel de crecida.

➤ CAPACIDAD

Según Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (15): La capacidad de la planta debe ser la suficiente para satisfacer el gasto del día de máximo consumo correspondiente al período de diseño adoptado.

Se aceptarán otros valores al considerar, en conjunto, el sistema planta de tratamiento, tanques de regulación, siempre que un estudio económico para el periodo de diseño adoptado lo justifique. En los proyectos deberá considerarse una capacidad adicional que no excederá el 5% para compensar gastos de agua de lavado de los filtros, pérdidas en la remoción de lodos, etc.

➤ Acceso

a) El acceso a la planta debe garantizar el tránsito permanente de los vehículos que transporten los productos químicos necesarios para el tratamiento del agua.

b) En el caso de una planta en que el consumo diario global de productos químicos exceda de 500 Kg, la base de la superficie de rodadura del acceso debe admitir, por lo menos, una carga de 10 t por eje, es decir 5 t por rueda, y tener las siguientes características:

- Ancho mínimo: 6 m

- Pendiente máxima: 10%

- Radio mínimo de curvas: 30 m

c) En el caso de que la planta esté ubicada en zonas

inundables, el acceso debe ser previsto en forma compatible con el lugar, de modo que permita en cualquier época del año, el transporte y el abastecimiento de productos químicos.

➤ **ÁREA**

a) El área mínima reservada para la planta debe ser la necesaria para permitir su emplazamiento, ampliaciones futuras y la construcción de todas las obras indispensables para su funcionamiento, tales como portería, estaciones de bombeo, casa de fuerza, reservorios, conducciones, áreas y edificios para almacenamiento, talleres de mantenimiento, patios para estacionamiento, descarga y maniobra de vehículos y vías para el tránsito de vehículos y peatones.

b) El área prevista para la disposición del lodo de la planta no forma parte del área a la que se refiere el párrafo anterior.

c) Cuando sean previstas residencias para el personal, éstas deben situarse fuera del área reservada exclusivamente para las instalaciones con acceso independiente.

d) Toda el área de la planta deberá estar cercada para impedir el acceso de personas extrañas. Las medidas de seguridad deberán ser previstas en relación al tamaño de la planta.

2.2.25.5. DEFINICIONES DE PROCESO DE TRATAMIENTO

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (15):

- Deberá efectuarse un levantamiento sanitario de la cuenca.
- Para fines de esta norma, se debe considerar los siguientes tipos de aguas naturales para abastecimiento público.
- Tipo I: Aguas subterráneas o superficiales provenientes de cuencas, con características básicas definidas en el cuadro 1 y demás características que satisfagan los patrones de potabilidad.
- Tipo II-A: Aguas subterráneas o superficiales provenientes de cuencas, con características básicas definidas en el cuadro 1 y que cumplan los patrones de potabilidad mediante un proceso de tratamiento que no exija coagulación.
- Tipo II-B: Aguas superficiales provenientes de cuencas, con características básicas definidas en el cuadro 1 y que exijan coagulación para poder cumplir con los patrones de potabilidad.

Tabla N°02: cuadro de parámetros.

Parámetro	TIPO I	TIPO II - A	TIPO II - B
DBO _{media} (mg/L)	0 - 1,5	1,5 - 2,5	2,5 - 5
DBO _{máxima} (mg/L)	3	4	5
* Coliformes totales	< 8,8	< 3000	< 20000
* Coliformes termoresistentes (+)	0	< 500	< 4000

* En el 80% de un número mínimo de 5 muestras mensuales.

(+) Anteriormente denominados coliformes fecales.

El tratamiento mínimo para cada tipo de agua es el siguiente:

Tipo I: Desinfección

Tipo II-A: Desinfección y además:

a) Decantación simple para aguas que contienen sólidos sedimentables, cuando por medio de este proceso sus características cumplen los patrones de potabilidad.

b) Filtración, precedida o no de decantación para aguas cuya turbiedad natural, medida a la entrada del filtro lento, es siempre inferior a 50 unidades nefelométricas de turbiedad (UNT), se puede aceptar picos de hasta 100 UNT siempre que sea origen coloidal y el color permanente siempre sea inferior a 40 unidades de color verdadero, referidas al patrón de platino cobalto.

Tipo II-B: Coagulación, seguida o no de decantación, filtración en filtros rápidos y desinfección.

- Disposición de las unidades de tratamiento y de los sistemas de conexión.
- Las unidades deben ser dispuestas de modo que permitan el flujo del agua por gravedad, desde el lugar de llegada del agua cruda a la planta, hasta el punto de salida del agua tratada.

- Cualquier unidad de un conjunto agrupado en paralelo debe tener un dispositivo de aislamiento que permita flexibilidad en la operación y mantenimiento.
- No se permitirá diseños con una sola unidad por proceso. Podrá exceptuarse de esta restricción los procesos de mezcla rápida y floculación.
- El número de unidades en paralelo deberá calcularse teniendo en cuenta la sobrecarga en cada una de las restantes, cuando una de ellas quede fuera de operación.
- Las edificaciones del centro de operaciones deben estar situadas próximas a las unidades sujetas a su control.
- El acceso a las diferentes áreas de operación o de observación del desarrollo de los procesos debe evitar al máximo escaleras o rampas pronunciadas. Estos deberán permitir el rápido y fácil acceso a cada una de las unidades.
- El proyecto debe permitir que la planta pueda ser construida por etapas, sin que sean necesarias obras
- provisionales de interconexión y sin que ocurra la paralización del funcionamiento de la parte inicialmente construida.
- La conveniencia de la ejecución por etapas se debe fijar, teniendo en cuenta factores técnicos económicos y financieros.

- El dimensionamiento hidráulico debe considerar caudales mínimos y máximos para los cuales la planta podría operar, teniendo en cuenta la división en etapas y la posibilidad de admitir sobrecargas.

2.2.25.6. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE TRATAMIENTO

2.2.25.6.1. ALCANCE

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (15):
Establece los factores que se deberán considerar para determinar el grado de tratamiento del agua para consumo humano.

2.2.25.6.2. ESTUDIO DE AGUA CRUDA

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (15):
Para el análisis de las características del agua cruda se deberán tomar en cuenta lo siguientes factores:

- Estudio de la cuenca en el punto considerado, con la apreciación de los usos industriales y agrícolas que puedan afectar la cantidad o calidad del agua.
- Usos previstos de la cuenca en el futuro, de acuerdo a regulaciones de la entidad competente.
- Régimen del curso de agua en diferentes períodos del año.
- Aportes a la cuenca e importancia de los mismos, que permita realizar el balance hídrico.

2.2.25.6.3. PLAN DE MUESTREO Y ENSAYOS

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (15):

Se debe tener un registro completo del comportamiento de la calidad del agua cruda para proceder a la determinación del grado de tratamiento.

Este registro debe corresponder a por lo menos un ciclo hidrológico.

La extracción de muestras y los ensayos a realizarse se harán según las normas correspondientes (métodos estándar para el análisis de aguas de los Estados Unidos). Será responsabilidad de la empresa prestadora del servicio el contar con este registro de calidad de agua cruda y de sus potenciales fuentes de abastecimiento.

2.2.25.6.4. FACTOR DE DISEÑO

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (15): En la elección del emplazamiento de toma y planta, además de los ya considerados respecto a la cantidad y calidad del agua, también se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- a. Estudio de suelos.
- b. Topografía de las áreas de emplazamiento.
- c. Facilidades de acceso.
- d. Disponibilidad de energía.
- e. Facilidades de tratamiento y disposición final de aguas de lavado y lodos producidos en la planta.

2.2.25.6.5. FACTORES FISICOQUÍMICOS Y MACROBIÓTICOS

Los factores fisicoquímicos y microbiológicos a considerar son:

- a. Turbiedad
- b. Color

- c. Alcalinidad
- d. PH
- e. Dureza
- f. Coliformes totales
- g. Coliformes Fecales
- h. Sulfatos
- i. Nitratos
- j. Nitritos
- k. Metales pesados
- l. Otros que se identificarán en el levantamiento sanitario

2.2.25.6.6. TIPOS DE PLANTAS A CONSIDERAR

Según REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (15):

Dependiendo de las características físicas, químicas y microbiológicas establecidas como meta de calidad del efluente de la planta, el ingeniero proyectista deberá elegir siempre que sea origen coloidal y el color permanente siempre sea inferior a 40 unidades de color verdadero, referidas al patrón de platino tratamiento más económico con sus costos capitalizados de inversión, operación y mantenimiento. Se establecerá el costo por metro cúbico de agua tratada y se evaluará su impacto en la tarifa del servicio.

- Para la eliminación de partículas por medios físicos, pueden emplearse todas o algunas de las siguientes unidades de tratamiento:

- a. Desarenadores
 - b. Sedimentadores
 - c. Prefiltros de grava
 - d. Filtros lentos.
- Para la eliminación de partículas mediante tratamiento fisicoquímico, pueden emplearse todas o algunas de las siguientes unidades de tratamiento:
- a. Desarenadores
 - b. Mezcladores
 - c. Floculadores o acondicionadores del floculo
 - d. Decantadores y
 - e. Filtros rápidos.
- Con cualquier tipo de tratamiento deberá considerarse la desinfección de las aguas como proceso terminal.
- Una vez determinadas las condiciones del agua cruda y el grado de tratamiento requerido, el diseño debe efectuarse de acuerdo con las siguientes etapas:
- Estudio de factibilidad, el mismo que tiene los siguientes componentes:
- a. Caracterización fisicoquímica y bacteriológica del curso de agua.
 - b. Inventario de usos y vertimientos.
 - c. Determinación de las variaciones de caudales de la fuente.
 - d. Selección de los procesos de tratamiento y sus parámetros de diseño.

- e. Redimensionamiento de las alternativas de tratamiento.
- f. Disponibilidad del terreno para la planta de tratamiento.
- g. Factibilidad técnico-económica de las alternativas y selección de la alternativa más favorable.

2.2.26. RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

Según AGÜERO R. (14): “el reservorio es sumamente importante se inicia y se comprueba en garantizar el buen funcionamiento hidrológico del sistema también será necesario el buen mantenimiento con conocimientos fundamentales para tener la eficacia correspondiente, en función al agua necesitada y el flujo de la fuente, un sistema de abastecimiento de agua potabilizada necesaria para el reservorio en cuanto el rendimiento permitido de la fuente sea chica o menor que el consumo (Q_{mh}), en casos que el rendimiento del origen sea mayor que el (Q_{mh}) se puede considerar el reservorio, asegurándonos que el diámetro de las vías de conducción sea suficientemente necesario el gasto máximo horario (Q_{mh}), para abastecer los requerimientos de consumo de la población.

Según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento(16):

Parte Externa:

- a) Tubería de Ventilación: Es de Fierro galvanizado. Permite la circulación del aire y tiene una malla que evita el ingreso de cuerpos extraños al tanque de almacenamiento.

- b) Tapa sanitaria: Es una tapa metálica que permite ingresar al operador al interior del reservorio para realizar labores de limpieza, desinfección y cloración. A su vez cuenta con una pestaña que impide que la suciedad y el agua de lluvia ingrese al reservorio.
- c) Tanque de almacenamiento: Es una caja de concreto cuadrangular o circular que sirve para almacenar y clorar el agua
- d) Caseta de válvulas: Es una caja de concreto simple, provista de una tapa sanitaria que protege las válvulas.
- e) Tubería de salida: Tubería de PVC que permite la salida del agua a la tubería de aducción y a la red de distribución.
- f) Tubería de rebose y limpia: Sirve para eliminar el agua excedente y para realizar el mantenimiento del reservorio.
- g) Dado de protección: Es un dado de concreto ubicado en el extremo de la tubería de rebose y limpia (o desagüe) que sirve para evitar de animales pequeños.

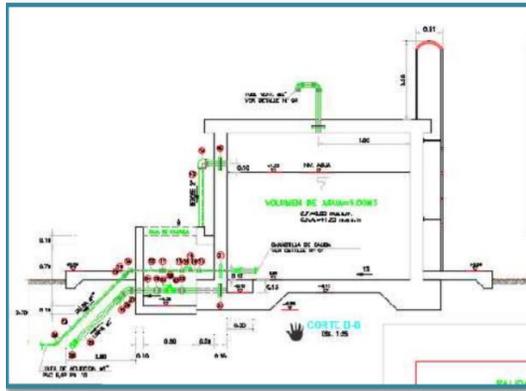


Figura N° 011: Partes de un reservorio.

