



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO
BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO
DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ,
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2020

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
INGENIERÍA CIVIL

AUTOR

MENACHO VERGARA, MILER ANGEL
ORCID: 0000-0002-9860-0818

ASESORA

Mgtr. ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE
ORCID: 0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2020.

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Menacho Vergara, Miler Angel

ORCID: 0000-0002-9860-0818

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

ASESORA

Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

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

JURADO

PRESIDENTE

Mgtr. Huaney Carranza, Jesús Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

MIEMBRO

Mgtr. Monsalve Ochoa, Milton Cesar

ORCID: 0000-0002-2005-6920

Miembro

Mgtr. Meléndez Calvo, Luis Enrique

ORCID: 0000-0002-0224-168X

3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. Monsalve Ochoa Milton C.

MIEMBRO

Mgtr. Meléndez Calvo Luis E.

MIEMBRO

Mgtr. Huaney Carranza Jesús Johan

PRESIDENTE

Mgtr. Zarate Alegre Giovana Marlene

ASESORA

4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme dado sabiduría y fuerza guiándome en el trayecto de mi vida y por las bendiciones que he recibido cada día de mi vida y las que recibo instante tras instante.

A mis padres: Queridos Papá y Mamá. Siempre han sido un ejemplo para mí. Gracias a ello estoy alcanzado mis metas con mucho orgullo. Les debo un eterno agradecimiento y mi retribución total por su gran amor.

A mi Alma Mater “Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote” por brindarme la oportunidad de culminar una carrera universitaria.

A los docentes tutores por su apoyo esmerado e incondicional, durante el periodo de mi la ejecución de mi trabajo de investigación.

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería, y en especial a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por sus enseñanzas durante mi vida universitaria, por sus apoyos y contribuciones en el conocimiento que me dieron.

DEDICATORIA

A DIOS:

Por darme la vida, quien inspiro mi espíritu para la realización de este estudio, por darme salud y bendición para alcanzar mis metas como persona y como profesional.

A MIS PADRES:

Santa y Hermógenes, quienes han sido la guía y el camino para poder llegar a este punto de mi carrera, que con su ejemplo, dedicación y palabras de aliento y por nunca bajaron los brazos para que yo tampoco lo haga aun cuando todo se complicaba.

A MIS TIOS Y ABUELOS:

Estuvieron a mi lado brindándome su apoyo, sus consejos y sus grandes manifestaciones para hacer de mí una mejor persona.

A MIS AMIGOS:

Por compartir malos y buenos momentos en toda la vida universitaria.

5. RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

El trabajo de investigación denominada “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020”, tuvo por objetivo general, diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío, el enunciado de la problemática fue ¿La situación del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria del caserío de Mareniyoc? la metodología empleada en la investigación fue de tipo cualitativo y descriptivo, observacional y de corte transversal, con nivel de investigación descriptivo y diseño no experimental, la población y la muestra en la investigación estuvo conformado por el sistema de saneamiento del caserío de Mareniyoc y las variables en la investigación fueron sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria. Las técnicas e instrumentos para la recopilación de datos se utilizaron; la observación directa no experimental, entrevistas y/o encuestas, análisis documental, fichas técnicas, cuestionario y análisis documentario, y el plan de análisis de la investigación fue procesada en gabinete en la cual se hizo el recolección y digitalización, análisis y procesamiento estadístico de datos y la documentación. Los resultados obtenidos son; falta de cerco de protección en las captaciones 2,3 y 4, las tapas sanitarias metálicas con óxidos y corrosión, las CRP-6 con fisuras y grietas y con tapas con óxidos y corrosión, sin cercos de protección, caja de registro del desagüe con fisuras, grietas y deterioradas, tapas de los buzones con grietas y fisuras críticos, tanque séptico y pozo de infiltración colapsada, la condición sanitaria de los pobladores es regular debido al manteniendo operación de los sistemas. En conclusión, los componentes requieren estructuras de protección y zanjas de coronación, mantenimiento correctivo de las fisuras y grietas en las CRP-6 y cámara de reunión y distribución de caudales y el revestimiento con pinturas, cloración continua del agua, operación y mantenimiento del PTAR y hacer un plan de habito de higiene sanitaria.

PALABRAS CLAVE: Condición sanitaria, diagnostico, saneamiento básico.

ABSTRACT

The research work called "Diagnosis of the basic sanitation system of the Mareniyoc village, Jangas district, Huaraz province, Ancash department - 2020", had the general objective of diagnosing the basic sanitation system and its impact on the sanitary condition of the hamlet, the statement of the problem was Does the situation of the basic sanitation system affect the sanitary condition of the Mareniyoc hamlet? The methodology used in the research was qualitative and descriptive, observational and cross-sectional, with a descriptive research level and non-experimental design, the population and the sample in the research was made up of the Mareniyoc village sanitation system and the variables in the research were basic sanitation system and sanitary condition. Techniques and instruments for data collection were used; non-experimental direct observation, interviews and / or surveys, documentary analysis, technical sheets, questionnaire and documentary analysis, and the research analysis plan was processed in the office in which the collection and digitization, analysis and statistical processing of data and documentation. The results obtained are; lack of protection fence in intakes 2,3 and 4, the metallic sanitary covers with oxides and corrosion, the CRP-6 with fissures and cracks and with covers with oxides and corrosion, without protection frames, drain box with fissures, cracks and deterioration, mailbox lids with critical cracks and fissures, a septic tank and a collapsed infiltration well, the sanitary condition of the residents is regular due to the maintenance of the systems operation. In conclusion, the components require protection structures and crowning trenches, corrective maintenance of fissures and cracks in the CRP-6 and the meeting and flow distribution chamber and coating with paints, continuous chlorination of the water, operation and maintenance of the WWTP. and make a sanitary hygiene habit plan.

KEY WORDS: Health condition, diagnosis, basic sanitation.

6. CONTENIDO

1. Título del trabajo de investigación	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	x
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
III. Hipotesis	45
IV. Metodología	46
4.1. Diseño de la investigación.....	46
4.2. Población y muestra	48
4.3. Definición y operacionalización de las variables	48
4.4. Técnicas e instrumentos.....	51
4.5. Plan de análisis.....	52
4.6. Matriz de consistencia.....	54
4.7. Principios éticos	55
V. Resultados	57
5.1. Resultados.....	57
5.2. Análisis de resultados.....	92
VI. Conclusiones	99
Aspectos complementarios	103
Referencias bibliográficas	106
Anexos	110

7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS, CUADROS Y FIGURAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 01. Cobertura de agua potable	82
Gráfico 02. Continuidad del servicio de agua	82
Gráfico 03. Calidad de agua	83
Gráfico 04. Dotación del servicio de agua	84
Gráfico 05. Cloración del agua para el consumo humano	84
Gráfico 06. Tiempo de cloración del agua	85
Gráfico 07. Malestar por consumo de agua cruda	85
Gráfico 08. Otros usos de agua	86
Gráfico 09. Cobertura de alcantarillado sanitario	86
Gráfico 10. Cobertura de UBS – Letrinas	87
Gráfico 11. Conformidad de los servicios básicos	88
Gráfico 12. Obligaciones de la directiva	88
Gráfico 13. Hábitos de higiene de lavarse las manos	89
Gráfico 14. Cultura de consumir agua hervida	89
Gráfico 15. Disposición de residuos sólidos	90
Gráfico 16. Edas y otras enfermedades	91

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01. Enfermedades principales transmitidas por agua	43
Tabla 02. Captación 1	59
Tabla 03. Captación 2	60
Tabla 04. Captación 3	61
Tabla 05. Captación 4	62
Tabla 06. Línea de conducción	63
Tabla 07. Planta de tratamiento de agua potable – PTAP	64
Tabla 08. Reservorio	65
Tabla 09. Línea de aducción	66
Tabla 10. Redes de distribución	67
Tabla 11. Cámara de reunión de caudal	68
Tabla 12. Cámara de distribución de caudal	69
Tabla 13. CRP-7	70
Tabla 14. Conexiones domiciliarias	71
Tabla 15. Conexiones intradomiciliaria y domiciliaria	74
Tabla 16. Redes colectora y buzones	75
Tabla 17. Emisor	76
Tabla 18. Planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR	77
Tabla 19. Reporte de enfermedades y reporte de Edas (2020)	92

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Operacionalización de variables	50
Cuadro 2. Matriz de consistencia	54
Cuadro 3. Resumen del diagnóstico del sistema de agua potable	78
Cuadro 4. Resumen del diagnóstico del sistema de alcantarillado sanitario	79

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01. Ilustración de sistema de agua potable por gravedad	15
Figura 02. Esquema de sistema de agua potable sin tratamiento	16
Figura 03. Ilustración del sistema de agua potable con tratamiento	17
Figura 04. Ilustración del servicio de agua con simple desinfección	18
Figura 05. Captación de agua tipo ladera	21
Figura 06. Cámara rompe presión Tipo 6	22
Figura 07. Válvula de aire	22
Figura 08. Válvula de purga	23
Figura 09. Reservorio circular de almacenamiento de agua	24
Figura 10. Sistema de desinfección de agua por goteo	25
Figura 11. Ilustración de la red de distribución	25
Figura 12. Red de distribución de agua - Tipo ramificado	26
Figura 13. Red de distribución de agua – Tipo mallado	27
Figura 14. Partes de la cámara de rompe presión Tipo 7	28
Figura 15. Ilustración del sistema de alcantarillado sanitario	31
Figura 16. Tanque séptico	35
Figura 17. Ilustración de letrinas (HSV)	36
Figura 18. Esquema metodológico bajo particularidad del estudio	47
Figura 19. Ilustración del sistema de agua potable de Mareniyoc	58
Figura 20. Ilustración del alcantarillado sanitario de Mareniyoc	73

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente como sociedad enfrentamos desafíos que constituyen una amenaza en cuanto se refiera a la condición de vida de las poblaciones y a la posibilidad de poder mejorar en cuanto se refiera a la condición de vida, las comunidades aún no han podido satisfacer de una cierta forma las necesidades básicas (salud y bienestar) de una población (1), debido a ello se realizó el “diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020”, El caserío cuenta con los servicios básicos de agua potable y desagüe, administrada por la EPS Chavín S.A. y la junta de usuarios de agua, que realizan los trabajos de reactivas mas no preventivas, donde no hay interés por la calidad del servicio de agua para el consumo, descuidan mucho la operación y el mantenimiento de los servicios básicos y los ingresos son insuficiente para cubrir gastos de operación y mantenimiento, adquisición de herramientas, equipos, accesorios, insumos y otros, por lo que se planteó el siguiente enunciado ¿La situación del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash? En la investigación el objetivo general fue diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Mareniyoc y los objetivos específicos fueron; caracteriza y establecer el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Mareniyoc. El presente estudio se justificó, por la gran importancia que tienen los servicios básicos, estas mejoran de calidad de vida de una población, al brindar agua tratada y limpia, y al tener una disposición final de aguas residuales, minimizando enfermedades y evitando gastos por atención médica e impactos ambientales negativos para la

población. La metodología empleada en la investigación fue de tipo cualitativo y descriptivo, observacional y de corte transversal, con nivel de investigación exploratorio y diseño no experimental, la población y la muestra en la investigación estuvo conformado por el sistema de saneamiento básico del caserío y las variables en la investigación fueron el sistema de saneamiento básico (agua potable y desagüe) y la condición sanitaria, las técnicas empleadas para la recolección de datos fue la observación directa no experimental, entrevista y/o encuesta y análisis documental, y los instrumentos fueron; fichas técnicas, cuestionario y análisis documental.

Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación fueron que las captaciones 1, 2, 3 no cuentan cercos de protección y zanjas de coronación, presentan fisuras y grietas muy leves y las lloronas presentan mohos, las tapas sanitarias presentan óxidos y corrosión en un estado crítico, las CRP- 6 presenta estructuras con fisuras y grietas, tapa con óxido y corrosión en un estado crítico, no presentan estructuras de protección, así lo mismo las cámaras de reunión y distribución de caudales no presentan cercos de protección, las cámaras de registros del desagüe presentan fisuras, grietas y deterioradas, tapas de los buzones tienen grietas y fisuras encontrándose en estado crítico, tanque séptico y pozo de infiltración están colapsada, la condición sanitaria de los pobladores de Mareniyoc es regular debido a la falta de operación y mantenimiento de los servicios, la cloración de agua debe realizarse en periodos de corto tiempo, contar con tanque séptico operacional para la disposición de aguas residuales y excretas y tener depósitos de residuos sólidos. Se concluye, que los componentes requieren de cercos de protección y zanjas de coronación, de mantenimientos correctivos y de revestimiento con pinturas de las tapas sanitarias y finalmente en hacer un plan de hábitos de higiene sanitaria para mejorar la condición sanitaria.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes internacionales

Araujo (1) en su investigación titulada “Situación actual del sistema de agua y saneamiento básico y su incidencia en la situación social y económica del sector de los puentes comuna 3 del municipio de San Andrés de Tumaco, periodo 2012”

El autor como objetivo general se planteó analizar la situación actual del servicio de agua y saneamiento básico y su incidencia en la situación social y económica del sector de los puentes comuna 3 del municipio de san Andrés de Tumaco periodo 2012 (1).

La investigación tuvo un enfoque descriptivo exploratorio de corte transversal, la población está constituido por las viviendas existentes en el sector los puentes, el muestreo es un caso pirolística aplicado a la población total, el tamaño de muestra es 294 viviendas a través de encuestas y/o entrevistas y para el análisis e interpretación de los resultados se organizó la información recolectada a través de barras en cuadros para su mejor visualización (1).

El autor concluye que la población vive en condición precaria, con un bajo nivel de calidad de vida la cual está ligada a la situación de pobreza, la infraestructura pese deficiencias en el tratamiento de agua potable, esta no es apta para consumo humano, por lo tanto, los

habitantes no acceden a la calidad, cantidad y frecuencia necesarias de los servicios causando daños a la salud (1).

Clara (2) “Análisis de la calidad del agua para consumos humano y percepción local de las tecnológicas apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la microcuenca El Limón, San Jerónimo, Honduras”

El objetivo de trabajo de investigación fue de hacer un análisis socio ambiental para evaluar la calidad del agua para consumo humano de dicha población y también el objetivo fue determinar la percepción de la población del uso de tecnologías apropiadas para realizar desinfección(es) de agua (2).

Los resultados obtenidos indican que la oferta es mayor a la demanda, y a la vez la disponibilidad se encuentra en un límite máximo ya que el recurso no se está manejando y utilizando de manera sostenible. La calidad del agua se ve afectada principalmente por la turbidez y sedimentación en la parte física, y también por contaminaciones biológicas con coliformes fecales. Como resultado los usuarios muestran de una cierta forma con muy poca aceptación al uso de tecnológicas propuestas para la desinfección esto debido a falta de conocimiento o desinformación en cuanto a salud y debido a que tienen poca preocupación o interés por su nivel y calidad de vida. El autor concluye que el estudio de análisis de riesgo practicado en el acueducto principal del sistema muestra un riesgo en la mayoría

de sus componentes, también presenta las principales deficiencias del sistema de abastecimiento (2).

Rodríguez (3) en su investigación “Diagnostico municipal de agua potable y saneamiento ambiental del municipio de San Antonio Palopó, departamento de Sololá”

El autor tuvo como objetivo general, realizar un diagnóstico que defina las condiciones en las que se encuentran, actualmente, los sistemas de agua potable, aguas residuales, desechos sólidos y excretas, en las comunidades del municipio de San Antonio Palopó, departamento de Sololá. (3).

La metodología utilizada para la investigación, fue observacional (Evaluación directa) donde el autor evaluó los diferentes componentes desde la captación hasta las conexiones dominarías, verificando si estos contaban con los accesorios y unidades mínimas; para sistemas de pozos con bomba manual evaluó la cantidad de agua y la profundidad en la que se encontraba, también se determinó el porcentaje de riesgo sanitario utilizando diferentes boletas donde se define la cantidad de riesgos existentes para cada componente que integra el sistema de agua (3).

El resultado obtenido del estudio indica que las comunidades se abastecen de agua potable por medio de sistemas por gravedad, las deficiencias encontradas en el sistema es su gran mayoría fueron en la línea de conducción, habiendo perdidas mínimas en el trayecto,

pero esto no afecta en el abastecimiento para los tanques, siendo suficiente el caudal para la dotación adecuada, además se identificó que hay problemas con la continuidad del servicio de agua, habiendo muy pocas horas del servicio. El autor concluye que las condiciones del sistema de agua potable del municipio de San Antonio Palopó son deficientes, en su mayoría en toda la comunidad se maneja letrinas de pozo ciego, no hay un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales, los residuos sólidos no tienen una disposición final, además que la cobertura de agua en el municipio es del 96 % y que la cobertura del saneamiento varía entre 15% a 75% (3).

2.1.2. Antecedentes nacionales

Ariza (4) “Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima – 2018”.

El objetivo general de su estudio fue realizar el diagnóstico y plantear propuestas de mejora al sistema de agua potable para mejorar el servicio a la localidad de Maray de la provincia de Huara del departamento de Lima. El diseño de la investigación fue no experimental, transversal y descriptivo y utilizó la técnica de la observación y como instrumento de recolección de datos empleo el método de las 6 M de Ishikama en el diagnóstico. Los resultados que se obtuvo del diagnóstico fue que la captación es una estructura antigua de conceto armado con fugas, en la línea de conducción instalada con tuberías de PVC de 2” de diámetro, la cual está expuesta en la superficie el algunos tramos, sin control del caudal y

de la presión, también se encuentran tramos críticos con fugas, sin válvulas de purga ni aire, en el reservorio de concreto armado, el estado estructural es bastante crítico, tiene las válvulas hidráulicas completamente inoperativas y en mal estado, hay pérdidas de agua por filtración, sin control del caudal de ingreso y salida, en la línea de aducción se encuentra en muy mal estado de conservación, instalados inadecuadamente siendo causantes de rotura de tuberías, las conexiones domiciliarias se encuentran en mal estado con tapas oxidada, corroídas y en algunos rotas. En la tesis se concluye que el sistema de captación, el reservorio de almacenamiento, las redes de distribución, las conexiones domiciliarias de agua potable se encuentran en mal estado y la línea de conducción se encuentran en regular estado (4).

Mondragon (5) en su trabajo “Diagnóstico del servicio de agua potable en el caserío de Tomapampa de Cardal, distrito de Paimas, Provincia de Ayabaca – Piura 2020”

Se planteo como objetivo general, diagnosticar el sistema de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Tomapampa de Cardal y como objetivos específicos: Caracterizar y establecer el estado del sistema de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Tomapampa de Cardal. La metodología empleo en el estudio fue de tipo exploratoria, descriptiva, explicativa y no experimental.

Los resultados obtenidos en estudio indican que la población cuenta con un sistema de agua potable, la captación se encuentra en buen estado debido que cuenta con una cámara que la mantiene alejada de la contaminación, existe un pase aéreo donde la tubería se encuentra en buen estado, buenas condiciones de las tuberías de conducción, aducción, distribución y conexiones domiciliarias y los reservorios apoyados se encuentran en perfecto estado al igual que sus componentes y accesorios.

Ramon (6) en su trabajo de investigación “Diagnostico del estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Mocara, distrito de Catacaos, provincia de Piura abril 2020”

En su estudio tuvo por objetivo general diagnosticar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Mocará. La metodología de investigación fue de nivel explicativo, no experimental y de corte transversal, cuya finalidad de explicar el comportamiento de una variable.

Los resultados obtenidos del estudio fue que el sistema de agua potable no cuenta con una adecuada adquisición del servicio, por lo que se tiene que revertir esta situación, evaluando y proponiendo un diseño para poder llevar este líquido a los pobladores de manera adecuada; realizando una distribución de caudales y brindando una correcta evaluación al sistema, la misma que se llevó acabo con la encuesta de diagnóstico sobre abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural.

2.1.3. Antecedentes locales

Serafín (7) en su investigación “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash -2019”.

El autor en su trabajo tuvo por objetivo diagnosticar el sistema de saneamiento básico existente y su incidencia en la condición sanitaria de la población. La metodología empleada en la investigación fue cualitativo, descriptivo, de corte transversal o sincrónica, con nivel de investigación exploratorio y el diseño de investigación fue no experimental (7).

Los resultados obtenidos de la investigación indican que no existe componentes que puedan ayudar a mitigar la contaminación en el punto de recojo del agua, es decir no existe cerco perimétrico en las tres captaciones, es notorio la presencia de eflorescencia en el reservorio, tapa sanitaria de los buzones con fisuras y grietas leves, falta de un PTAR, la condición sanitaria de la población es regular por falta de operación y mantenimiento al sistema y el autor concluyó que se necesita de cerco perimétricos, desinfección continua del agua, reparar la tapa de los buzones, el diseño de un PTAR, para contribuir a la mejora de la condición sanitaria de la población (7).

Granados (8) en su trabajo “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Tara, Centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash -2019”

Como objetivo general se planteó diagnosticar el sistema de saneamiento y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Tara. La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, observacional y de corte transversal, con nivel de investigación descriptivo y con diseño de investigación no experimental (8).

Los resultados obtenidos indican que el sistema de agua potable cuenta con una captación de manantial, línea de conducción de 3.2 km con dos CRP tipo 6, un reservorio de 15 m³, línea de aducción y red de distribución de 5.0 km con tuberías de 1” y ½”, en ella se encontró cuatro CRP tipo 7, con características físicas adecuadas pero en evidente deterioro por los años de construcción que lleva desde 1986, el estado va de “regular” a “malo” y el nivel de satisfacción del servicio es “bajo” ya que el servicio no es continuo (<24h) y no abastece a toda la población durante el año; de las 92 viviendas, solo 40 (43.5%) cuentan con el sistema de eliminación por excretas (letrinas) que además, no se han diseñado de manera técnica (8).

El autor concluye que el sistema de agua potable ya cumplió su tiempo de vida útil por ende presenta deficiencias y deterioro en la estructura y el sistema de eliminación de excretas carece de diseño técnico puesto que fue construida por las propias familias. tendencia a subir de las enfermedades hídricas, los cuales en la actualidad se encuentran operativas.

Ramírez (9) “Diagnóstico del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Miraflores, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2020”

El trabajo tuvo por finalidad evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, para la mejora de la condición sanitaria de la población del centro poblado de Miraflores, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. La metodología utilizada fue de tipo descriptiva, nivel cualitativo, de corte transversal y de diseño no experimental (9).

El resultado obtenido de la investigación indica que el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Miraflores, de manera genérica, presenta ligeras fallas en su infraestructura y mantenimiento, ventanas de ingreso tapadas, sectores de tubería en la línea de conducción expuestas a la intemperie, ausencia de cercos perimétricos y carencia de un mantenimiento constante. El autor concluye que la evaluación de agua potable se encuentra en un estado de funcionamiento medio-alto y planteó el mejoramiento para cada elemento necesario de cambio y la condición sanitaria fue óptima para la población gracias a los estudios de calidad de agua (9).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Saneamiento básico

El saneamiento básico es un conjunto de muchas medidas y a la vez acciones que atienden las necesidades básicas de la localidad y/o poblaciones para abastecer agua potable o agua apta para el consumo de la población y a la vez disponer de forma correcta y adecuada sus excretas, aguas grises o servidas, aguas negras y residuos sólidos (10).

1. Estado situacional del saneamiento básico

Es la fotografía del momento del sistema de saneamiento para establecer mediante un análisis y evaluación, las condiciones en que se encuentran las mismas. Es un método que lleva a la aplicación del procedimiento más adecuado para analizar lo que está ocurriendo, donde permite establecer prioridades y a establecer secuencia de actividades que darán respuesta a las preocupaciones (11).

- Operatividad: Donde el funcionamiento es sin ningún problema y sin restricciones
- Regular: Que funciona con alguna dificultad o requiere ser restringido es su uso.
- Inoperativo: No funciona, o no cumple su función.

2. Servicios básicos de agua y saneamiento

Actualmente el sector de agua potable y el saneamiento, están en pleno proceso de desarrollo, “ donde haya un prestación de servicios de buena calidad contribuye y aporta a una preservación del agua

(los recursos hídricos) buscando favorecer el desarrollo de muchas actividades productivas entre ellas; agro exportación, turismo y otros sectores que tiene una prioridad impórtate para en el desarrollo socioeconómico nacional” (11).

3. Durabilidad o vida útil de los servicios básicos

La durabilidad depende de una cierta forma de la resistencia que tiene un material construido o edificado el sistema de instalaciones debido a muchos factores desfavorables que generan un “desgaste u obsolescencia” con paso del tiempo. Un ejemplo claro de estos es cuando se abordan las tuberías, si bien es cierto en el mercado existen una diversidad y presentan distintas resistencias determinadas por “corrosión, erosión y blandura”, que con paso de año se deforman, desgastan y se vuelven obsoletos (12).

“Es importante mencionar que cuanto mayor sea la vida útil del sistema diseñado, se tendrá mayor dificultad para realizar las ampliaciones del mismo sistema al final del periodo de diseño” (12).

4. Calidad del agua para el consumo humano

La calidad del líquido elemental para consumo humano debe ser evaluado antes de su construcción del sistema de agua potable, el agua de forma natural en la fuente contiene impurezas ya sea de carácter físico, químico y bacteriológico, al sobrepasar los límites permisibles las impurezas generan malestar a la población, por lo que el agua debe ser aceptable por la población y tratada antes de su consumo con la finalidad de eliminar sustancias nocivas (13).

5. Agua y la salud humana

Hay una estrecha relación en la vida, debido a su uso de forma directa y el líquido elemental esencial en el medio ambiente, el agua viene a ser un agente básico importante para la salud humana o la enfermedad (13).

El acceso al servicios de agua segura es primordial para el bienestar de las personas, si este líquido estaría contaminado sería un de los focos o fuentes de transmisión de muchas enfermedades que perjudiquen la salud humana (13).

Las enfermedades principales que se transmiten mediante el agua, son las diarreas, estas causan la mortalidad en muchas comunidades, las personas adquieren esta enfermedad al ingerir agua contaminada por los microorganismos que causan las enfermedades (13).

6. Administración de los servicios básicos

La administración es un conjunto de tareas y actividades que se realizan, con la finalidad de lograr que el sistema de saneamiento rural tenga un funcionamiento adecuado en cuanto se requiere la calidad, continuidad del servicio, cantidad y lo más importante la sostenibilidad del servicio. La administración debe generar ingresos económicos para que pueda hacer la operación y mantenimiento oportunamente, para la cual debe planificar, organizarse, tener una dirección y control, y una buena administración de recursos humanos, materiales e ingresos económico (13).

2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

Encontramos en la actualidad el sistema Inter concatenadas, permitiendo a la población consumir agua potabilizada desde un punto de captación hasta los domicilios o casas de pobladores de una localidad, ciudad, pueblo o comunidad (14).

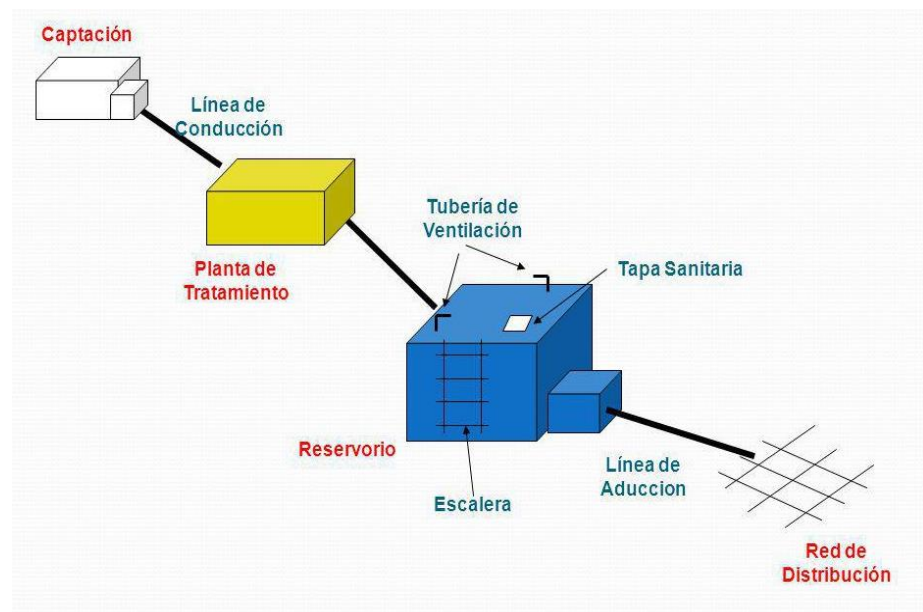


Figura 01. Ilustración del sistema de agua potable por gravedad

Fuente: Caururo G, Camilo R. (2019).

La definición de un sistema de abastecimiento de agua, es todo un conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos, que se utilizan para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda y para el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua potable a los domicilios de una localidad. También se consideran como parte de la distribución a las conexiones de agua y las piletas públicas que se puedan encontrar en una ciudad o zona que tienen medidores de consumo (15).

1. Sistemas de abastecimiento de agua por gravedad

a) Sistema de agua con tratamiento

El tratamiento centralizado es el enfoque adoptado en la mayoría de las zonas urbanas, donde se distribuye agua potable a todas las viviendas. Este también es el enfoque más común en las comunidades rurales que dependen de sistemas de agua superficiales (16).

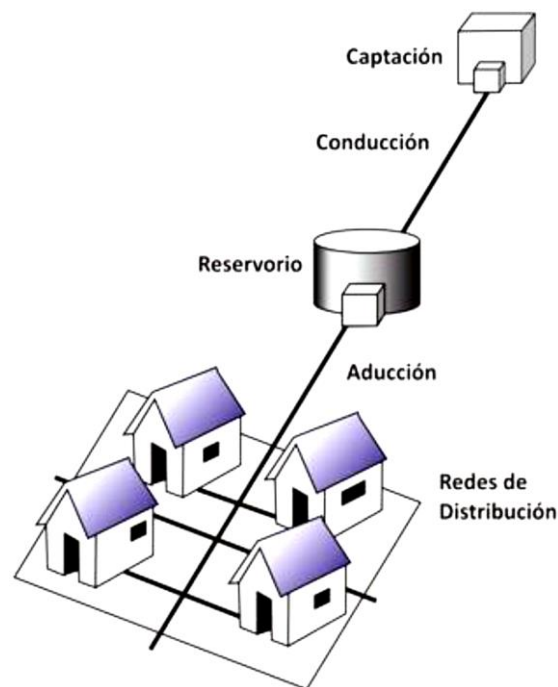


Figura 02. Ilustración del sistema agua potable sin tratamiento.
Fuente: Manual Ascendiendo la escala del agua (2009).

Los usuarios confían que el agua es potable y la beben sin hervir, sin embargo, no todos los sistemas de tratamiento funcionan bien. Además, el agua puede contaminarse nuevamente después del tratamiento y el manejo de agua en el hogar puede ser poco higiénico (16).

Una visión alternativa para el tratamiento de agua que sea accesible al bolsillo de los municipios y de los pobladores, y bondadoso con el medio ambiente, debe incluir la descentralización de las plantas de tratamiento, un cambio en el tipo de procesos que se emplean, efectuarse a una escala menor, con un costo menor a mediano y largo plazo, incluir varios tipos de reúso e involucrar a los usuarios, como veremos aquí (16).

b) Sistema de agua sin tratamiento

Estos sistemas por gravedad sin tratamiento, disponen de una operación en su conjunto simple, no por el contrario se debe descuidar un mantenimiento, por lo menos mínimo, para que el sistema funcione adecuadamente (17).



Figura 03. Ilustración del sistema de agua potable con tratamiento.

Fuente: Manual Ascendiendo la escala del agua (2009).

Estos sistemas se caracterizan por la no necesidad de tratar el agua antes de ser distribuida a la red, ya que la fuente que la abastece brinda el líquido elemento de buena calidad; aparte de esto, el agua no necesita de algún tipo de bombeo para que esta llegue sin ninguna contingencia hasta el domicilio de los pobladores (18).

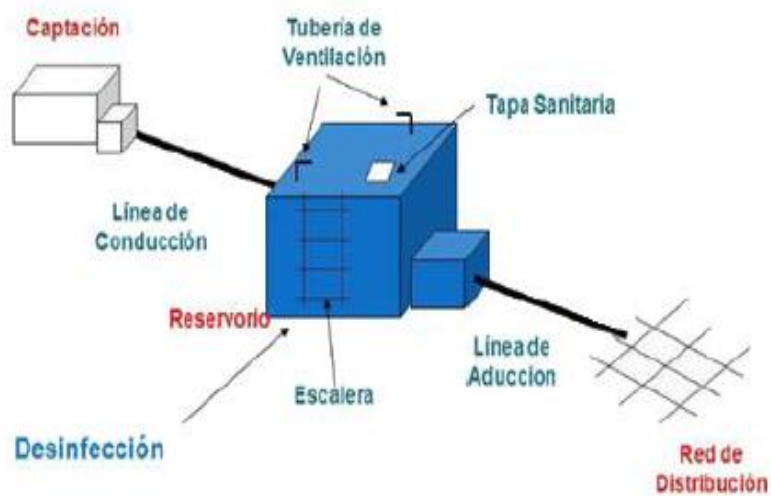


Figura 04. Ilustración del servicio de agua con simple desinfección

Fuente: Manual Ascendiendo la escala del agua (2009).

2. Agua potable

Caururo (15) menciona que agua potable es cuando cumple con los requerimientos de las normas y reglamentos nacionales sobre la calidad del agua apta para consumo humano y que cumple básicamente los siguientes requisitos:

- Que esté libre de microorganismos que puedan causar enfermedades.

- Que esté libre de compuestos nocivos que afectan a la salud.
- Debe ser aceptable para el consumo, con bajo contenido de color, gusto y que presente olor aceptable.
- Que se encuentre sin ningún compuesto que cause corrosión o incrustaciones de las instalaciones sanitarias.

3. Calidad de agua potable

“El agua para consumo humano no debe contener concentraciones de elementos o compuestos que puedan afectar la salud, además debe tener un buen aspecto, tampoco no debe contener ningún microorganismo patógeno, tampoco bacterias indicadoras de la contaminación fecal” (19).

4. Clasificación del sistema de agua potable

- Pueden ser aguas de lluvias que se almacenan.
- Pueden sea agua de puquios o manantiales naturales, donde se ve que el agua subterránea sale o aflora a la superficie.
- Puede ser agua subterránea, que se captan atreves de pozos o “galerías filtrantes”.
- Puede ser de aguas superficiales de los “ríos, arroyos, embalses o lagos”.
- También pude ser agua de mar, otros.

Para ello de acuerdo a su procedencia del agua se debe hacer una serie de tratamientos para lograr transformar agua cruda en agua potable, “los tratamientos se pueden hacer desde desinfección que se

considerada como un proceso simple, hasta tener la desalineación” (12).

Al seleccionar la fuente de abastecimiento primeramente se deben considerarse los requerimientos que se necesita para una población, entre ellos la disponibilidad y la calidad de agua durante todo el año, así también los costos involucrado en todo el sistema (inversión como de operación y manteniendo) (15).

5. Elementos de un sistema de agua potable

El sistema de abastecimiento de agua potable, debe presentar componentes seleccionados considerando criterios básicos para lograr una sostenibilidad del sistema, tales como es la opción tecnológica, condiciones físicas, condiciones económicas y condiciones socio-culturales de la población a ser atendidas (20).

Un sistema de agua potable generalmente, está constituido o conformado por una fuente de abastecimiento ya sea superficial o subterráneo, una captación, tratamiento, almacenamiento, aducción y finalmente una distribución (20).

A. Captación de agua

Es el proceso específico que se realiza la captación de aguas superficiales y subterráneas, la cual se realiza por medio de las bocatomas (19).

“Es una estructura grande, caja de cemento y fierro que capta el agua de la fuente o nacimiento y evita que el agua se contamine,

en su parte superior tiene una pequeña puerta que sirve para inspeccionar las obstrucciones y limpiar internamente a la captación” (21).