Las partes internas del reservorio son:

- 1) Cono de Rebose: para dejar salir el agua que sobrepase el nivel de almacenamiento.
- 2) Tubo de Rebose: conduce el agua del cono de rebose al tubo de desagüe.
- 3) Tubo de ingreso: permite el ingreso del agua que se conduce desde la captación al reservorio.
- 4) Tubo de salida: permite la salida del agua desde el reservorio a la red de distribución.
- 5) Canastilla: su función es no dejar pasar a la red de distribución objetos extraños que pudieran haber ingresado al reservorio.
- 6) Tubo de desagüe o limpia: sirve para eliminar el agua cuando se hace la limpieza y desinfección.

La caseta de válvulas tiene las siguientes partes:

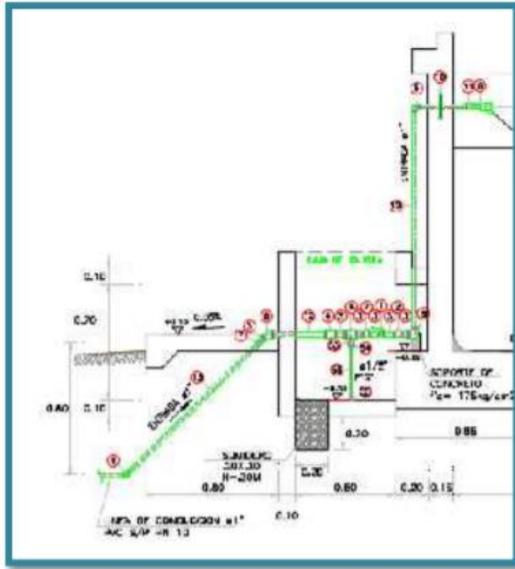


Figura N° 012: Parte técnica de una captación.

- A) Válvula de Entrada: Permite controlar que cantidad de agua debe de ingresar al reservorio
- b) Válvula de paso (By Pass): Sirve para que el agua pase directamente de la captación a la red de distribución cuando se realizan las labores de mantenimiento en el reservorio.
- c) Válvula de limpieza: Permite la salida del agua del reservorio para realizar la labor de mantenimiento.
- d) Válvula de salida: Permite la salida del agua desde el reservorio hacia la red de distribución.
- e) Desfogue: Sirve para dejar salir agua que sobrepasa el nivel de

almacenamiento.

2.2.27. CÁMARA ROMPE PRESIÓN

Según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (18): “Esta es una estructura en forma de cámara o tanque utilizada para bajar la presión del agua que a veces llega con mucha fuerza. Así se evitan altas presiones en las instalaciones ubicadas aguas abajo. El material del que están fabricadas las tuberías muchas veces se rompe por el peso o la presión del agua. Dependiendo del material del que están construidas las tuberías y de su espesor, el fabricante recomienda la presión máxima que puede soportar el tubo. Con esta información, los ingenieros pueden colocar, de ser necesario, una o varias cámaras de quiebre de presión o tanques rompe presión a lo largo de la conducción. La cámara de quiebre de presión o tanque rompe presión es una estructura pequeña, que puede ser de un metro por cada lado; tiene una tubería de entrada localizada en la parte superior y una tubería para la salida en la parte inferior. El agua, al caer en el tanque, pierde su presión. Por eso se le llama “cámara de quiebre de presión o tanque rompe presión”.

2.2.28. VÁLVULA DE AIRE

Según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento(18): “Son dispositivos que dejan salir el aire para que no impida que el agua siga su curso. A lo largo de los puntos altos de las líneas de aducción o conducción, suele acumularse aire en la parte superior de la tubería, lo cual cambia la

velocidad del agua en el interior del tubo y forma bolsas de aire. El aire, que es más liviano que el agua, forma un tapón que impide su paso. Si ese aire no se expulsa, junto con obstruir el correcto paso del agua, puede provocar un rápido deterioro de las tuberías.

2.2.29. TUBERÍAS DE LAS LÍNEAS DE ADUCCIÓN

Según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento(16): “Este punto se refiere a las líneas de aducción proyectada que parte desde el reservorio proyectado hasta llegar al inicio de las primeras viviendas beneficiarias”.

2.2.30. REDES DE DISTRIBUCIÓN

Según el estudio de AGÜERO R. (14): “la vía de conducción de distribución es la combinación de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y otros accesorios cuyos orígenes estarán al origen al pueblo (final de la línea de aducción) desarrollándose por las calles y vías de los pueblos, para el diseño de la vía de conducción de las tuberías del sistema es fomentar tener en cuenta la ubicación del reservorio con la finalidad de abastecer el agua necesaria y presión necesaria a cada parte y punto de las vías, la cantidad de agua serán suministradas y reguladas de acuerdo a las dotaciones y en diseños elaborados para ello se analizan las variaciones de consumo considerando en el diseño de la vías consumo diario (Qmh).

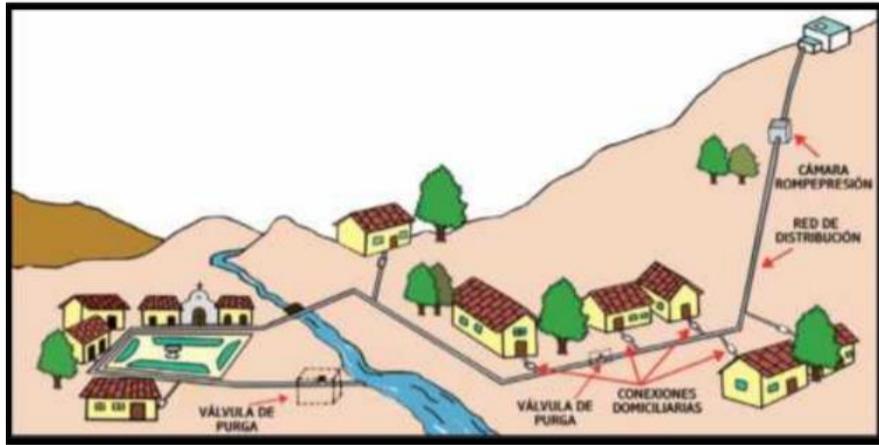


Figura N° 013: Sistema de agua potable.

2.2.31. CONEXIÓN DOMICILIARIA

Según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento(16): “Son tuberías y accesorios intercomunicados que se instalan desde la red de distribución hacia las viviendas. Consta de dos partes, la pública que va desde la conexión de la tubería matriz hasta la llave de paso y la privada o interna que comprende las instalaciones interiores en la vivienda”.

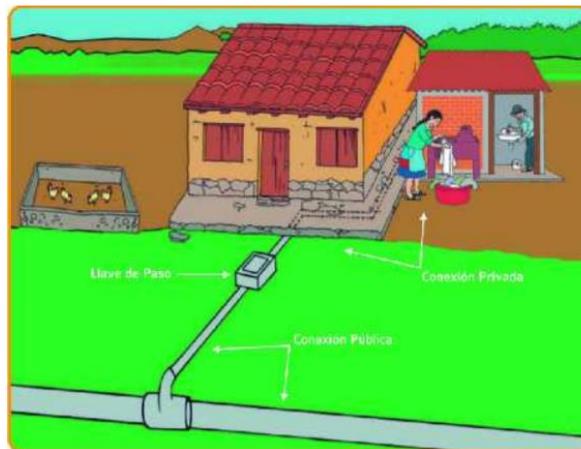


Figura N° 014: Conexiones domiciliarias.

2.2.32. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Según Cervantes M(19): 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.



Figura N° 015: Proceso de tratamiento de aguas residuales.

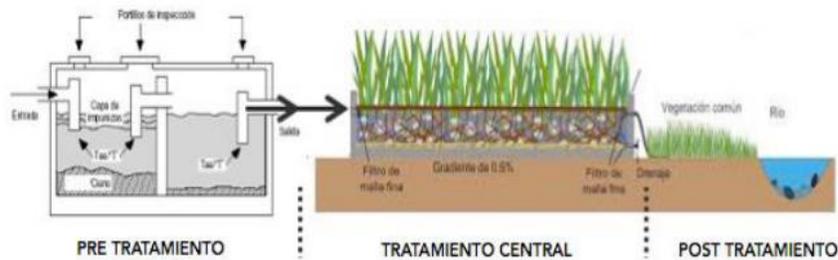


Figura N° 016: Laguna de oxidación.

2.2.33. AGUAS RESIDUALES

Según Chávez R(20): Las redes de las aguas residuales son conformaciones de estructuras hidráulicas que funciona a presión atmosférica, por la gravedad,

en algunos casos los tramos o distancias son tuberías, están conformados por tuberías que funcionan bajo presión o vacío, mayormente estarán conformadas por conductos de secciones circular ares, ovoides o compuesta, y casi siempre se encuentran enterradas por debajo de vías públicas.

Según Chávez R(20): El manejo de aguas residuales se considerara un servicio básico, pero el alcance de estas redes en ciudades de países, en desarrollo es de baja calidad en relación con la cobertura de las redes de agua potable, esto siempre generara importantes problemas sanitarios y durante un largo periodo de tiempo, a pesar de todo las autoridades municipales o departamentales solo se preocupaban en construir redes de agua potable, dejando de lado para el futuro en un periodo indefinido la construcción de las redes de disposición de aguas residuales, actualmente la existencia de redes de disposición de aguas residuales es un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de las naciones.

2.2.34. MANEJO SANITARIO DE LOS RESIDUOS, CONOCIDOS COMO BASURA

Según Berrocal C(21): Definiendo que es basura se hace referencia a cualquier residuo inservible, a cualquier material no deseado y de la cual se quiere deshacer, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) hace referencia como (residuo) a aquellas materias obtenidas en las tareas de producción y consumo que se ha alcanzado un valor económico en el contexto en el que son creadas, el termino manejo de residuos se usa para

designar al control humano de recolección, tratamiento y eliminación de cualquier deshecho. Estos actos son a los efectos de reducir el nivel de impacto negativo de los residuos por el impacto ambiental y la social.

2.2.35. CONDICIÓN SANITARIA

Según Cervantes M(19): Las condiciones sanitarias, son aquellas que cumplen las condiciones higiénicas, técnicas, de dotación y de control de calidad que garantizan el buen funcionamiento de la instalación. Asimismo, depende de varios factores, tales como: satisfacción y bienestar de salud”. [20] De otro lado señala que “la condición sanitaria del ser humano es una condición que no se puede observar a simple vista y su bienestar de salud tampoco.

2.2.36. ENFERMEDADES HÍDRICAS

Según Cervantes M(19): Entre las enfermedades hídricas están consideradas la gastroenteritis, hepatitis A, cólera y fiebre tifoidea (enfermedad de transmisión alimentaria o ETA). Estas enfermedades son causadas por bacterias y virus que, transportados por el agua, los alimentos o las manos sucias, entran al organismo del ser humano por la boca y son eliminadas al medio con las excretas, en un círculo de transmisión que en el ambiente medico es conocido como ciclo fecal oral.

2.3.CUESTIONARIO

Según GLASS(22): “En este cuestionario se solicita información sobre la prestación de servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, así como sobre el estado de las actividades de promoción de la higiene. La información

recopilada en esta encuesta se presentará en el informe del GLAAS del 2014 de ONU-Agua. Este cuestionario consta de cuatro secciones que abarcan una amplia gama de aspectos que repercuten en la prestación de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento:

- Sección A: Gobernanza
- Sección B: Vigilancia
- Sección C: Recursos humanos
- Sección D: Finanzas

A modo de ayuda para completar el cuestionario, se incluye una breve orientación respecto a algunas cuestiones, y en ocasiones se presentan también ejemplos. Son esenciales los aportes de múltiples ministerios y de otros interesados directos no gubernamentales”.

2.4.VARIABLES

2.4.1. Sistema de Saneamiento básico

Según MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS (8): “El servicio básico adecuado de agua potable y de alcantarillado permite reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones de 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”.

2.4.2. Condición Sanitaria

Según Cervantes M(19): Las condiciones sanitarias, son aquellas que cumplen las condiciones higiénicas, técnicas, de dotación y de control de calidad que garantizan el buen funcionamiento de la instalación. Asimismo, depende de varios factores, tales como: satisfacción y bienestar de salud. De otro lado señala que “la condición sanitaria del ser humano es una condición que no se puede observar a simple vista y su bienestar de salud tampoco.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Investigación

- La investigación que se realizara es CUALITATIVA, es el método científico de observación para recopilar datos no numéricos. Se suele considerar técnicas cualitativas todas aquellas distintas al experimento. Es decir, entrevistas, encuestas, grupos de discusión o técnicas de observación y observación participante.
- El proyecto que se realizara tiene como nivel de investigación “DESCRIPTIVA”, en el proyecto se redactó detalladamente describiendo y detallando todo lo observado.
- También podemos que es de corte “TRANSVERSAL”, para realizar este proyecto se realizó tan solo una visita al sistema y sus vías de conducción en general, y se recolecto los datos al instante por ende es de corte transversal.
- Es “NO EXPERIMENTAL” ya que no se va a manipular ningún tipo de variable.

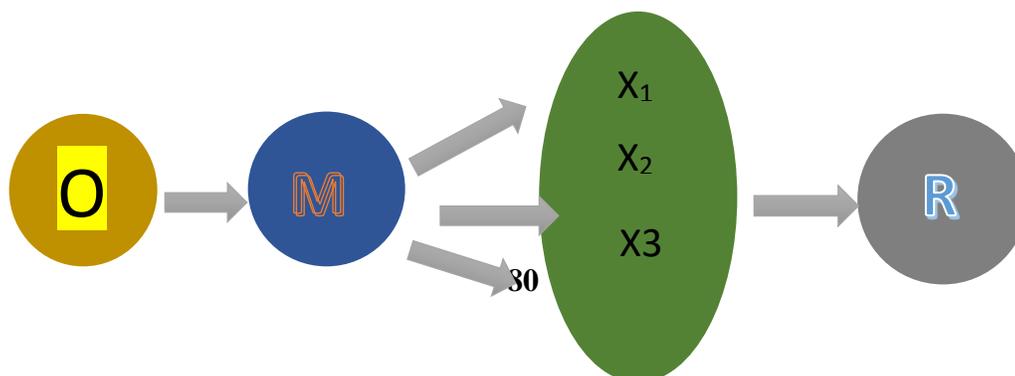
3.2. Nivel de la Investigación

- El nivel de investigación es “DESCRIPTIVO” a investigación descriptiva se utiliza para describir las características de una población o fenómeno en estudio.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación para cada sub proyecto comprende:

- **OBSERVACION:** se realizará el reconocimiento de los sistemas de saneamiento basico de los caserios cuyo objetivo es la observacion y registrar los datos sin intervenir en el curso natural de estos señalando sus fortalezas y debilidades.
- **MUESTRA:** La recolección, búsqueda de datos, antecedentes que se realizaran; y así mismo la elaboración del marco teórico y conceptual, con la finalidad de analizar en las zonas rurales los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de los caserios de Antapurhuay y Ynamito.
- **Análisis del sistema de saneamiento básico:** Con la información obtenida mediante los instrumentos de recoleccion de datos se procerea al analisis del sistema de saneamiento basico de los caserios de Antapurhuay y Yanamito y su incidencia en la condición sanitaria. Para ello se debera realizar la Recolección de información para el diagnóstico y la adaptación de instrumentos de valoración
- **RESULTADOS:** Se realizara el diagnostico final del sistema de saneamiento basico de los caserios de Antapurhuay y Yanamito.



Dónde:

O = Observación

M= Muestra

Análisis de diagnóstico (x_1, x_2, x_3, x_4) son los diferentes componentes de un sistema y anomalías que presentan.

R= Resultado

EL UNIVERSO Y LA MUESTRA**UNIVERSO O POBLACIÓN**

El universo o población en este proyecto de investigación es el mismo sistema de saneamiento básico de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.

MUESTRA

La muestra viene a ser el mismo sistema de saneamiento básico de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.

3.4. Definición y operacionalización de variables**➤ VARIABLES**

Es una caracterización, atributo que admite diferentes valores, por lo tanto, en el proyecto se puede inducir que la variable viene a ser el agua que pasa por el sistema de saneamiento básico.

➤ DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Es el grado en que se describe o define conceptual y etimológicamente.

➤ **DEFINICIÓN OPERACIONAL**

Esta permite validar tanto interna como externa que representa a la variable detallando las actividades u operaciones que se deben de realizar para medir la variable.

➤ **DIMENSIÓN:** son subvariables, la cual se dedica a detallar el comportamiento de la variable en estudio.

➤ **INDICADORES**

Viene a ser una de las partes de la variable a la cual se le atribuye valores y se va a poder medir.

➤ **UNIDAD DE MEDIDA**

Cada variable debe tener una unidad de medida dependiendo el tipo de variable y se pueden calificar como: excelente, regular, insuficiente.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos para el proyecto de investigación, la técnica que se planifico usar fue la de visualización, los cuales serán beneficiosos para el procedimiento que se desea seguir y para la obtención de los datos requeridos, teniendo en cuenta la -muestra, según la muestra recolectada de la infraestructura anticipándonos al estudio e identificación de esta para la evaluación de la estructura y operatividad del sistema de saneamiento. La cual se recaudó visitando el sistema de saneamiento básico existente (sistema de agua potable y el sistema de alcantarillado sanitario) de Antapurhuay y Yanamito.

3.5.1. Técnicas de Recolección de Datos

- **OBSERVACIÓN NO EXPERIMENTAL:** porque para la recolección de datos se usó la visualización in situ y no se manipulará ninguna variable.
- **ENTREVISTA:** De este modo también podremos saber falencias del sistema por medio de información que nos brinde los pobladores.
- **REVISIÓN DOCUMENTARIA:** viene a ser una técnica requerida de observación complementaria, en caso de que exista registro de acciones y programas. La revisión documental en teoría permite hacerse una idea del desarrollo y las características de los procesos y también de disponer información que confirme o haga dudar de la información mencionada.

3.5.2. Instrumentos

- **FICHA TÉCNICA DE DIAGNOSTICO:** Servirá para caracterizar y especificar partes fundamentales del proyecto.
- **ENCUESTA:** Con la encuesta podemos evaluar y calificar de este modo se establecerá los resultados.
- **REPORTE DE ENFERMEDADES HÍDRICAS:** este reporte señalará o será uno de los indicadores en las cuales se encuentra el sistema de saneamiento básico, ya que las casusas de estas enfermedades comienzan en dicho sistema y su eficacia para el bienestar de los pobladores.

3.5.3. Equipos y materiales

- **CÁMARA FOTOGRÁFICA DIGITAL:** este valioso aparato nos permitirá tener guardada y registrada las evidencias e imágenes de todo el sistema de agua potable y alcantarillado en los caseríos.
- **CUADERNO DE NOTAS:** será de útil para registrar las coordenadas UTM y las variables que afectan a los sistemas de agua potable y sistema de alcantarillado en los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.
- permitió para ubicar precisamente las coordenadas UTM de la captación del agua potable, así como también de los reservorios, cámaras de romper presión, vías de conducción, trasvase, válvula de aire, regulador y alcantarilla.

3.6. Plan de análisis

- Primero para iniciar cualquier tipo de trabajo se tiene tener en conocimiento lo que se desea hacer, sobre todo se tiene que tener en conocimiento la estructura, diseño, reglas, y definición de todo el proyecto.
- Se tiene que encontrar o buscar el lugar donde se desea realizar el proyecto de investigación que viene a ser en este proyecto en los caseríos de Antapurhuay y yanamito, Distrito y Provincia de Recuay, Departamento de Ancash, con la previa verificación de si se puede realizar el proyecto ahí.
- Visitar, recorrer e investigar los alrededores de los caseríos y sus alrededores con ayuda de un poblador para poder tener un mejor conocimiento de los

caseríos, preguntado sobre el sistema de saneamiento, el agua que llega a sus hogares, y de esa manera recolectar de manera eficaz los datos requeridos para la elaboración del proyecto.

- Recolección de información para el diagnóstico: Con la información, que se recopilará se procederá a la formulación de los instrumentos para de esta manera realizar el diagnóstico del sistema de saneamiento básico de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.
- Adaptación de instrumentos de valoración: Se adaptarán los instrumentos de recolección de datos para realizar la valoración de las condiciones sanitarias de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.
- En cabina se analiza y redacta los datos obtenidos con asesoramiento del DTI, mediante computador se redactará con las reglas establecidas por el MIMI, así mismo con las reglas dictadas por las reglas éticas, teniendo en cuenta las observaciones del DTI se irá mejorando el proyecto.
- Se presentará el informe final al DTI, para las ultimas observaciones y corregir lo faltante para luego posteriormente ser pasado a los jurados los cuales analizaran el proyecto para la sustentación y conclusión del curso.

3.7. Matriz de consistencia

Tabla N°03: Tabla de matriz de consistencia.

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LOS CASERÍOS DE ANTAPURHUAY Y YANAMITO, DISTRITO DE RECUAY Y YANAMITO, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2020.	
PROBLEMÁTICA	<p>El sistema de saneamiento básico de agua potable es de suma importancia en todo el mundo, ya que esta influye en el crecimiento y desarrollo de las ciudades.</p> <p>Los caseríos donde se realizó el proyecto, tienen lo necesario para la obtención de agua hasta las plantas de tratamiento aunque con cierto riesgos que corre este sistema, cuentan con cámaras de romper presión en óptimas condiciones, que con la adecuada mantención serán bien conservadas y duraran muchos años más pero se recomienda añadirles cerco perimétrico ya que ninguno cuenta con ello, las tuberías de conducción lamentablemente corren el riesgo de sufrir daños ya que se encuentran descubiertas, las trasvases necesitan mantenimiento ya que las cubiertas de los tubos están dañados y los cables metálicos que sostienen los tubos están oxidados en su totalidad, las válvulas de aire están en óptimas condiciones.</p> <p>Las plantas de tratamiento necesitan de mantenimiento por parte de un especialista en el tema por diferentes problemas encontrados: Los tubos descubiertos a la intemperie, insectos alrededor de los tanques de agua y a si misma la ausencia de la cubierta del tanque, grietas observadas, la falta de experiencia para el uso adecuado del clorado del agua por medio de goteo.</p> <p>ENUNCIADO DEL PROBLEMA: ¿La situación del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito, distrito y provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2020?</p>
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	<p>1.1.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:</p> <p>1.1.1. OBJETIVO GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito, distrito y provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2020. <p>1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p>

-
- Caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de los caseríos de Antapuruay y Yanamito, distrito y provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2020.
 - Establecer el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de los caseríos de Antapuruay y Yanamito, distrito y provincia de Recuay, departamento de Áncash – 2020.
-

**MARCO
TEÓRICO Y
CONCEPTUAL**

En el Perú, se ha entendido por saneamiento básico, a la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, habiéndose definido una división según la atención estuviera dirigida a poblaciones rurales o urbanas¹. Por un largo tiempo, los ámbitos urbano y rural estuvieron bajo la responsabilidad de ministerios diferentes: las localidades urbanas fueron competencia del Ministerio de Fomento y Obras Públicas (MFOP) primero y de Vivienda después, mientras que las áreas rurales correspondían al Ministerio de Salud (MINSA).

El tratamiento de aguas residuales comprende la preparación y transformación de las aguas residuales y sus componentes (p. ej. agua negra, lodos fecales, agua gris, aguas no biodegradables, etc.) para su reutilización segura o disposición, con el fin de minimizar los riesgos a la salud humana y proteger al ambiente de la contaminación.

Muchas enfermedades están relacionadas con la contaminación microbiana del agua, se debe en su mayoría a bacterias patógenas eliminadas por excretas de gente que sufre o porta la enfermedad. La OMS, estima que en las ciudades en vías de

desarrollo un 70% de todas las enfermedades diarreicas son transmitidos por el agua y alimentos contaminados, produciendo efectos más profundos en la salud humana, ya que son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad que enfrenta la población infantil de América latina.

Tipo de investigación:

Cualitativo, descriptivo, no experimental y de corte transversal.

Nivel de investigación:

Descriptivo

Diseño de investigación:

El diseño de la investigación para cada sub proyecto comprende:

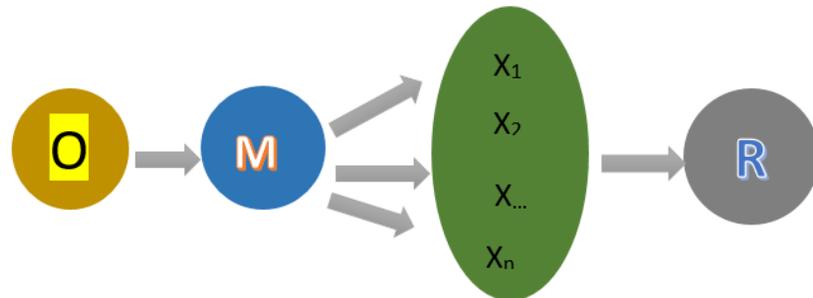
- a) OBSERVACION: se realizara el reconocimiento de los sistemas de saneamiento basico de los caserios cuyo objetivo es la observacion y registrar los datos sin intervenir en el curso natural de estos señalando sus fortalezas y debilidades.
- b) MUESTRA: La recolección y búsqueda de datos y antecedentes; y así mismo la elaboración del marco teórico y conceptual, con la finalidad de analizar en las zonas rurales los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de los caserios de Antapurhuay y Ynamito.
- c) ANALISIS DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO: Con la información obtenida mediante los instrumentos de recolección de datos se procerea al analisis del sistema de saneamiento basico de los caserios de Antapurhuay y Yanamito y su incidencia en la condición sanitaria. Para ello se debera realizar la

METODOLOGÍA

Recolección de información para el diagnóstico y la adaptación de instrumentos de valoración

- d) RESULTADOS: Se realizara el diagnostico final del sistema de saneamiento basico de los caserios de Antapurhuay y Yanamito.