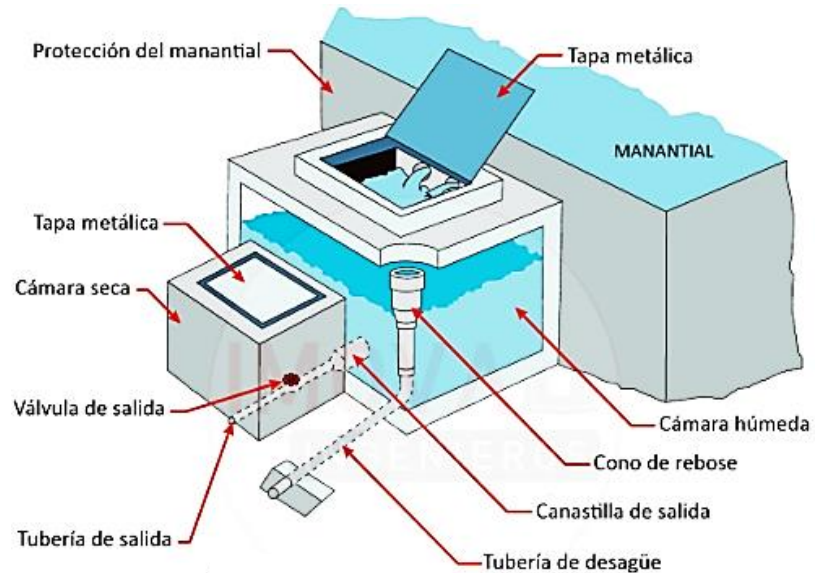


Figura 05. Captación de agua tipo ladera

Fuente: Carrión Gómez D. (2009).

B. Línea o red de conducción de agua

Línea que conduce agua por medio de tuberías, desde una fuente a un punto de almacenamiento, posterior una distribución cumpliendo con la calidad y cobertura de agua, en este tramo se puede encontrar estaciones de bombeo y elementos o dispositivos controladores de presión de agua conducido (19).

1) Cámaras rompe presión – Tipo 6

CRP-6, por lo general se ubica en la línea de conducción, que tiene la función de reducir o eliminar la presión violenta del agua en la red de conducción.

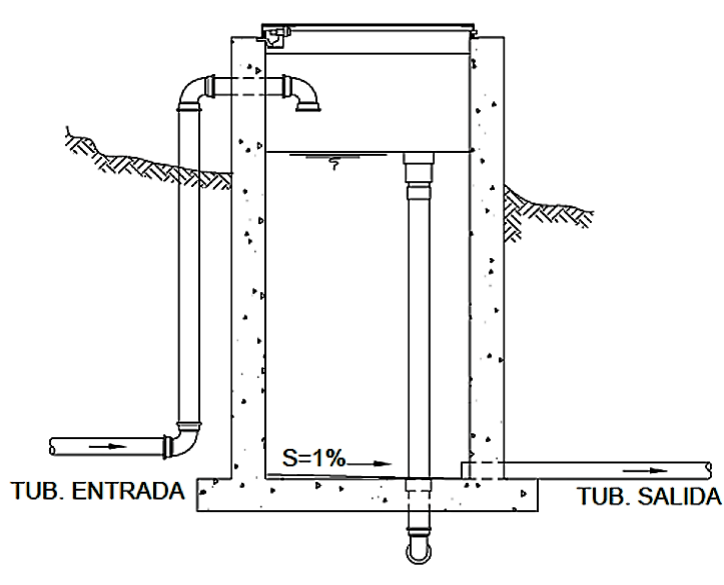


Figura 06. Cámara rompe presión Tipo 6

Fuente: León P, Marino J. (2018).

2) Válvula de aire

Es el componente o elemento que permite eliminar el aire de las tuberías. Las presentaciones son de modo manual o automática “purgador o ventosa”, generalmente se emplean el tipo automático (19).

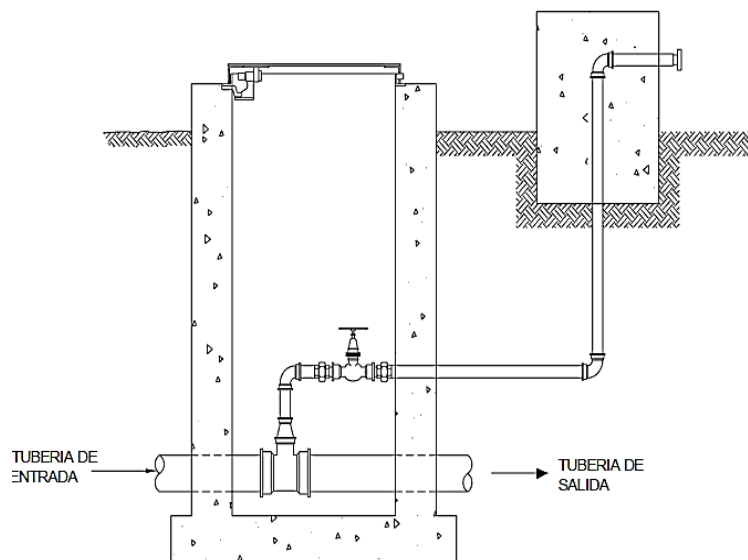


Figura 07. Válvula de aire

Fuente: León P, Marino J. (2018).

3) Válvulas de purga de lodos

Son elementos que por lo general suelen ubicarse en los puntos bajos de la línea de conducción con la finalidad de eliminar los sedimentos acumulados, la cual facilita limpiar la tubería (19).

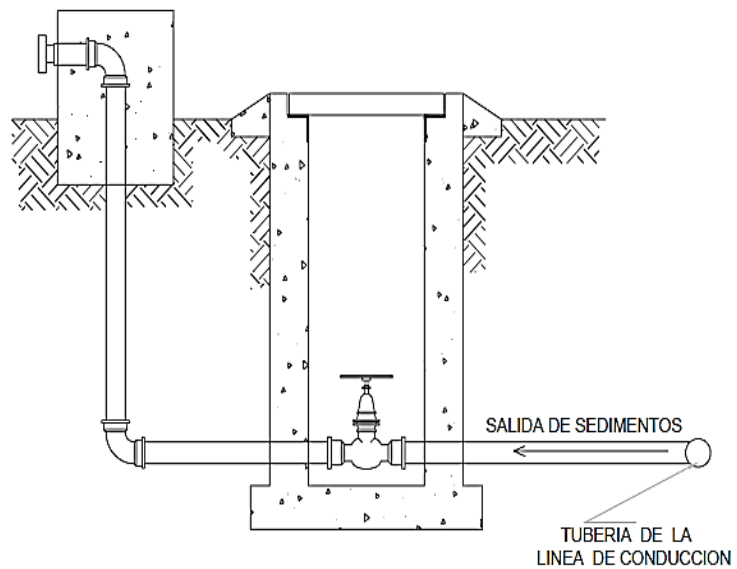


Figura 08. Válvula de purga

Fuente: León P, Marino J. (2018).

C. Tratamiento

Las instalaciones según el tipo de tratamiento que se tienen “coagulación, floculación, decantación, filtración, desinfección, almacenamiento” (22).

El tratamiento se hace dependiendo de la calidad de agua que se capta de la fuente subterránea, por la cual se debe someter el líquido un tratamiento más o menos elaborado, en caso que el agua que se capta de buena calidad, solo requería una

desinfección correcta para tener agua de calidad para el consumo que satisfaga de acuerdo a las normas (22).

D. Almacenamiento

Se realiza en el reservorio (elevado, apoyado o semienterrado). Esta estructura tiene la finalidad de depositar o almacenar agua para mantener un caudal permanente para una población durante el día, suelen ubicarse por lo general en una cota alta de la población con la finalidad de tener una presión mínima en toda la población (23).

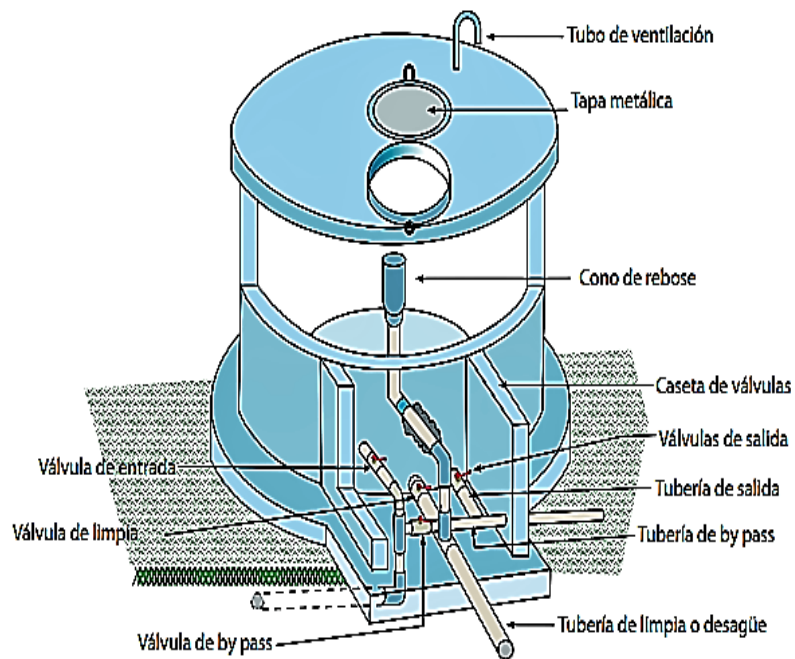


Figura 09. Reservorio circular de almacenamiento de agua

Fuente: Celestino Valdez GA. (2021).

Sistemas de desinfección de agua

En la actualidad en los reservorios se suele colocar los sistemas de desinfección, la cual garantizan la calidad de agua para su consumo por un periodo prolongado (23).



Figura 10. Sistema de desinfección de agua por goteo

Fuente: Celestino Valdez GA. (2021).

E. Distribución

“Son las líneas de aducción, redes matrices y secundarios, estaciones de bombeo y rebombeo, líneas de impulsión, conexiones domiciliarias y medidores” (19).

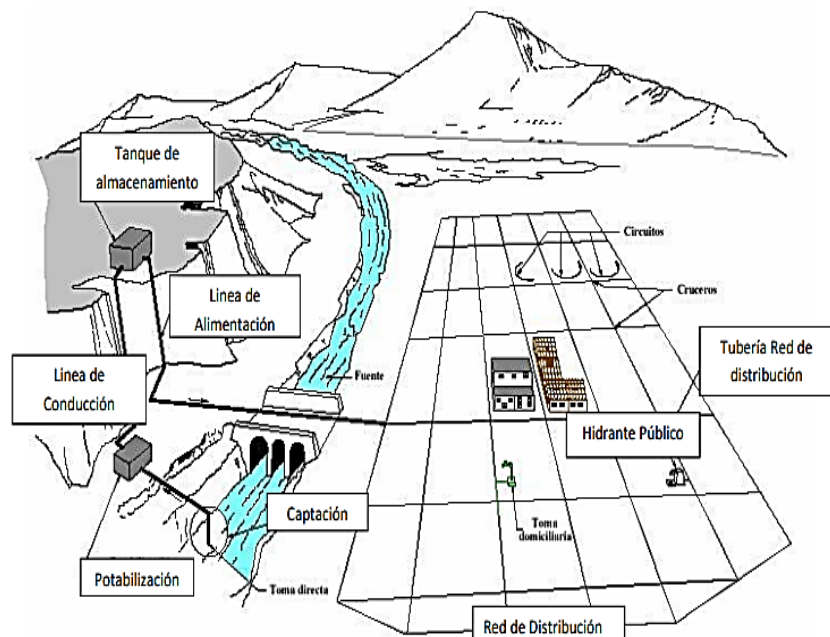


Figura 11: Ilustración de la red de distribución de agua potable

Fuente: León P, Marino J. (2018)

En esta red de distribución hay un conjunto tuberías con diferentes dimensiones y categorías que comprenden desde la línea de aducción hasta las conexiones domiciliarias, que tiene la finalidad de conducir agua para todas las viviendas (22).

Tipos de red de distribución

1) Red de distribución abierto o ramificado

Red ramifica se dice debido que de la tubería principal o de la matriz principal salen las ramificaciones que al final terminan en unas mallas pequeñas conocidos como puntos muertos o ciegos. Este tipo de red se emplea en caminos de acuerdo a la topografía, las viviendas por lo general se construyen a lo largo de las carretas y caminos o ríos, donde se ubica la tubería principal para posterior derivar los ramales secundarios (24).

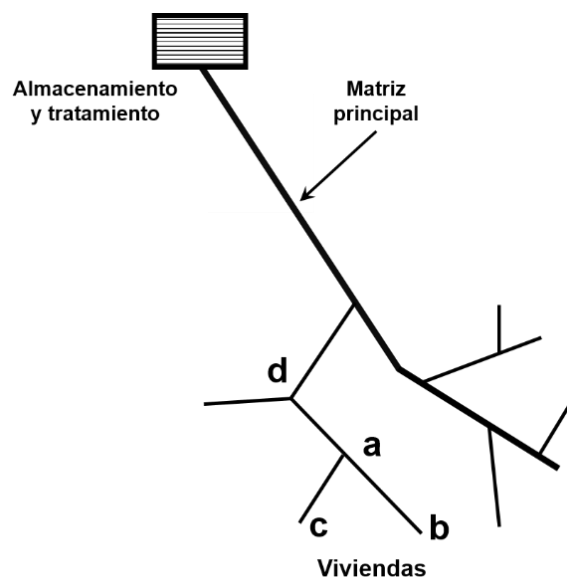


Figura 12. Red de distribución de agua - Tipo ramificado

Fuente: Pittman RA. (2014).

Este tipo de red tiene sus desventajas, el flujo tiene un solo sentido, al hacer el mantenimiento o cuando haya rotura de tuberías una parte de la población se queda sin el servicio, también se puede generar malos sabores y olores, debido en los puntos muertos el agua no circula por lo que mantiene estático (24).

2) Red de distribución cerrado o mallado

El agua circula por tuberías que están interconectadas en forma de malla, generando un sistema cerrado, eficiente en presión y caudal, en el que no hay puntos muertos y los tramos se abastecen por ambos extremos logrando menores pérdidas de carga (24).

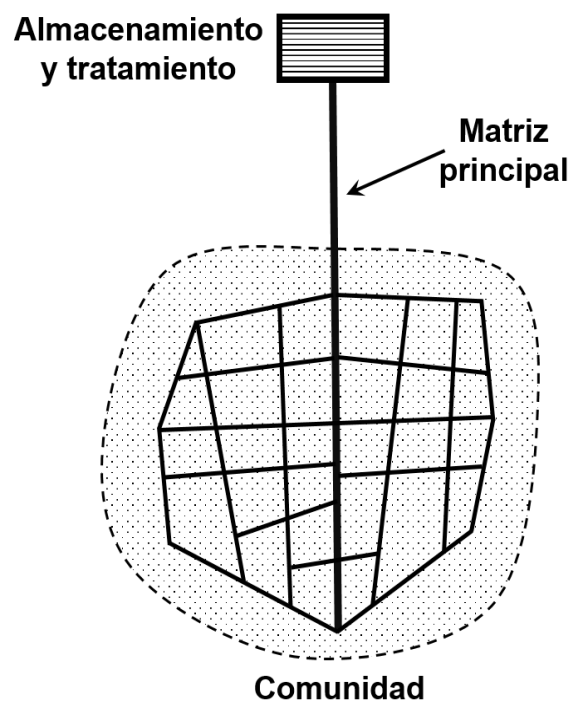


Figura 13: Red de distribución de agua - Tipo mallado

Fuente: Pittman RA. (2014).

Elementos complementarios en la red de distribución

a) CRP – Tipo 7 (Cámara de rompe presión)

“Es una estructura que tiene la función de disipar la energía generada en las redes de aducción y distribución, reduciendo la presión relativa a cero, también conocida como presión atmosférica, así impide que cause daños en las tuberías” (22).

Esta cámara se ubica cuando existe variación de pendiente las viviendas y el reservorio; el objetivo de estas cámaras es la de disminuir o eliminar la presión del agua dependiendo a que lugares es necesario hacer llegar el agua (17).

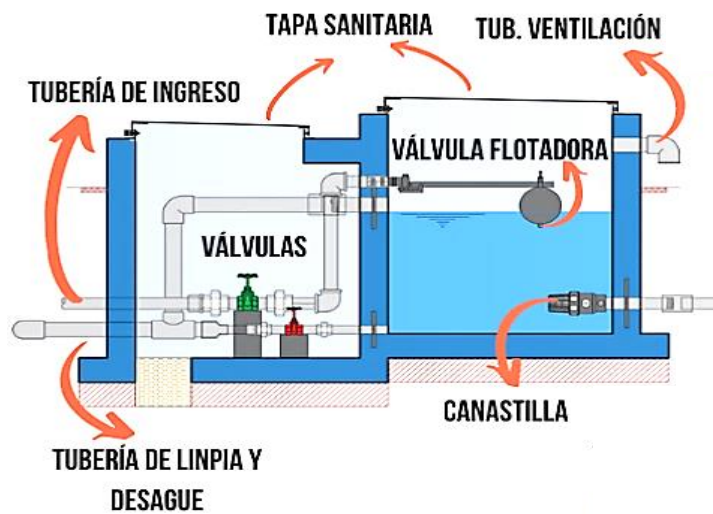


Figura 14. Partes de la cámara de rompe presión Tipo 7

Fuente: León P, Marino J. (2018).

b) Cámara de reunión y distribución de caudales

Estas cámaras es una estructura que divide el flujo de agua por gravedad para diferentes sectores o puntos de

ubicación, donde suministran un caudal equitativo, estas estructuras ahorran el número de CRP-6 y la economía (8).

6. Dotación del servicio de agua potable

La dotación es una consecuencia del estudio de las necesidades de agua de una población, quien la demanda por los usos siguientes: para saciar la sed, para el lavado de la ropa, para el aseo personal, otras actividades (13).

La dotación no es una cantidad fija, sino que se ve afectada por un sin número de factores que la hacen casi característica de una sola comunidad; sin embargo, se necesita conocer de ante mano estos factores para calcular las diferentes partes de un proyecto.

7. Operación del sistema de agua potable

Para realizar un correcto operación del sistema de agua se tiene que hacer un “conjunto de trabajos adecuadas necesarios y oportunas que se efectúan para el funcionen de forma continua y eficiente de los componentes del servicio de agua” (13).

- Para la captación, “se debe realizar la limpieza y desinfección de la caja, colocar el niple de rebose y abrir la válvula de compuerta lentamente”.
- Para la red de conducción, “se debe realizar la desinfección de la tubería, por única vez antes de poner en operación el sistema”.
- La operación en el reservorio, se debe hacer el abrir u cerrar de las válvulas correctamente, “se debe colocar un niple de rebalse

colocar el niple de rebalse, cerrar la válvula de compuerta y abrir la compuerta del hipo clorador”.

- La operación en toda la red de distribución; se debe hacer la desinfección en las tuberías previo a su funcionamiento.

8. Mantenimiento del sistema de agua potable

El mantenimiento preventivo en todo el sistema de agua y saneamiento rural, se hace con el objetivo de no tener problemas en el funcionamiento de los componentes y evitar hacer mantenimientos correctivos, estos mantenimientos se hace con la finalidad de no estar enmendando daños o deterioros generados o causados por algunas acciones extrañas, por descuido en su mantenimiento oportuno (13).

- En la captación, el mantenimiento se debe realizar en un periodo no mayor a 6 meses, la desinfección del componente se sugiere realizar con cloro.
- En la red de conducción, se debe “revisar si hay fugas de agua, deslizamientos o hundimientos del terreno y verificar que la tubería PVC no esté al descubierto”.
- En la estructura de almacenamiento, para realizar su manteniendo se “recomienda realizar cada 3 meses el lavado interior del tanque y cada 6 meses desinfectar con cloro las paredes y el piso”
- En las líneas de distribución, se sugiere “revisar si hay fugas de agua, deslizamientos o hundimientos y revisar que la tubería PVC no puede estar expuesto al aire libre”

2.2.3. Sistema de alcantarillado sanitario

Gaspar (25) indica que se denomina alcantarillado sanitario a un conjunto de sistemas compuestos por estructuras y las tuberías que se usan o emplean para la evacuación de AARR para recolectar, transportar, hacer el tratamiento y al final disponer el agua residual, para así garantizar la salud pública, ofreciendo mejores condiciones y calidad de vida en las localidades y para las poblaciones.

Gaspar (25) menciona que “es la recolección y evacuación de todos los residuos líquidos”, haciendo empleo de las tuberías y los conductos, de las cuales cumplen en transportar, tratamiento y finalmente disposición de los residuos.

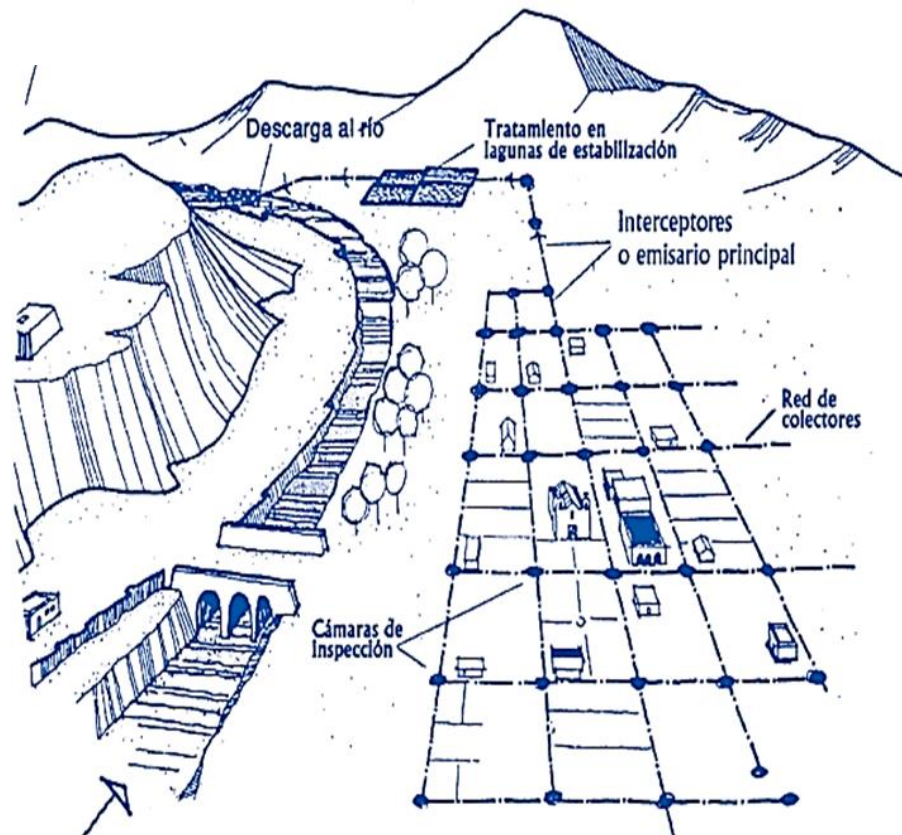


Figura 15. Ilustración del sistema de alcantarillado sanitario

Fuente: Gaspar M, María F. (2024)

El sistema de alcantarillado tiene la función de “evacuar las aguas residuales de una localidad y/o población que produce”, también se incluyen las industrias y los comercios. El sistema está compuesto por tuberías por donde se evacuan y circulan las aguas residuales (25).

1. Componentes del alcantarillado sanitario

a) Conexiones domiciliarias de alcantarillado

Son elementos sanitarios instalados en los domicilios con el propósito y/o finalidad de evacuar de AARR provenientes de las casas, domicilios y/o lotes (25).

b) Cámaras de inspección

“Son buzonetos y buzones que generalmente se ubican en las vías peatonales”, las buzonetos tienen una profundidad menor de 1.0 m. por encima de “clave del tubo” mientras los buzones de inspección se hacen uso siempre la “profundidad es más de 1.0 m. sobre la clave de la tubería” (25).

c) Ramal condominal

“El ramal es el que colecta y se ubica al frente del lote, que recolecta o recibe las AARR que provienen de los condominios” (25).

d) Tubería principal

Es el que colecta y recibe las AARR que proviene de muchos ramales (25).

e) **Emisor**

El emisor es el canal o tubería encargada de recibir las AARR de un sistema de alcantarillado sanitario y conducir a un punto donde se hace el tratamiento o puede ser también desde un PTAR hasta una disposición final en un punto determinado (25). Ramírez (26) indica que la red es un conjunto de sistema compuesta por tuberías empleadas para llevar o el transporte de AARR desde un punto inicial o lugar donde se genera hasta un punto final para verter a un cauce o planta de tratamiento, donde están enterrados generalmente en vías públicas.

f) **Tratamiento de aguas residuales**

“Infraestructura implementada y son procesos que se realizan para permitir la depuración y tratamiento de aguas residuales”. Se realiza una secuencia de diferentes procesos tanto “físicos, químicos y biológicos” que permiten eliminar contaminantes se encuentran en agua efluente de uso de la población (humanos).

Aguas residuales

Son aguas compuestas por las aguas grises, que se conocen como también aguas servidas que generalmente son las aguas que se provienen de duchas, aguas de lavado de diferentes cosas que generalmente son jabonosas y las aguas negras que provienen de los baños (inodoros o aguas con excretas).