El esquema a utilizar será el siguiente:



Dónde:

O = Observación

M= Muestra

Análisis del diagnóstico (x_1, x_2, x_3, x_4) son los diferentes componentes de un sistema y anomalías que presentan

R= Resultado

UNIVERSO O POBLACIÓN

- ✓ El universo o población en este proyecto de investigación es el mismo sistema de saneamiento básico de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.

MUESTRA

- ✓ La muestra viene a ser el mismo sistema de saneamiento básico de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.

-
1. Comisión Reguladora de Agua - Departamento Nacional de Planeación, Públicos F de DT-M de DEM de MA-S de S. Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Colombia. Plan Reg Inversiones en Ambient y Salud - Ser Análisis. 1997;(11):270.
-

**REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

2. Bott R. Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito. Igarss 2014. 2014;(1):1-5.
3. Miranda Dextre RF. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 0-2 p.
Available from:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1532>

6

3.8.Principios éticos

Está presente investigación según los indicadores del reglamento del comité de ética en la investigación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote se desarrolló esta investigación:

➤ **Respeto hacia las personas:**

Para el proceso de esta investigación se deberá respetar la dignidad humana con la identidad respetando la diversidad y muy importante la confidencialidad y la privacidad. Por ello las personas que participen en el proceso de la investigación debe tener un el pleno respeto hacia sus derechos fundamentales.

➤ **Libre participación y derecho a estar informado.**

Los investigadores tienen que estar bien informado sobre los fines y propósitos de la investigación. Las personas que desarrollan actividades de investigación tienen el derecho a estar bien informados sobre los propósitos y finalidades de la investigación que desarrollan, o en la que participan; así como tienen la libertad de participar en ella, por voluntad propia. En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados o titular de los datos consiente el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

➤ **Beneficencia y no maleficencia:**

En el proceso de la investigación se deberá tener en cuenta el bienestar de las personas que participan, la cual no se debe causar daños, disminuir los posiblemente efectos adversos y maximizar los beneficios.

➤ **Justicia:**

El investigador debe ser razonable, tomar las precauciones necesarias también conocer las limitaciones de sus capacidades la cual puedan tolerar prácticas injustas. Las personas que participan en la investigación tienen derecho a acceder a los resultados también el investigador tiene la obligación de tratar con quienes van participan en los procesos, procedimientos y servicios de la investigación.

➤ **Integridad científica.**

El investigador debe ser el óptimo y adecuado en la investigación; en cuando a su función de las normas deontológicas evalúan y existen daños pueden afectar a los que investigan.

IV. RESULTADOS

4.1.Resultados

4.1.1. Descripción de la zona de estudio

A) UBICACIÓN:

Los caseríos de Antapurhuay y Yanamito esta ubicado a 2.5 km aproximadamente de Recuay. la altura de 3,574.00 m.s.n.m por parte de Antapurhuay, y con una altura de 3,595.00 m.s.n.m esta Yanamito.

En relaciones con los limites son:

Noreste: Recuay:

Sur: Ticapampa

Altura: 3,574.00 y 3,595.00 m.s.n.m

B) Vías de acceso:

- se puede acceder desde la ciudad de Huaraz a través de una carretera interprovincial Huaraz-Recuay-Catac la cual demora 50 aproximadamente.
- También se puede acceder desde la ciudad de Recuay a pie o en automóvil, la cual a pie seria 20 minutos aproximadamente y en automóvil unos 10 minutos aproximadamente.

Tabla N°04: Vías de acceso

Desde	Destino	Vía	Distancia	Tiempo
HUARAZ	RECUAY	Asfalto	2 km	25 min
ANTAPURHUAY	RECUAY	Afirmado	1km	10 min
RECUAY	YANAMITO	Trocha		

4.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

4.1.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS

En los caseríos de Antapurhuay y Yanamito se encuentran en una zona con clima templado propio de la sierra, ambos caseríos con temperatura de 4°C, el terreno tiene una topografía montañosa y abrupta, hay lluvias constantes que por los cambios climáticos varían mucho.

4.1.4. RECURSOS HÍDRICOS

Los caseríos de Antapurhuay y Yanamito cuentan con recursos hídricos a su disposición para que la población sea suministrada con agua potable, los actuales caudales están ubicados en las partes altas de los caseríos y estos caudales que población corren riesgo de ser redireccionados por exposiciones constantes por parte de la minería. Las fuentes de agua están ubicados a 3595 msnm y 3574 msnm.

4.1.5. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

4.1.5.1. Aspectos Económicos

Los pobladores dependen económicamente principalmente de la ganadería, y agricultura, destacando sobre todo la siembra de papá, oca, maíz y entre otros. La población tiene como economía rural pobre la cual va en baja.

4.1.6. Organización Locales

Los caseríos tienen teniente gobernador, organizaciones de rondas campesinas y administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento.

4.1.6. Vivienda y Servicio Publico

4.1.6.1.Población

Según la fuente de estadística de INEI, los caseríos de Antapurhuay y Yanamito, cuenta con una población de 41 personas en Antapurhay y 28 personas en Yanamito, con una tasa de crecimiento del 0.8% anualmente, la cual fue obtenida en el censo del año 2017.

4.1.6.2.Viviendas

Las viviendas de los caseríos beneficiarios estudiados son 21 viviendas y 1 institución educativa publica primaria, las cuales están distribuidas de manera irregular en la zona de estudio.

Los materiales usados en dichas viviendas para su construcción son rusticas, ya que casi en su totalidad las casas tienen de pared adobe, techos de calamina, y el piso es de tierra en su mayor porcentaje y cemento en mucho menor porcentaje.

4.1.7. Servicio de Salud

Con respecto a la salud, estos caseríos no cuentan con un puesto de salud propio y deberán atenderse en uno cercano la cual es de Recuay y no muy lejana a los caseríos de Antapurhuay y Yanamito.

4.1.8. Educación

Estos caseríos cuentan con una I.E.P, por lo tanto, para seguir con sus estudios de nivel superior los pobladores envían a sus hijos a la ciudad Huaraz.

4.1.9. Sistema Existente

4.1.9.1.Captación

En la actualidad los caseríos de Antapurhuay y Yanamito son abastecidos por dos captaciones la cual está ubicado en las partes altas de estos dos caseríos las cuales fueron construidas en el año 2010 con la inversión obtenida por parte de la minera, actualmente estas captaciones no abastecen a los caseríos, la primera captación tiene un flujo regular de agua, pero el segundo tiene un flujo muy bajo, además de que se visualizó que el agua se escapa por la parte baja y no está captando como debe, es por ello que se plantea que se realice un estudio exhaustivo para encontrar nuevos ojos para realizar la construcción de nuevas captaciones.

4.1.9.2.Línea de Conducción

En la actualidad se tiene una línea de conducción de 1 km aproximadamente en regulares condiciones, está constituido de tubo PVC de 1 pulg la cual está al descubierto en ciertos tramos y con agujeros en algunas partes.

4.1.9.3.Reservorio

La planta de tratamiento y almacenamiento de agua que pertenece a Yanamito ubicado a S 9°44'28,84596" de latitud y W 77°27'53,4996" de longitud a una altura de 3,603.00 m.s.n.m, esta planta cuenta con clorado por medio de goteo, todos los tubos están expuestos al ambiente, casi todos los tubos están sin desperfectos solo uno se encontró roto que es de la de evacuación del agua excesivo, cuenta con cercado perimétrico, el tanque está en buen estado.

La planta de tratamiento y almacenamiento de agua de Antapurhuay con las coordenadas de S 9°44'23,0172" de latitud y W 77°27'31,41684" de longitud y a 3,516.00 m.s.n.m, esta planta cuenta con clorado por medio de goteo, los tubos están expuestas, hay muchos insectos en su mayoría arañas a su alrededor, el tanque no tiene tapa, cuenta con cerco perimétrico.

4.1.10. Línea de aducción

La línea de aducción es de tubo PVC de 1 pulg, no se visualizó fugas, todos cuentan con aducción.

4.1.11. Conexión Domiciliaria

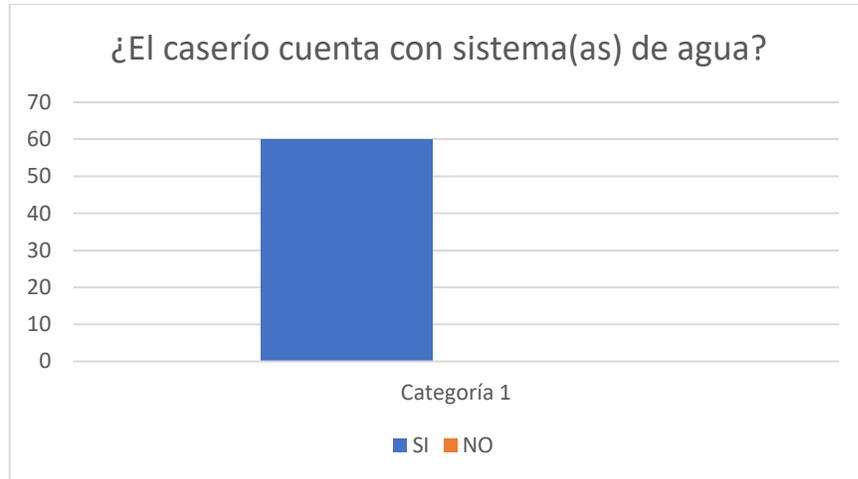
Las conexiones domiciliarias, casi todas las viviendas cuentan con conexión domiciliaria.

4.1.12. Saneamiento y Letrina

El caserío de Antapurhuay cuenta con alcantarillado, mientras que Yanamito cuenta con letrinas.

GRÁFICOS DE SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO

Gráfica N° 01: ¿El caserío cuenta con sistema(as) de agua?



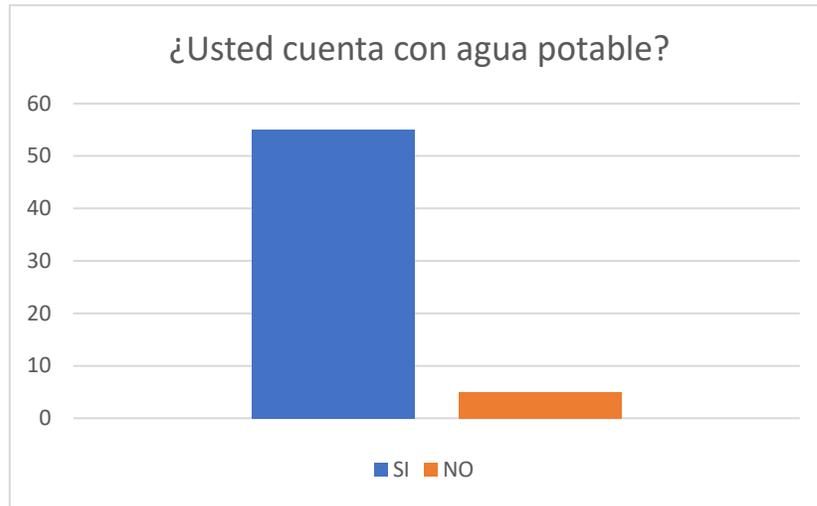
Fuente: Elaboración propia

Gráfica N° 02: ¿Usted cuenta con sistema de alcantarillado?