Las duchas, lavaderos e inodoro conforman las unidades sanitarias.

2. Planta de tratamiento

Un PTAR de AARR es una instalación donde a las AARR se les hace una serie de tratamientos para retirar o quitar los contaminantes, con la finalidad de tener al final una agua sin riesgos a la salud humana y/o medio ambiente al disponerla a los cuerpos receptores naturales (mar, ríos o lagos) o por reusos en actividades cotidianas de nuestras vidas con excepción del consumo humano (ingerir o aseos personales) (27).

3. Tanque séptico

Es aquella fosa que recoge o recibe y a la vez trata las aguas servidas provenientes de domicilios, mercados, etc. Donde en la fosa se separa la parte sólida de las aguas servidas o grises por un proceso de sedimentación y a también se estabiliza toda la materia orgánica través de un proceso denominado “proceso séptico” para lograr obtener la transformación en un lodo inofensivo (26).

Estas fosas poseen altas concentraciones de material orgánico y organismos patógenos capaces de causar muchas enfermedades e infecciones, para ello se prefiere que la estructura sea estable, hermético y a la vez muy duradero.

Los materiales para la construcción del tanque séptico suelen ser el “concreto armado” que necesariamente cuenten con una tapa que a través de ella pueden realizar diferentes tareas de inspección y

vaciado, también es recomendable que el tanque tenga tubo de ventilación debido que se emana gases (27).

Una adecuada utilización de los taques sépticos es muy importante y fundamental para tener una población saludable.

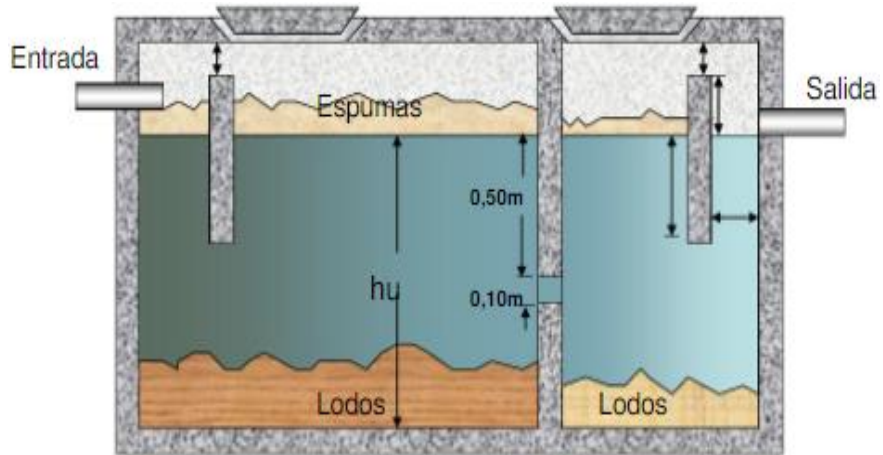


Figura 16. Tanque séptico

Fuente: Cerda B, Raymundo A. (2018)

4. Disposición final de excretas

Es la disposición de excretas en los domicilios que no cuentan con acceso a una red de alcantarillado sanitario, por ende, se construye estructuras para la disposición de excretas con la finalidad de evitar la contaminación del medio ambiente (suelos, agua y el aire) y no permitir la proliferación de patógenos que ocasionen enfermedades en la comunidad o la población (28).

UBS- Hoyo seco ventilado

Estas estructuras conocidas como letrinas, son una opción tecnológica que facilita a la población disponer de orina y las excretas en una zanja o hoyo de forma temporal, en cuanto la zanja

se llena se hará una nueva letrica y el anterior se clausurará (28).

“La estructura de las letrinas tienen hoyo excavado con la finalidad de acumular y almacenar heces, la cual es cubierto por lo general con una losa de concreto y toda la estructura se encuentra cubierta por una caseta de albañilería confinada” (28).

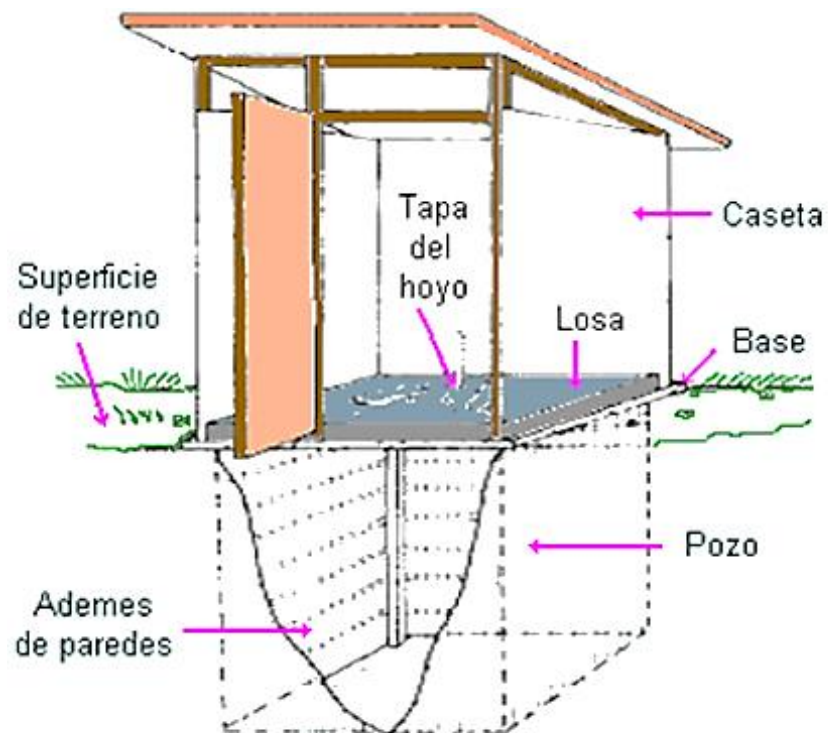


Figura 17. Ilustración de letrinas (HSV)

Fuente: OPS. (2005).

2.2.4. Patologías del concreto en estructuras

Son daños o defectos que sufren las estructuras de concreto a lo largo de su vida útil, también considerados como enfermedades del concreto, estas son generados por muchas causas y a la larga sufren las consecuencias y si no son tratadas. Estas patologías a la larga causan efectos y daños a nivel estructural, de una cierta forma alterando la

estructura a nivel interno y en su comportamiento generando accidentes a nivel de construcción (29).

Tipos de daños patológicos

1. Grietas

Estas son unas aberturas que se generan de forma longitudinal, perjudicando el espesor de los elementos estructurales. Esta patología tiene la posibilidad de corregir las lesiones generadas en los elementos estructurales mediante una reposición y/o la demolición del elemento constructivo. El elemento agrietando se vuelve en dos elementos, estas actúan de forma unida, hasta recuperar sus acciones físicas y mecánicas con la corrección estructural que se da al elemento constructivo.

Tipos de agrietamiento

a) Agrietamiento estructural: Son generadas por fallas estructurales por diseño y por proceso constructivo. Estas fallas se pueden evitar al inicio de la construcción mediante un diseño de concreto estructural y en las condiciones en la que se puede trabajar para su durabilidad.

b) Agrietamiento no estructural: El agrietamiento se produce por esfuerzos causados por los agentes ajenos que actúan actuantes en el concreto. Causas por lo que se dan las grietas son por empuje de suelos y por la acción de temperaturas bajar y altas que hacen que existan fuerzas de contracción.

Severidad del agrietamiento

- **Leve;** Estas tienen un ancho de agrietamiento mayor a 1 mm y menores que 2 mm.
- **Moderado;** Estas tienen las aberturas mayores a 2 y menores a 5mm.
- **Severo;** Es cuando el agrietamiento tiene la abertura longitudinal mayor a 5 milímetros.

2. Fisuras

Hay muchas causas por la que se genera una fisura, afectando por lo general la apariencia de los elementos estructurales, estas son indicadores de las fallas que se tiene en las estructuras e indica la poca durabilidad estructural. Estas fisuras algunas veces señalan problemas graves dependiendo de la construcción que se tiene. En las estructuras las figuraciones pueden ser muchas veces ignorados al no ser de mucha importancia hasta que se vuelvan figuraciones profundas que pueden causar grandes daños en las estructuras (30).

Nivel de severidad de las fisuras

- **Leve;** estas son micro fisuras, debido que las aberturas son muy pequeñas, hasta muchas veces no son visibles o apreciables fácilmente y que no tienen importancia, las fisuras leves tiene un ancho entre 0.1 a 0.2 milímetros.

- **Moderado;** Estas también son de menor importancia al ser poco peligrosas en las estructuras, fisuras moderado se dice cuando tiene ancho que supera a 0.2 mm y es menor a 0.4 milímetros.
- **Severo;** Esas fisuras suelen perjudicar a nivel superficial de los acabados de los elementos constructivos, las fisuras se consideran severos al tener ancho mayor entre 0.4 a 1mm.

3. Eflorescencia

Es un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad, el material contiene sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalización de la superficie del material (30).

Nivel de severidad de eflorescencia

- **Leve:** Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
- **Moderado:** Humedad y cristalizaciones de sales ocasionando la integridad del elemento.
- **Severo:** Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando daños como la desintegración del elemento, pequeñas erosiones en el elemento.

2.2.5. Condición Sanitaria

Condición sanitaria de los habitantes o personas de una localidad depende de muchos factores entre ellos como la satisfacción y su

bienestar de salud que presentan cada ser humano, que primordialmente y fundamentalmente constituye en buen vivir de las personas de una ciudad, localidad, zona, etc. (31).

La condición sanitaria de un ser humano, es una condición que no es observable a simple vista, sino algo se puede contrastar y/o verificar por medio de encuestas, donde con los datos tabulados se contrasta la calidad de agua y el correcto sistema de eliminación de excretas, agua servidas y disposición final de basuras (31).

1. Tratamiento de agua a nivel de vivienda

El tratamiento en la vivienda puede mejorar la calidad del agua para beber, cocinar y para la higiene en el lugar de uso, se puede contaminar durante la recolección, transporte y almacenamiento, deteriorándose de esta forma su calidad (16).

2. Incidencia sanitaria en la población

Incidencia es un acontecimiento que sobreviene o sobrevienen en el transcurso de otro asunto y tienen conexión entre sí. “Incidencia es también influencia o repercusión” (18).

Incidencia sanitaria es la cantidad de casos nuevos que se presenta de una enfermedad con síntomas, en algunos casos se presentan muertes o lesiones durante un periodo de tiempo específico que puede ser en un año. La incidencia hace que se muestre la probabilidad de las personas de una determinada población resulten afectadas por dicha enfermedad (19).

3. Enfermedades relacionadas al agua

Enfermedades que tiene relación con agua por lo general son causadas por virus, bacterias y los parásitos, estos patógenos ingresan al cuerpo por la contaminación de excretas humanas al medio ambiente, los medios por donde ingresan los microorganismos son las manos, los alimentos que se consumen y al ingerir agua, estas al ingresar generan enfermedades e incluso causan la muerte, sucede cuando las defensas del cuerpo cambian o dejan de asumir sus diferentes funciones, por ende se debilita todo el sistema de defensa del cuerpo (organismo) deteriorándose la salud las personas (20).

Estas enfermedades por lo general son causadas por la falta o mala higiene y por la falta de conciencia sanitaria de las comunidades rurales. Enfermedades que se transmiten mediante el consumo de agua contaminada, que generalmente contienen microbios patógenos como son las bacterias, algunos virus y lombrices, que se multiplican en los intestinos y al excretar permanecen en el ambiente (32).

4. Enfermedades hídricas

La salud se ve afectada por una mal uso o consumo de agua, por más que se tenga agua para el consumo de las personas, debido a una inadecuada condición afecta la salud o es provocada la muerte (19).

Enfermedades que son transmitidas por agua: “Hepatitis A, Escherichia Coli, Colera, Salmonella, Shigelosis, Fiebre tifoidea, otros (19).

Enfermedades que se dan por vínculos de contagio: “Malaria, dengue, Chikungunya, Zika” (19)

Enfermedades que se presentan por escases de agua: “Sarna, pediculosis” (19).

“Enfermedades como consecuencia de la basura; Bronquitis, neumonía, dermatitis, conjuntivitis, etc.” (20).

Tabla 01: Enfermedades principales transmitidas por agua

Enfermedades	Agente causal	Algunos síntomas	Agente portador
Salmonelosis	Bacterias	Como síntomas más usuales se tiene los dolores a nivel de abdominales, algunos vómitos, fiebres altas y diarreas.	El ser humano enfermo y algunos animales domésticos.
Colera	Bacterias	Se dan las diarreas, algunos malestares abdominales, causa náuseas y se tiene un malestar general en todo el cuerpo.	Las personas y los animales domésticos.
Fiebre tifoidea	Bacterias	Síntomas que se expresen son la fiebre, se tiene pulso lento, anorexia y se tiene un malestar general en todo el cuerpo.	Las personas
Criptosporidiosis	Protozoarios	Como síntomas se tiene las fiebres y causalmente las diarreas.	Las personas
Shigelosis	Bacterias	Los síntomas más comunes son las diarreas y las Fiebres altas.	Las personas
Disenterías	Protozoarios	Los síntomas más comunes son las diarreas, náuseas, fiebre altas y cólicos.	Las personas y lo animales
Giardiasis	Protozoarios	No se muestran los síntomas, algunos casos causa diarreas.	Las personas
Hepatitis	Virus	Los síntomas son las fiebres, vómitos y la anorexia	Las personas
Dengue	Virus	El síntoma que genera son la fiebres altas y dolores continuos	Mosquito que pical al humano.
Malaria	Protozoarios	Causa la anemia	De la picadura de un mosquito portador. Estos parásitos se ubican en el hígado a través del “torrente sanguíneo” donde se reproducen.
Esquistosomiasis	Protozoarios	Genera algunas infecciones en el cuerpo	Estos portadores son los caracoles que se encuentran en charcos de agua.
Onchocerciasis, conocido como la “ceguera de los ríos”	Larvas de algunas lombrices	Causa algunas picazones o “dermatitis”	Los portadores son moscas negras, que al causar las picaduras transmiten a las personas.

Fuente: Manual de administración, operación y mantenimiento de sistemas de agua potable y saneamiento (2016).

5. Satisfacción de los servicios básicos

La satisfacción de la población es la aceptación de la población de los servicios y si realmente se siente conforme con los servicios que se le brinde. Cuando hay rotura o fugas de agua en la red de agua potable hay posibilidades que el agua segura se contamine en la red y que llegue al consumidor contaminado (33). Las roturas hacen que se pierda el caudal de agua perjudicando a la población, por ello se debe diseñar, administrar y hacer mantenimiento para que no ocurra. El cloro ayuda a reducir algunos riesgos de contaminación en el sistema, ya que las entradas de los patógenos pueden provocar enfermedades hídricas y generar incomodidades en la población (24).

III. HIPOTESIS

No se aplica debido que el tipo de investigación carácter cualitativo y descriptivo

IV. METODOLOGÍA

4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

La investigación fue de carácter cualitativo y descriptivo, la recolección de datos e información se hizo en el lugar de estudio, sin ninguna evolución numérica, describiendo y detallando como es y el manifestó de las problemáticas de los servicios básicos, basadas principalmente en la observación. El estudio fue no experimental, debido que el estudio se basó en la observación, sin la intervención del investigador.

De corte transversal o sincrónica, porque el estudio se realizó en un momento puntual, con su segmento de tiempo a fin de caracterizar y establecer la situación del sistema en el periodo de tiempo específico programado.

Nivel de la investigación

La investigación fue de carácter exploratorio según el grado de estudio, debido a la exploración de datos e información para tener una investigación completa.

Diseño de la investigación

El diseño del estudio fue no experimental, debido que no hubo manipulación de variables, la recolección de datos e información fue basada en la observación de la realidad sin ser alteradas, tal como se encuentra para poder diagnosticar el sistema y determinar la condición sanitaria de la población.

La metodología empleada en la investigación

- a) Se realizó la recopilación de antecedentes preliminares, etapa donde se hizo la búsqueda de información con estudios realizados a nivel internacional, nacional y local y la elaboración de marco conceptual.

- b) Se hizo el diseño los instrumentos de recolección de datos, para facilitar el diagnóstico de los sistemas de saneamiento básico y su incidencia.
- c) Se aplicó los instrumentos con el propósito de caracterizar los sistemas de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria.

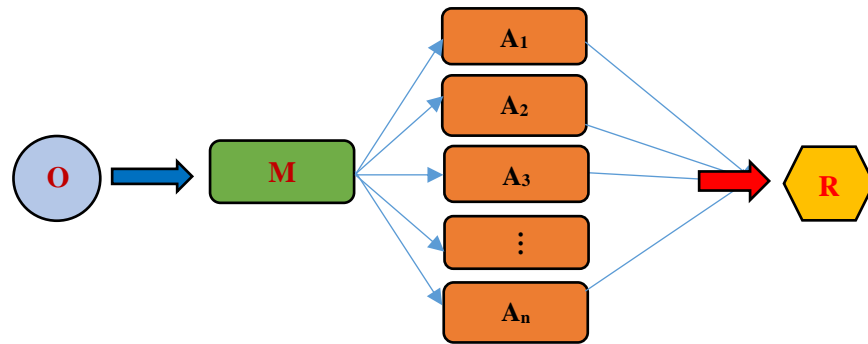


Figura 18. Esquema metodológico bajo particularidad del estudio

Fuente: Elaboración propio del autor (2020).

Donde:

1. **Observación (O);** Se realizó el reconocimiento de todo el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario) y se examinó minuciosamente su estado actual de catalogándolas por su grado de severidad.
2. **Muestra (M);** Se reconoció, se precisó y se registró muestras, todas ellas con características parecidas o semejantes a ser diagnosticados.
3. **Análisis de evaluación (A₁, A₂, A₃, ..., A_n);** Con aplicación de instrumentos y técnicas, se procede la recolección de datos e información diferentes anomalías que presentan los diferentes componentes del sistema y su incidencia, para generar un registro con criterios técnicos para ser procesados en formato de evolución de muestras.

- 4. Resultados (R);** Se tiene respuesta a los objetivos, con un informe de diagnóstico del sistema y su incidencia en la condición sanitaria.

4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1. Población

El universo de la investigación fue indeterminado, por lo que la población objetiva fue compuesta por el sistema de saneamiento básico (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario) del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2020.

4.2.2. Muestra

La muestra fue todo el universo (sistema de saneamiento básico) debido a que requirió una información en conjunto en la investigación. La muestra fue no aleatoria o no probabilístico, por lo que se seleccionó teniendo en cuenta los objetivos a alcanzar.

4.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

4.3.1. Definición

a) Variable (s)

Es una característica, atributo susceptible o una propiedad a ser observado y que va ser medido. Permite ubicar en categorías a los individuos o clases y son identificables.

b) Definición conceptual

Elemento de un proceso de investigación científico específico, donde el concepto específico define como “ocurrencia propia” que se mide, debe enunciar género y características. La diferenciación

debe ser una característica o grupo de características que estén presentes. Es un constructo abstracto que da cuenta de la categoría y de las características de lo que se define, básicamente da significado del concepto.

c) Definición operacional

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

d) Dimensión (es)

Son aquellas subvariables que tiene un nivel referente o cerca a los indicadores.

e) Indicador (es)

Su función es señalar como medir 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 lo objetivos y los impactos.

f) Unidad de Medida

En la investigación, la unidad de medida es el aspecto más relevante que determina con mayor interés el proceso de elaboración de los variables y reconoce el nivel de investigación.

4.3.2. Operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 1. Operacionalización de variables e indicadores

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES						
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	
Sistema de saneamiento básico	El saneamiento básico es un conjunto de muchas medidas y a la vez acciones que atienden las necesidades básicas de la localidad y/o poblaciones para abastecer agua potable o agua apta para el consumo de la población y a la vez disponer de forma correcta y adecuada sus excretas, aguas grises o servidas, aguas negras y residuos sólidos	El diagnóstico de los servicios básicos, se realizó mediante las técnicas e instrumentos de recolección de datos, para la cual se hizo visitas a lugar de estudio para la toma de datos e información, con las fichas técnicas, cuestionario, entrevistas y observación directa no experimental.	Sistema de abastecimiento de agua potable.	Características físicas de los componentes	Descriptivo	
				Estado actual	Descriptivo	
				Gestión de operación y mantenimiento	Descriptivo	
			Sistema de alcantarillado sanitario.	Índice satisfacción del servicio	Descriptivo	
					Características físicas de los componentes	Descriptivo
					Estado actual	Descriptivo
Gestión de operación y mantenimiento	Descriptivo					
Índice de satisfacción del servicio	Descriptivo					
Condición sanitaria	Condición sanitaria es tener una cobertura y calidad en el servicio de saneamiento básico. La obligación básica del encargado es mantener las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y la salud de la población.	La condición sanitaria de la población, se realizó mediante el cuestionario y análisis documentario (reportes del centro de salud de Mareniyoc).	Condición sanitaria de la población	Reporte del puesto de salud de las enfermedades hídricas (origen hídrico)	Descriptivo	

Fuente: Elaboración propio del autor (2020).

4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

En la investigación se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

4.4.1. Técnicas

a) Observación directa no experimental

Consistió en el proceso intencional de captación de los comportamientos, características, cualidades y propiedades de fenómenos, objetivos o sujetos de la realidad mediante los sentidos (visual). La cual permitió verificar en *in situ* todo el sistema, del estado actual, operación y mantenimiento de los sistemas.

b) Entrevista y/o encuesta

La cual permitió recolectar datos reales y medir el nivel de satisfacción de la población de los servicios.

Se involucró a la junta directiva de usuarios de agua potable, puesto de salud y a la población de Mareniyoc, donde se reunió datos e informaciones de sus opiniones, percepciones o actitudes y conocimientos.

c) Análisis documental

La revisión documentaria de los antecedentes de la condición sanitaria de la población, se realizó mediante el reporte del puesto de salud del caserío de Mareniyoc, de los registros hayan suscitado con anterioridad.

4.4.2. INSTRUMENTOS

a) Fichas técnicas

Instrumento que permitió caracterizar y establecer el estado del sistema de saneamiento básico, la cual se hizo en base a normas técnicas de las instituciones técnicas competentes en saneamiento rural.

b) Cuestionario

Instrumento que permitió la recolección de información por medio de preguntas referentes a la condición sanitaria, índice de satisfacción de la población, cobertura, tarifa de agua, incidencia enfermedades, otros.

c) Análisis documentario

El reporte estadístico de las enfermedades emitida por el puesto de salud de Mareniyoc, permitió conocer y analizar las diferentes enfermedades de origen hídrico frecuentes durante los últimos años.

4.5. PLAN DE ANÁLISIS

Las informaciones y/o datos recolectados en *in situ* fueron analizadas, sintetizadas.

El plan de análisis de los datos recolectados en la investigación, se realizó haciendo uso de técnicas estadísticas que permiten describir las variables en estudio y a través de indicadores que permitan caracterizar y establecer los servicios básicos.

Etapas del plan de análisis

- Recolección y digitalización de los datos recogidos mediante técnicas e instrumentos de recolección de datos (observación visual, cuestionario, fichas técnicas, otros) con ayuda de Microsoft office y otros softwares.
- Análisis y procesamiento estadístico, se realizó el ordenamiento y clasificación de datos para una mejor orden, comprensión y aclaración, análisis estadístico con gráficos para interpretación de datos cuantitativos y cualitativos con ayuda de Microsoft office y otros softwares.
- Análisis de resultados, se analizó los resultados de los datos estadísticos en cuadro y gráficos, así poder tener el diagnóstico del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria de Mareniyoc.

Se hizo uso de las normativas sujetas a la investigación, reglamento nacional de edificación; obras de saneamiento (DS N° 011-2006-vivienda), RM N° 192-2018-vivienda, manuales de saneamiento y otros, que fueron de apoyo en el estudio y refuerzo para el análisis de los resultados.