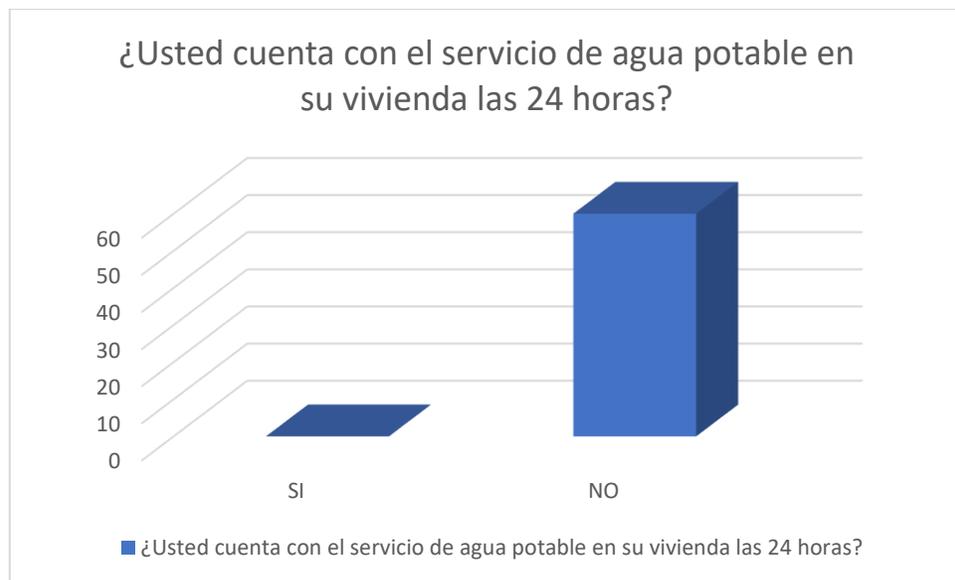
Fuente: Elaboración propia

Gráfica N° 03: ¿Usted cuenta con agua potable?



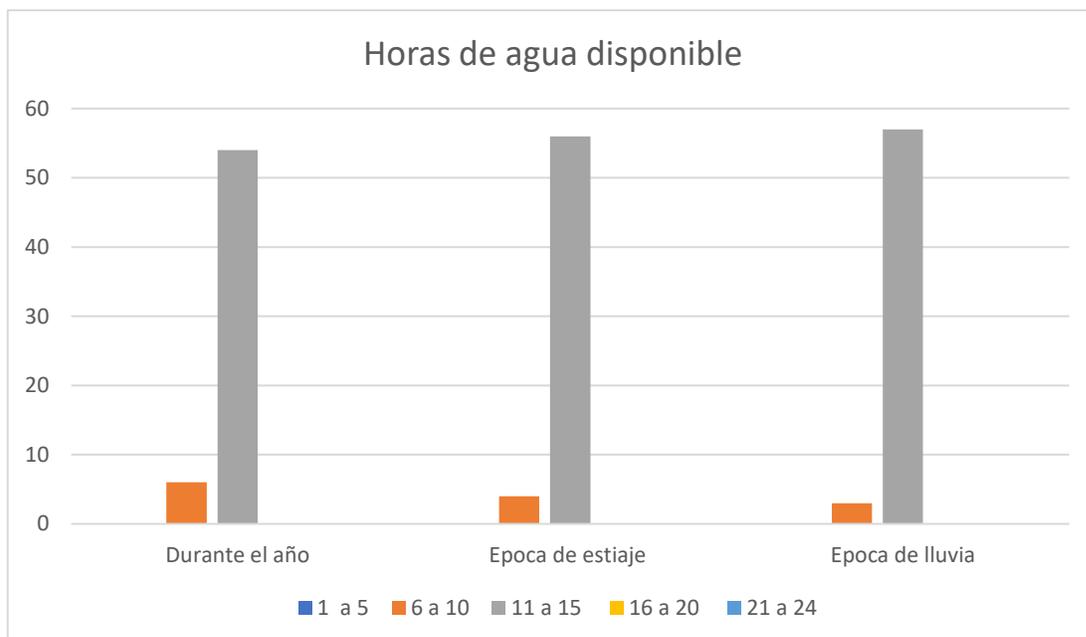
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfica N° 04: ¿Usted cuenta con el servicio de agua potable en su vivienda las 24 horas?



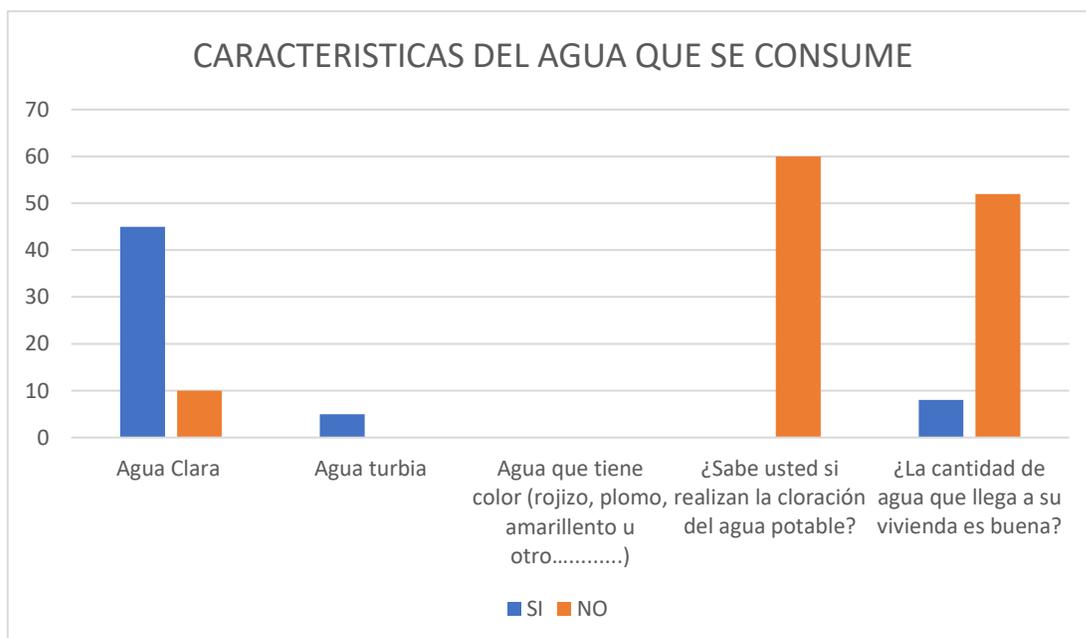
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfica N° 05: Horas de agua disponible



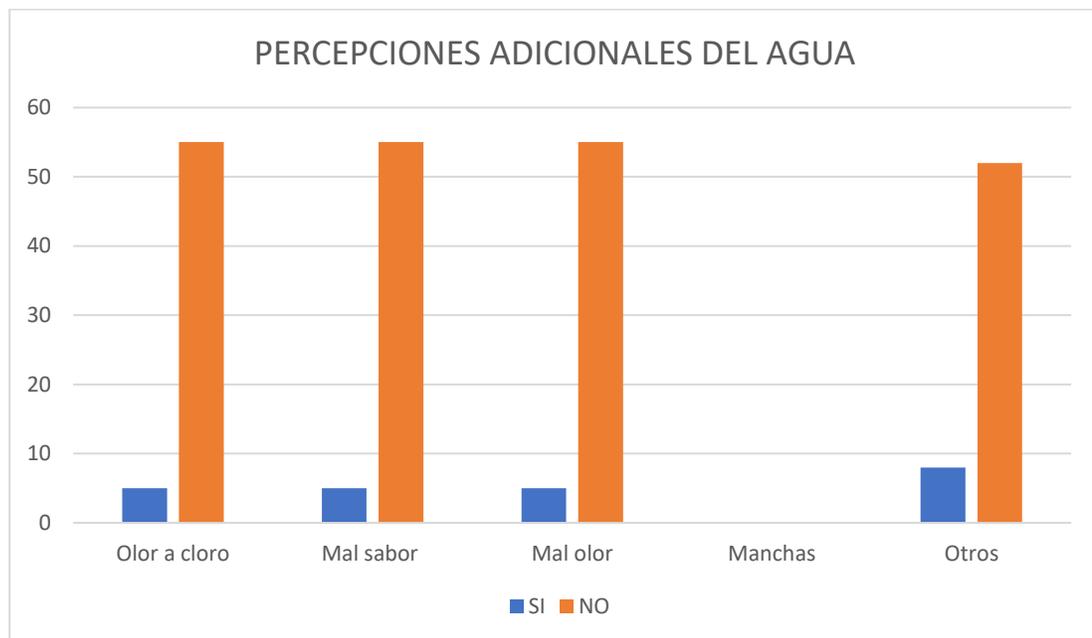
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfica N° 06: CARACTERÍSTICAS DEL AGUA QUE SE CONSUME



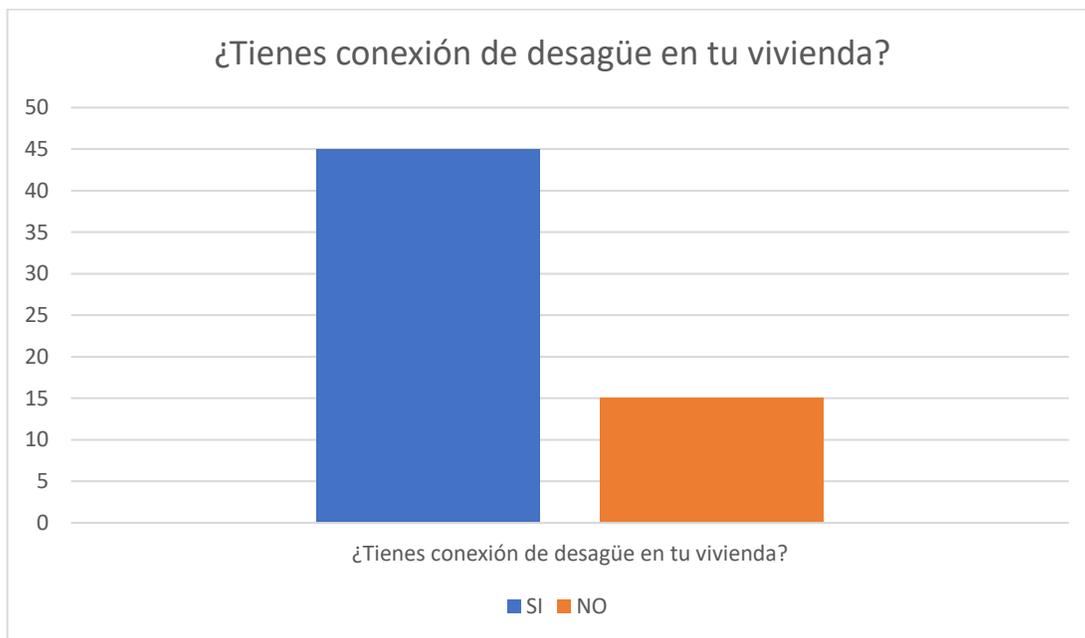
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfica N° 07: PERCEPCIONES ADICIONALES DEL AGUA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfica N° 08: ¿Tienes conexión de desagüe en tu vivienda?



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfica N° 09: ¿Tienes conectados tu lavadero; ducha y baño en el desagüe?



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfica N° 010: MANTENIMIENTO Y OPERACIONES



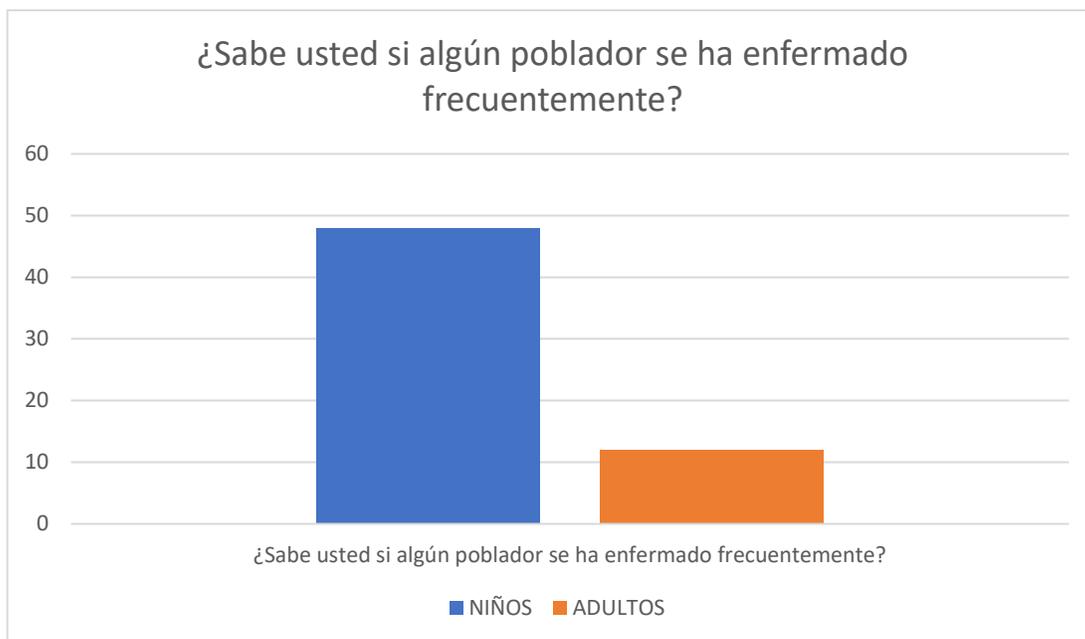
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfica N° 011: CONDICIÓN SANITARIA



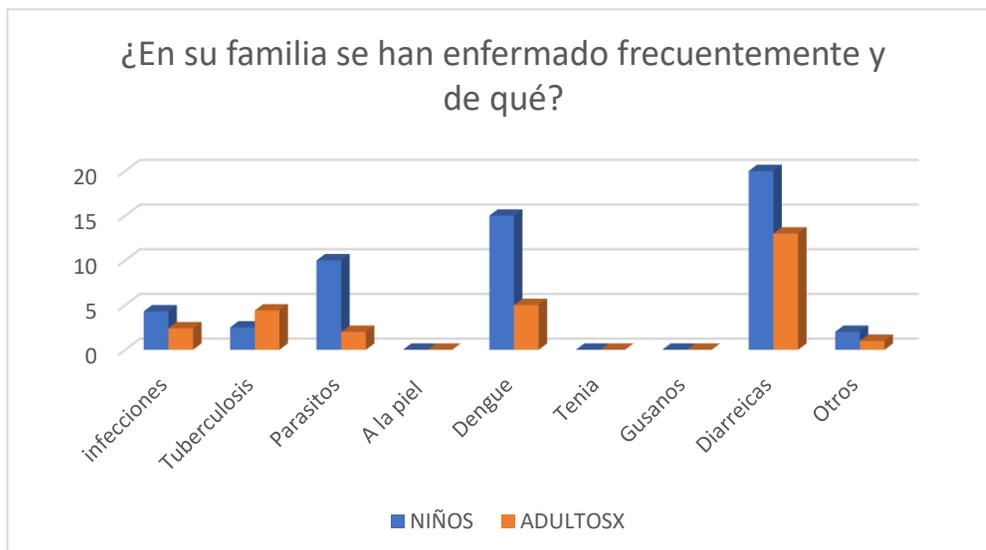
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfica N° 012: ENFERMEDADES



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Gráfica N° 013: ¿En su familia se han enfermado frecuentemente y de qué?



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.2. Análisis de Resultados

4.2.1. Diagnóstico del sistema de saneamiento básico

Los resultados obtenidos de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito, utilizando los instrumentos de recolección de datos dio como resultado que el sistema de saneamiento básico de Antapurhuay y Yanamito, Distrito y provincia de Recuay, Departamento de Ancash son las siguientes características:

- El sistema de administración muestra con ayuda de la encuesta que la administración está a cargo de una Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS); se observó que el sistema esta descuidado y no cuentan con las medidas necesarias para que ningún objeto, persona o animal ingrese a cada parte de este sistema y que con los resultados de la encuesta muestran que el %75 de los encuestados dijeron que no se hacía mantenimiento, y también se mencionaron que el mantenimiento lo hacían cada 3 meses, también los encuestados en un 75% mencionan que el agua es clara y sin impurezas, mientras que el 100% menciona que no se realiza el clorado aun teniendo por falta de experto que sepa usar el clorado.
- La infraestructura se muestra deficiente, ya que las captaciones no están cumpliendo la función de obtener el agua suficiente para abastecer a los pobladores, y que diferentes componentes como ejemplo la válvula de aire y la CR-6 numero 3 no están funcionando y están fuera de servicio, las captaciones son subterráneas de manantial, con caudal de 0.089l/s y 0.0892ls lo cual no es

suficiente para abastecer a todas las casas de los dos caseríos, ay que lo encuestados al preguntarles si tenían agua 24 horas al dia mencionaron el 100% que no tenían agua de manera continua, por ultimo la línea de conducción siendo de 1 pulg en caso de mejorar y aumentar las captaciones no será suficiente para conducir del agua necesario para los pobladores y parte de esta en tramos están descubiertos y con agujeros.

- El sistema de alcantarillado en el caserío de Antapurhuay cuenta alcantarillado y desagua siendo así el 70% de la población, mas no con planta de tratamiento de aguas residuales. Y el caserío de Yanamito cuenta con letrinas mas no con alcantarillado y desagüe siendo el 30% que usan el sistema UBS, y están hecha de calamina en su totalidad y no se realiza el mantenimiento adecuado.

V. Conclusiones y resultados

5.1.Conclusiones

- 5.1.1. El sistema de saneamiento de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito, es subterránea de manantial con un sistema de gravedad con cámaras rompe presión tipo CR-6, válvulas de aire, trasvases y reservorios.
- 5.1.2. El sistema de saneamiento de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito tienen deficiencias en los componentes que conforman esta, ya que el 100% pobladores afirmaron que no tienen agua las 24 horas del día, así mismo se visualizó que las captaciones no están obteniendo la cantidad necesaria para satisfacer a la población, también el 25% de la población afirman que el agua no es totalmente clara, así mismo se visualizó que los componentes no tienen cerco perimétrico y que fácilmente pueden entrar animales u objetos a los componentes, además de que no están usando el clorado incluso contando con esta, en cuando el alcantarillo el 25% de la población no tiene y usan a cambio UBS, y tampoco tienen tratamiento de aguas residuales.
- 5.1.3. Uno de los problemas que se identifico es la discontinuidad del servicio de agua potable, el 100% de los encuestados afirman que no cuentan con el servicio de agua potable las 24 horas, sumando a ello la deficiencia infraestructural y el inadecuado operamiento y mantenimiento que se le

realiza es uno de los agentes causantes de enfermedades hídricas en la población.

5.2.Recomendaciones

- 5.2.1. Se recomienda realizar la evaluación y mantenimiento adecuado de cada componente para que el sistema de gravedad cumpla su función adecuada sin riesgo de daño, sobre todo la vavula de aire y cámara rompe presión CR-6 que es de suma importancia para este tipo de sistema
- 5.2.2. El sistema de saneamiento de los caseríos de Antapurhuay y Yanamito, en lo que refiere a agua potable se necesita el mantenimiento adecuado del conjunto de componentes como es la: captación, línea de conducción, cámara rompe presión, purga, reservorio y red de distribución. A si mismo evaluar y estudiar el territorio para encontrar nuevos manantiales para la construcción de nuevas captaciones ya que las actuales captaciones no abastecen la dotación requerida para dicha población.
- 5.2.3. Es necesario una charla de inducción y de capacitación para la realización adecuada de la operación y manteniendo del sistema de agua potable, sistema de alcantarillado y de UBS o letrinas. En cuanto al alcantarillado se recomienda una evaluación para la implementación de alcantarillado para Yanamito e implementar una planta de tratamiento de aguas residuales para ambos caseríos, con la finalidad de mejorar la condición sanitaria de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Comisión Reguladora de Agua - Departamento Nacional de Planeación, Públicos F de DT-M de DEM de MA-S de S. Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Colombia. Plan Reg Inversiones en Ambient y Salud - Ser Análisis. 1997;(11):270.
2. Bott R. Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito. Igarss 2014. 2014;(1):1–5.
3. Miranda Dextre RF. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Quenuayoc, distrito independencia, provincia Huaraz, región Ancash, mayo – 2019 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 0–2 p. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15326>
4. LILIANA PATRICIA CELIS ZAPATA. “ANÁLISIS DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL SECTOR RURAL EN COLOMBIA - PERÍODO DE GOBIERNO 2010 – 2014.” Bogotá ; 2013 Sep.
5. Rodrigo D, López V, De M, Comisión LA, Hidalgo F, Gerardo T, et al. DIAGNÓSTICO Y MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA COMUNA DE CASTRO MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL PROFESOR GUÍA ANA MARÍA SANCHA FERNÁNDEZ [Internet]. Santiago de Chile; 2007 [cited 2020 May 20]. Available from:

http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/valenzuela_d/sources/velenzuela_d.pdf

6. MAMANI VILLENA W, TORRES GALLO JA. SISTEMA DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO BÁSICO Y EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD EN LA LOCALIDAD DE LACCAICCA, DISTRITO DE SAÑAYCA, AYMARAEES- APURÍMAC, 2017 [Internet]. Abancay; 2018 [cited 2020 May 20]. Available from:
<http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/142/Tesis - Sistema de agua potable%2C saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de laccaicca%2C distrito de Sañayca%2C Aymaraes - Apurímac%2C 2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Flores Soto C. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Limarecc, distrito de Huambalpa, provincia de Vilcashuamán , departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019;71. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10395>
8. Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos saneamiento básico. 2011.
9. Oblitas De Ruiz L. Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú: beneficios potenciales y determinantes de éxito.
10. Introducción a Sistemas de Saneamiento | SSWM.

11. RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS. AGUA POTABLE, DIVERSIDAD BIOLÓGICA y DESARROLLO. 2010.
12. Orellana IJA. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA POTABLE.
13. MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS. PERÚ Sistema Nacional de Abastecimiento Público.
14. AGÜERO R. Agua Potable Para Poblaciones Rurales. J Chem Inf Model. 2003;169.
15. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES [Internet]. [cited 2020 Dec 15]. Available from: <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento Nacional de Edificaciones.pdf>
16. Saneamiento M de vivienda construcción y. Manual De Operación Y Mantenimiento De Agua Potable Y Saneamiento. Man Operación Y Manten [Internet]. 2013;sv:1–100. Available from: http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION IV/4.14/87927230_manual de oym.pdf
17. 2. ACUÍFEROS PAMPEANO Y PUELICHE 11 2.1. RECARGA Y DESCARGA 11 2.2. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLOGICAS 12 3. SISTEMAS DE PERFORACIÓN 16 3.1. ROTACIÓN CON CIRCULACIÓN DIRECTA 16 3.2. ROTACIÓN CON CIRCULACIÓN INVERSA 17.
18. Saneamiento M de vivienda construcción y. MANUAL DE AGUA POTABLE Conceptual.

19. Cervantes Alvarado MM. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2019 [Internet]. Vol. I, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 1–165 p. Available from:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>
20. Maliza R, Elena R. Universidad Técnica De Ambato. RepoUtaEduEc [Internet]. 2011;130. Available from:
<http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>
21. Berrocal Huamani C. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. (Tesis de grado). Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019;149. Available from:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10712>
22. GLASS. Página 1-Versión de 10 de junio del 2013 (v33) ANÁLISIS Y EVALUACIÓN MUNDIALES DEL SANEAMIENTO Y EL AGUA POTABLE (GLAAS).

ANEXOS

Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	Actividades	AÑO 2020															
		Semestre I				Semestre II				Semestre I				Semestre II			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto	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										
7	Elaboración del consentimiento informado (*)							X									
8	Ejecución de la metodología								X								
9	Resultados de la investigación									X							
10	Conclusiones y recomendaciones										X						
11	Redacción del pre informe de Investigación.											X					
12	Reacción del informe final												X				

Categoría	Base	% ó Número	Total (S/.)
Servicios			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	10.00	4	40.00
• Búsqueda de información en base de datos	20.00	2	40.00
• Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	20.00	4	80.00
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	40.00	4	160.00
Sub total			252.00
Total de presupuesto no desembolsable			465.00
Total (S/.)			

**FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL DIAGNOSTICO
DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LOS CASERÍOS DE
ANTAPURHUAY Y YANAMITO-DISTRITO Y PROVINCIA DE RECWAY-
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2020**

I. DATOS DEL INVESTIGADOR

1. IDENTIFICACIÓN : VILLACORTA ABAN Cesar Nicolas
1.1. CÓDIGO ORCID : 0000-0002-9522-7587

II. DATOS GENERALES

2.1. UBICACIÓN:

DEPARTAMENTO:		COORDENADAS UTM			
		Este	Norte	COTA	COD. UBIGEO
PROVINCIA:					
DISTRITO:					
CASERIOS:					

2. POBLACIÓN BENEFICIARIA DEL SISTEMA: VIVIENDAS
2. ANTIGÜEDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE HORAS DE SERVICIO
3. POTABLE HORAS DE SERVICIO
2. ANTIGÜEDAD DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO HORAS DE SERVICIO
4. SANEAMIENTO HORAS DE SERVICIO
2. SE ESTA GESTIONANDO UN NUEVO PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA: S N
 I O

III. NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN ADMINISTRADORA DEL SERVICIO:

IV. DESCRIPCIÓN DE LAS VÍAS DE ACCESO

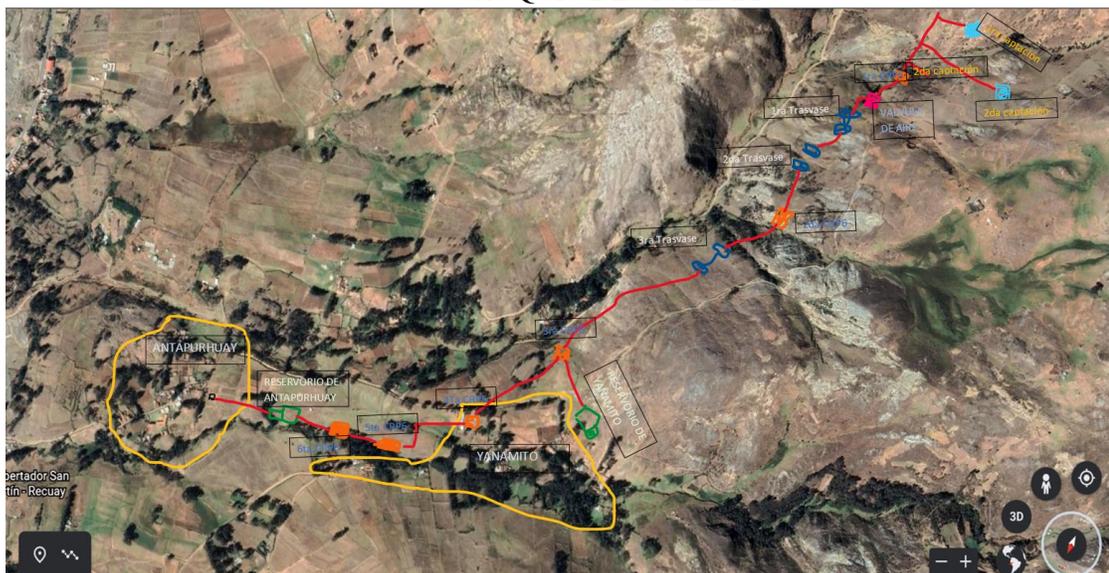
DESCRIPCIÓN	KM	TIEMPO	TIPO DE VIA	ESTADO DE VIA	MEDIOS DE TRANSPORTE

V. TIPOS DE PELIGROS O DESASTRES:

LLUVIAS	
ALUVION	
INUNDACION	
DESLIZAMIENTO	
HUAYCO	
EXPOSIONES	
OTROS	



CROQUIS DE SISTEMA



I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO ACTUAL DE AGUA
1.1. CAPTACION

CAPTACION 01 – TIPO:															
Estado			Dimension			Caudal(l/s)			Descripción del estado de la infraestructura	COORDENADAS UTM		Zona:	TIENE CERCO PERIMETRICO		ANTIGUEDAD
OPERACION EFICIENTE	OPERACION DEFICIENTE	NO OPERACION	Largo	Ancho	Alto					Este	Norte		CO TA	SI	
						T1	T2	T3							
COMPONENTES			MATERIAL	MEDIDA SO DIAMETRO		DESCRIPCION									
PROTECCION ZONA DE AFLORENCIA															
CAMARA HUMEDA															
TAPA METALICA															
LLORONES															
CONO DE REBOES															
CANASTILLA DE SALIDA															
CASETA DE VALVULA															
TAPA SANITARIA															
VALVULA DE SALIDA															
TUBERIA DE SALIDA															
TUBERA DE LIMPIEZA															

1.2. LINEA DE CONDUCCION

COMPONENTE	ESTADO			DIMENSIÓN			DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		ZONA:
	OPERACION EFICIENTE	OPERACION DEFICIENTE	NO OPERACION	LARGO	Ø	MATERIAL		ESTE	NORTE	
	EST	NORTE	COTA							
TRAMO 01										
TRAMO 02										
TRAMO 03										

CRP-6 01												
Estado			Dimension			Descripción del estado de la infraestructura	COORDENADAS UTM		Zona:	TIENE CERCO PERIMETRICO		ANTIGUEDAD
OPERACION EFICIENTE	OPERACION DEFICIENTE	NO OPERACION	Largo	Ancho	Alto		Este	Norte		CO TA	SI	

COMPONENTES		MATERIAL	MEDIDA S O DIAMET RO	DESCRIPCION
TAPA METALICA SANITARIA				
TUBO DE INGRESO DEL AGUA				
CANASTILLAS				
TUVO DE REBOSE Y DESAGUE				
TUBO DE SALIDA DE AGUA				

COMPONENTE	ESTADO			DIMENSIÓN			DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		TIENE CERCO PERIMETRICO		ZONA :
	OPERAFICIENTE	OPERADeficiente	NO OPERA	LARGO	Ø	MATERIAL		ES TE	NO RT E	SI	NO	COTA
TRASVASE 01												
TRASVASE 02												
TRASVASE 03												

COMPONENTE	ESTADO			DIMENSIÓN			DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		TIENE CERCO PERIMETRICO		ZONA :
	OPERAFICIENTE	OPERADeficiente	NO OPERA	LARGO	Ø	MATERIAL		ES TE	NO RT E	SI	NO	COTA
VALVULA DE AIRE 01												
VALVULA DE AIRE 02												
VALVULA DE AIRE 03												

COMPONENTE	ESTADO			DIMENSIÓN			DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		TIENE CERCO PERIMETRICO		ZONA :
	OPERAFICIENTE	OPERADeficiente	NO OPERA	LARGO	Ø	MATERIAL		ES TE	NO RT E	SI	NO	COTA

VALVULA DE PURGA 01													
VALVULA DE PURGA 02													
VALVULA DE PURGA 03													

COMPONENTE	ESTADO			DIMENSIÓN			DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		TIENE CERCO PERIMETRICO		ZONA :
	OPERAFICIENTE	OPERAFICIENTE	NO OPERA	LARGO	Ø	MATERIAL		ESTE	NORTE	SI	NO	COTA
VALVULA DE CONTROL 02												
VALVULA DE CONTROL 03												

1.3. RESERVORIO

RESERVORIO 01													
Estado			Dimension			VOL(m3)	Descripción del estado de la infraestructura	COORDENADAS UTM		Zona:	TIENE CERCO PERIMETRICO		ANTIGUEDAD
OPERAFICIENTE	OPERAFICIENTE	NO OPERA	Largo	Ancho	Alto			Este	Norte	COTA	SI	NO	
COMPONENTES			MATERIAL		MEDIDAS O DIAMETRO	DESCRIPCION							
TUBERIA DE VENTILACION													
TAPA SANITARIA													
TANQUE DE ALMACENAMIENTO													
TUBO DE REBOSE													

TUBERIA DE SALIDA			
TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIA			
CANASTILLA			
CASETA O CAMARA DE VALVULAS			
VALVULA DE ENTRADA AL RESERVORIO			
VALVULA DE SALISA A LA POBLACION			
VALVULA DE DESAGUE Y REBOSE			
VALVULA DE PASO DIRECTO			

1.4. SISTEMA DE CLORACION

COMPONENTE	ESTADO			TIPO	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA
	OPERA EFICIENTE	OPERA DEFICIENTE	NO OPERA		
SISTEMA DE CLORACION					

1.5. REDES DE DISTRIBUCION

COMPONENTE	ESTADO			DIMENSIÓN			DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		ZONA:
	OPERA EFICIENTE	OPERA DEFICIENTE	NO OPERA	LARGO	Ø	MATERIAL		EST	NORTE	
										COTA
TRAMO 01										
TRAMO 02										
TRAMO 03										

1.6. CONEXIÓN DOMICILIARIA

COMPONENTE	ESTADO			CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA
	OPERA EFICIENTE	OPERA DEFICIENTE	NO OPERA		
CONEXIÓN DOMICILIARIA					

II. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO FÍSICO DE LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

2.1. UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO

COMPONENTE	ESTADO			CANTIDAD	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA
	OPERA EFICIENTE	OPERA DEFICIENTE	NO OPERA			
UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO (UBS)						

2.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

COMPONENTE	ESTADO			DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA
	OPERA EFICIENTE	OPERA DEFICIENTE	NO OPERA		
REDES DE ALCANTARILLADO				Ø	
				TIPO	
				CLASE	
				LARGO	

COMPONENTE	ESTADO			CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA
	OPERA EFICIENTE	OPERA DEFICIENTE	NO OPERA		
BUZONES					

2.3. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

COMPONENTE	ESTADO			DIMENSIÓN				DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		ZONA : COTA
	OPERA EFICIENTE	OPERA DEFICIENTE	NO OPERA	LARGO	ANCHO	ALTO	ESPMURO		ESTE	NORTE	
TANQUE SEPTICO 01											
TANQUE SEPTICO 02											
DESARENADOR 01											

DESARE NADOR 02											
TANQUE IMHOFF 01											
TANQUE IMHOFF 02											
LECHO DE SECADO 01											
LECHO DE SECADO 02											
FILTRO BIOLOGI CO 01											
FILTRO BIOLOGI CO 02											
POZO PERCOL ADOR 01											
POZO PERCOL ADOR 02											

III. OBSERVACIONES

IV. DATOS CONTACTOS GOBIERNO LOCAL/REGIONAL/EPS/ATM/JASS

	CONTACTO N° 01	CONTACTO N° 02
NOMBRE:		
DNI :		
CARGO:		
TELÉFONO:		
CORREO:		

CUESTIONARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CUESTIONARIO N°01 - INFORMACION GENERAL DE LOS CASRIOS				
DEPARTAMENTO	ANCASH			
PROVINCIA	RECUAY			
DISTRITO	RECUAY			
CASERÍOS	ANTAPURHUAY Y YANAMITO			
COORDENADAS				
A	AUTORIDAD O ENCARGADO DEL CASERÍO			
N°	NOMBRE Y APELLIDO	IDENTIFICACIÓN	CARGO ACTUAL	CELULAR
B	IDIOMA(S) HABLADO EN EL CASERIO			
N°	LENGUAJE(S) DEL PARTICIPANTE			MARCAR
1	Castellano			
2	Quechua			
C	ANEXOS Y BARRIOS EXISTENTES EN EL CASERIO			
N°	CASERIO	ANEXO	BARRIO	
1				
2				
3				
4				
	TOTAL			
D	CANTIDAD DE POBLACION Y VIVIENDAS EXISTENTES			CANTIDAD
1	¿Viviendas total existentes?			
2	¿viviendas habitadas existentes?			
3	¿poblacion total?			
E	SERVICIOS QUE DISPONEN LOS POBLADORES DEL CASERIO			
N°	SERVICIOS ACTUALES	SI	NO	
1	Energia electrica			
2	Internet			
3	Servicio de Telefonía celular			
4	Servicio de tele cable			
5	Teléfono fijo y/o comunitario			

F	ESTABLECIMIENTO DE SALUD / INSTRUCION EDUCATIVA		
	Establecimiento de salud	SI	NO
INSTITUCION EDUCATIVA	INICIAL		
	PRIMARIA		
	SECUNDARIA		
	OTRO		
J	SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO		SI NO
	¿El caserío cuenta con sistema(as) de agua?		
	¿Usted cuenta con sistema de alcantarillado?		

CUESTIONARIO N°02 - ADMINISTRACION Y SANEAMIENTO BASICO					
A	ORGANIZACIÓN O ENTIDAD ENCARGADA DE LA ADMINISTRACION			MARCA	
	Junta administradora de servicio de saneamiento (JASS)				
	Asociacion de usuarios				
	Junta de administración de agua potable (JAPP)				
	Comite de agua				
B	AUTORIDADES ADMINISTRADORAS DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO				
N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	CARGO	TELEFONIA	
C	DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS				
N°	DOCUMENTOS CON EL QUE SE CUENTA ACTUALMENTE	TIENE		ACTUALIZADO	
		SI	NO	SI	NO
1	Padron de usuarios				
2	Estatuto interno				
3	Lista de control de asistencia				
4	Libro de actas de asamblea				
5	Cuaderno de inventario de herramientas				
6	Libro de ingreso y egreso				
D	COBERTURA DEL SANEAMIENTO BASICO			CANTIDAD	
1	¿Viviendas que tienen conexiones de agua potable?				
2	¿Viviendas tienen conexiones de desagüe?				
3	¿Viviendas no tienen conexión a agua potable?				
4	¿Viviendas no cuentan con conexión a desagüe?				
5	¿Viviendas que tienen UBS?				
E	TARIFA		MARCAR		MARCAR

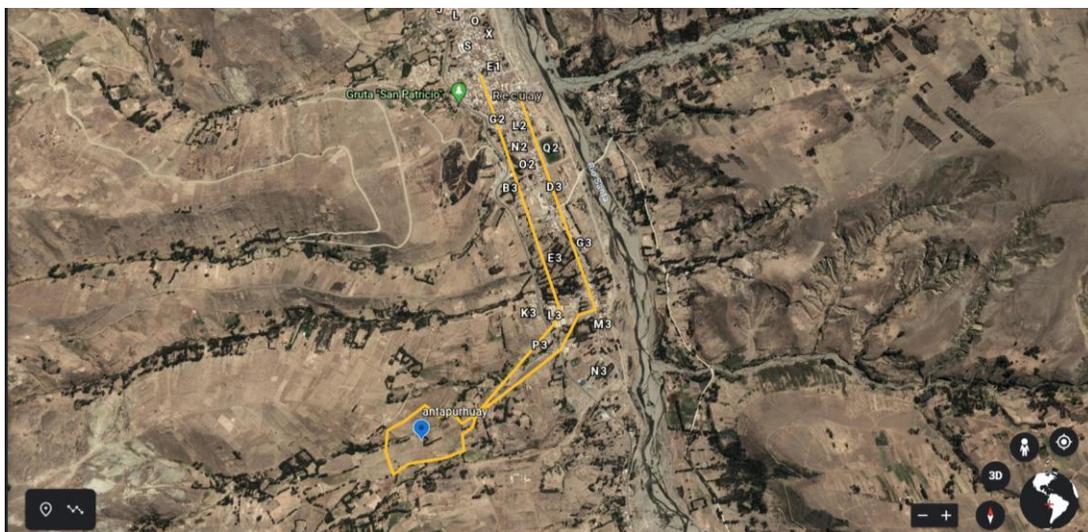
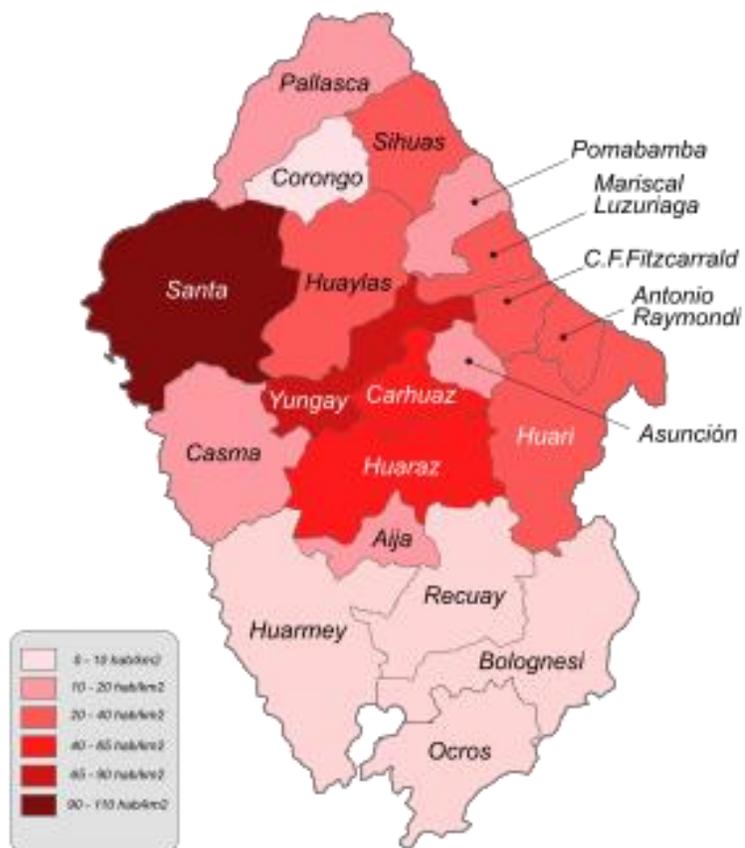
	MONTO	SI	NO	
F	PERIODO DE MANTENIMIENTO			MARCAR
	MENSUAL			
	TRIMESTRAL			
	SEMESTRAL			
	ANUAL			
	NO SE REALIZA MANTENIMIENTO			
J	ENCARGADOS DE ALS OPERACIONES Y MANTENIMIENTOS			
1	La junta directiva			
2	Los asociados			
3	Personal Contratado			
4	No realizan			
K	PARTICIPANTES DE LAS INSTITUCIONES			
MUNI. DIST		MUN. PROV	EST. SALUD	OTRO
1	Da asistencia técnica sobre operación y mantenimiento			
2	Capacitacion			
3	Provee cloro			
4	Da mantenimiento al sistema			
5	Control de calidad de agua			

CUESTIONARIO N°3 - IDENTIFICACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO													
IDENTIFICACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO													
N°	AGUA POTABLE	VALORACIÓN											
		SI	NO	OBSERVACIÓN									
1	¿Usted cuenta con agua potable?												
2	¿Usted cuenta con el servicio de agua potable en su vivienda las 24 horas?												
	EPOCA	HORAS AL DIA					DIAS DE LA SEMANA						
		1 - 5	6-10	11-15	16-20	21 - 24	L	M	M	J	V	S	D
		Durante el año											
		Epoca de estiaje											
Epoca de lluvia													
3	MOTIVO POR EL CUAL NO CUENTA CON AGUA LAS 24 HORAS												
	SITUACIONES	SI	NO	DESCRIPCION									

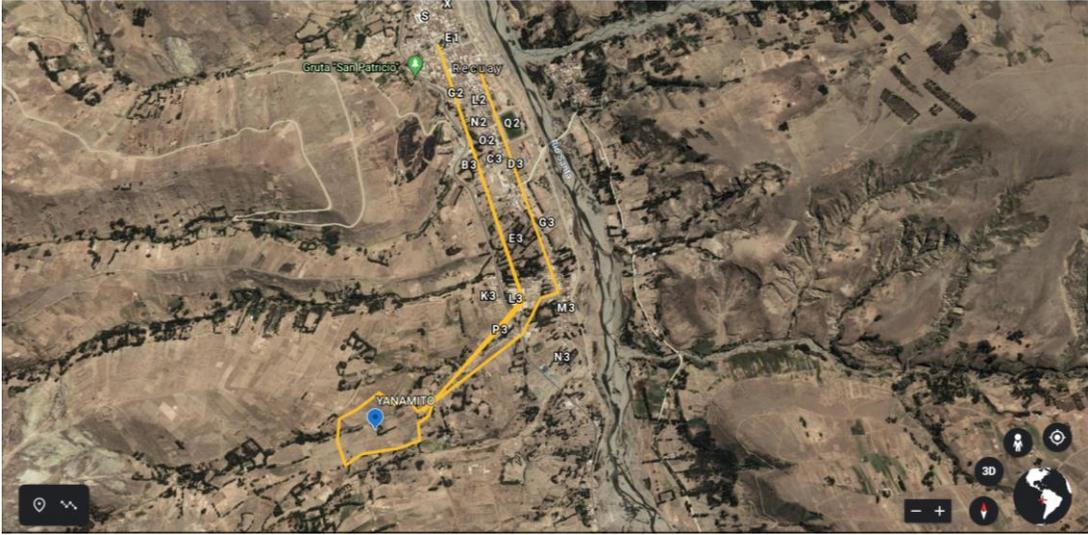
	Por escases de agua en la fuente de captación			
	Por accesorios malogrados en el sistema			
	Por el deterioro de la infraestructura			
	Por el deterioro de tuberías			
	Por la impuntualidad de los pagos del servicio			
	Por fuga de agua			
	Por inadecuado uso de agua (riego, adobe, etc)			
	OTRO			
	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA QUE SE CONSUME			
	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA QUE SE CONSUME	SI	NO	DESCRIPCIÓN
4	Agua Clara			
	Agua turbia			
	Agua que tiene color (rojizo, plomo, amarillento u otro.....)			
5	¿Sabe usted si realizan la cloración del agua potable?			
6	¿La cantidad de agua que llega a su vivienda es buena?			
	PERCEPCIONES ADICIONALES DEL AGUA			
	CARACTERISTICAS	SI	NO	DESCRIPCIÓN
7	Olor a cloro			
	Mal sabor			
	Mal olor			
	Manchas			
	Otros			
	ALCANTARILLADO SANITARIO	SI	NO	DESCRIPCIÓN
8	¿Tienes conexión de desagüe en tu vivienda?			
9	¿Tienes conectados tu lavadero; ducha y baño en el desagüe?			
10	MANTENIMIENTO Y OPERACIONES	SI	NO	DESCRIPCIÓN
11	¿Ser realiza el mantenimiento del sistema de saneamiento básico y usted es participe en ello?			

12	¿Crees que se pierde el agua en el recorrido hasta llegar a su domicilio?			
13	¿Crees que una de las causas de la falta o disminución de agua se deba a la minería?			
N°	CONDICIÓN SANITARIA	SI	NO	DESCRIPCION
14	¿Arrojas basuras, desechos, sustancias químicas, entre otros a los cuerpos de agua?			
15	¿Usted se lava las manos?			
16	¿Usted lava los alimentos que prepara para cocinar?			
	ANTES O DE O DESPUÉS DE:	SI	NO	DESCRIPCIÓN
	Antes de comer y de cocinar			
	Después de ir al baño			
	Después de la limpieza			
	Después de tocar animales (mascotas)			
	Después de estar en el exterior			
ENFERMEDADES		NIÑOS	ADULTOS	DESCRIPCIÓN
16	¿Sabe usted si algún poblador se ha enfermado frecuentemente?			
17	¿En su familia se han enfermado frecuentemente y de qué?			
	infecciones			
	Tuberculosis			
	Parásitos			
	A la piel			
	Dengue			
	Tenia			
	Gusanos			
	Diarreicas			
	Otros			

Ubicación



UBICACIÓN DE ANTAPURHUAY



UBICACIÓN DE YANAMITO

Panel fotográfico



Fotografía N° 01: ENTRADA A ANTAPURHUAY Y YANAMITO



Fotografía N° 02: ALMACENAMIENTO Y SANEAMIENTO DEL AGUA DE ANTAPURHUAY



Fotografía N° 03: LETRINAS DE YANAMITO



Fotografía N° 04: SEXTA CÁMARA EN MALAS CONDICIONES DE ANTAPURHUAY



Fotografía N° 05: ALMACENAMIENTO Y SANEAMIENTO DEL AGUA DE YANAMITO



Fotografía N° 06: ALMACENAMIENTO Y SANEAMIENTO DEL AGUA DE YANAMITO



Fotografía N° 07: CUARTA CÁMARA ROMPE PRESIÓN (CR-6) DE ANTAPURHUAY



Fotografía N° 08: TERCERA CÁMARA ROMPE PRESIÓN (CR-7)



Fotografía N° 09: PRIMERA CAMA ROMPE PRESIÓN (CR-6)



Fotografía N° 010: TRASVASE



Fotografía N° 011: PARTES DE LAS VÍAS DE CONDUCCIÓN EXPUESTAS



Fotografía N° 012: VÁLVULA DE AIRE



Fotografía N° 013: PRIMERA CAPTACIÓN

Asentimiento informado

Anexo 4: Asentimiento informado



PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Villacorta Aban Cesar N. y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

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

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

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

¿Quiero participar en la investigación <i>Diagnóstica del sistema de Saneamiento básico de las Casceras de Antapurkway y Jenomito, distrito y Provincia de Recuay, Departamento de Ancash - 2020</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	No
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	----

Fecha: 15/04/2020

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

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

La presente investigación se titula **DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LOS CASERÍOS DE ANTAPURHUAY Y YANAMITO, DISTRITO Y PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, 2020** y es dirigido por Villacorta Aban Cesar N., investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Mejorar la calidad de vida de la población.

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

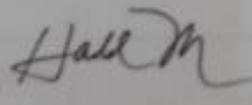
Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de número de teléfono móvil 931283936. Si desea, también podrá escribir al correo niconik1999@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: Roscuol Tejeda Leon

Fecha: 15/04/2020

Correo electrónico: _____

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

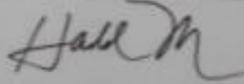
Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por **VILLACORTA ABAN Cesar Nicolas**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: **DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LOS CASERÍOS DE ANTAPURHUAY Y YANAMITO, DISTRITO Y PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, 2020.**

- La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: nicomik1999@gmail.com o al número 930299553

Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número 930299553

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Pascual Tejeda León
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	15/04/2020



PROTOCOLO DE AUTORIZACION

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

La presente investigación se titula: **DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LOS CASERÍOS DE ANTAPURHUAY Y YANAMITO, DISTRITO Y PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, 2020** y es dirigido por Villacorta Aban Cesar N., investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar y mejorar

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

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de número de teléfono móvil 930299553. Si desea, también podrá escribir al correo niconiki1999@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: *Poscuol Tejedo Leon*

Fecha: *15/04/2020*

Correo electrónico:

Firma del participante:

Firma del investigador (o encargado de recoger información): Junta Administrativa del Agua (Jaa)