4.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Cuadro 2. Matriz de consistencia

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020.				
PROBLEMA	OBJETIVOS	BASES TEORICAS	METODOLOGÍA	R. BIBLIOGRAFICAS
<p>El caserío de Mareniyoc se encuentra a una altitud de 3440 m.s.n.m.</p> <p>El sistema de agua potable, cuenta con 4 captaciones de manantiales naturales, las captaciones presentan figuras, grietas, oxido y corrosión en las tapas sanitarias y no cuentan con cercos de protección, las CRP-7 y cámara de reunión y distribución de caudal presentan grietas y fisuras, en épocas de estiaje escasea el agua para el consumo de la población.</p> <p>Los cámaras de inspección y buzones presentan fisuras y grietas, el tanque séptico se encuentra en una zona donde hay fuertes corrientes de viento, no cuenta con cerco perimétrico y el filtro de agua residual se encuentra colmatada y vierte sin ningún tratamiento, por lo que negativamente viene afectando calidad de aire y agua por emisión de gases y generación de malos olores.</p> <p>Enunciado del problema ¿La situación del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Diagnosticar el sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizar el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020. 2. Establecer el estado del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020. 	<p>Sistema de agua potable</p> <p>Es un conjunto de instalaciones, maquinarias y equipos utilizados para captar agua cruda, y para el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua potable.</p> <p>Sistema de alcantarillado sanitario</p> <p>Este sistema está conformado por un sistema de estructuras y tuberías usadas para la evacuación de las aguas residuales para su recolección, transporte, tratamiento y disposición final del agua residual, de esta manera se garantiza la salud pública, una mejor calidad de vida.</p> <p>Condición sanitaria</p> <p>La condición sanitaria depende de muchos factores entre ellos como la satisfacción y su bienestar de salud que presentan cada ser humano, que primordialmente y fundamentalmente constituye en buen vivir de las personas de una ciudad, localidad, zona, etc.</p>	<p>Tipo de investigación: Cualitativo y descriptivo, observacional, corte transversal y no experimental.</p> <p>Nivel de investigación: Exploratorio</p> <p>Diseño de investigación: No experimental.</p> <p>Donde;</p> <p>O: observación, M: Muestra; A: Análisis de evaluación y R: Resultados.</p> <p>Universo y muestra</p> <p>Sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020.</p> <p>Variables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de saneamiento básico • Condición sanitaria 	<p>Diagnóstico del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Miraflores, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2020 [Internet]. [citado 5 de noviembre de 2021]. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24143</p> <p>Gaspar M, María F. Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz – Ancash – 2014. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 2015 [citado 3 de febrero de 2020]; Disponible en: http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1612</p> <p>Agua y saneamiento - OPS/OMS Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 4 de noviembre de 2020]. Disponible en: http://www.paho.org/es/noticias/19-8-2015-agua-saneamiento</p>

Fuente: Elaboración propio (2020).

4.7. PRINCIPIOS ÉTICOS

En el estudio los principios éticos que rigieron por parte del autor en la actividad investigadora fueron;

4.7.1. Protección a las personas

En la investigación las personas fueron el fin y no el medio, por lo que se protegió su identidad como anonimato, también se respetó la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad

4.7.2. Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad

Al involucrar el medio ambiente en el estudio, se tuvo el cuidado del medio ambiente y la dignidad de los animales evitando dañar y contaminar en el mínimo incluido las plantas.

4.7.3. Libre participación y derecho a estar informado

Las personas participantes estuvieron informadas de los propósitos y la finalidad de la investigación y el derecho de participar libremente por voluntad propia en la investigación, como también no participar.

4.7.4. Beneficencia no maleficencia

En la investigación se veló por el bienestar de las personas involucradas, evitando causar molestias e incomodidades por la conducta del investigador, por lo contrario, se buscó maximizar los beneficios.

4.7.5. Justicia

En la investigación se hizo juicio razonable y ponderable, se tomó precauciones con fin de asegurar el sesgo y limitación de conocimiento,

las personas involucradas tienen el derecho al acceso a los resultados de la investigación.

4.7.6. Integridad científica

En el estudio se rigió la actividad científica, así también en las actitudes de enseñanza y en el ejercicio profesional.

V. RESULTADOS

5.1. RESULTADOS

5.1.1. Caracterización física y el estado actual del sistema de agua potable

El sistema de agua potable fue construido en el año 1985 por FONCODES, que es administrado por la junta directiva de agua potable de Mareniyoc y la EPS Chavín S.A.

El sistema de abastecimiento de agua potables no cuenta con planta de tratamiento, la cual está comprendida por 4 captaciones de manantiales de ladera, línea de conducción (1 cámara de reunión de caudales), 1 planta de tratamiento de agua, 1 reservorio, línea de aducción, redes de distribución (4 cámaras de rompre presión CRP-6, 2 cámaras de reunión de caudales, 1 cámara de distribución de caudales) y conexiones domiciliarias (caja de válvula, caseta y lavaderos).

La minera Barrick en el tramo (Captación 1 - cámara de reunión de caudales) almacena agua del EPS a la planta de tratamiento de agua potable - PTAP, mediante cisternas, debido que la demanda de agua es insuficiente para la población más aun en épocas de estiaje. El agua proveniente de la captación 1 y almacenada del EPS, después de su tratamiento son derivados al reservorio.

En el caserío la totalidad de población cuentan con la cobertura del servicio de agua potable, habiendo un total 185 usuarios de agua.

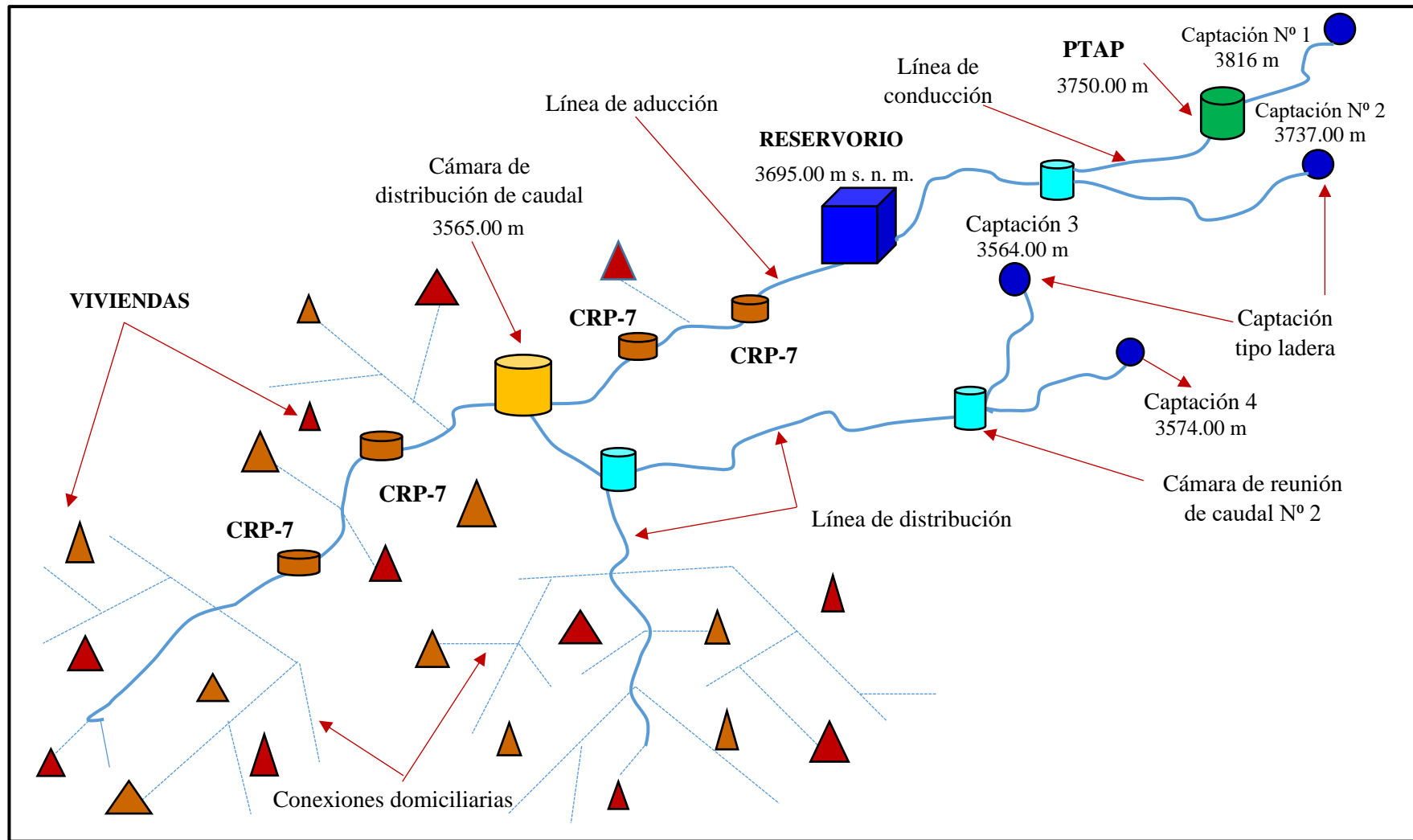




Figura 19: Ilustración del sistema de agua potable de Mareniyoc


Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 02. Captación 1

CAPTACIÓN 1		
Ubicación geográfica: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 215448.00 m, E 8955653.00 m S		Altitud; 3816.00 m s. n. m
Indicador	Diagnostico	Fotografías
Características físicas	<p>La captación es de manantial de ladera, cuyo lecho filtrante es de concreto armado con aletas de 0.15 de ancho por 1.20 de largo con una pantalla de 0.90 m, el tubo de ventilación es de acero de Ø2".</p> <p>Cámara húmeda de concreto armado de 0.90*0.90*1m, los lloraderos son de PVC de Ø 1" que están a una altura de 0.30 m, la tapa sanitaria es de acero de 0.60*0.60 m. La cámara seca, es de concreto armado de 0.60*0.60*0.60 m, cuya tapa sanitaria es de 0.45*45 m, las tapas sanitarias se encuentran pintadas de color celeste.</p> <p>La captación cuenta con todos los accesorios; el inicio de la tubería de conducción tiene la canastilla de tubería de PVC de Ø 1", también tiene una unión roscado de F°G° Ø 1", y la tubería de limpieza es PVC de Ø 1" y cono de rebose es de Ø 2".</p> <p>Toda la estructura tiene acabado interno y externo con mortero de concreto, se encuentra revestido con pintura de color celeste y cuenta con cerco de protección.</p>	 
Estado actual	<p>El lecho filtrante presenta fisuras, la cámara húmeda se encuentra en buen estado, la tapa de sanitaria no presenta oxidación ni corrosión debido que se encuentran con pinturas y en buen estado, la cámara seca se encuentra en buen estado de la misma forma los accesorios se encuentran en buen estado.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La directiva indica que los trabajos de manteniendo en la capacitación se realizan de uno a dos años, donde convocan a un grupo de usuarios de agua potable a realizar dichas faenas de limpieza, entre otros.</p>	



Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 03. Captación 02

CAPTACIÓN 2		
Ubicación geográfica: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 215469.00 m, E 8955959.00 m S		Altitud; 3737.00 m s. n. m
Indicador	Diagnóstico	Fotografía
Características físicas	<p>La captación es de manantial de ladera, cuyo lecho filtrante es de concreto armado cuyas aletas son de 0.15 de ancho por 1.20 de largo, con una pantalla de 0.90 m, el tubo de ventilación es de acero de Ø2".</p> <p>Cámara húmeda, tiene una estructura es de concreto armado de 0.90*0.90*1m, las lloronas son de PVC de Ø 1" que se encuentran a una altura de 40 cm, la tapa sanitaria es de acero de 0.60*0.60 m. La cámara seca, es de concreto armado de 0.60*0.60*0.60 m, la tapa tiene las medidas de 0.50*0.50 m, las sanitarias se encuentran pintadas de color.</p> <p>La captación cuenta con todos los accesorios; el inicio de la tubería de conducción es de PVC de ¾" y tiene la canastilla de tubería de PVC de Ø 1", también tiene una unión roscado de F°G° Ø 1", y la tubería de limpia es PVC de Ø 1" y cono de rebose es de Ø 2".</p> <p>Toda la estructura tiene acabado interno y externo con mortero de concreto que se encuentra revestido con pintura de color celeste y no cuenta con cerco de protección, tampoco con zanja de coronación o protección.</p>	
Estado actual	<p>La cámara húmeda se encuentra en buen estado al igual que la cámara seca, las tapas sanitarias presentan una mínima presencia de óxido por deterioro o caída del revestimiento de pintura y se encuentran en un estado regular, los accesorios se encuentran en buen estado.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La junta directiva de agua indica que los trabajos de manteniendo en la capacitación se realizan de uno a dos años, para lo cual convocan un grupo de usuarios para que realicen faenas de limpieza, entre otros.</p>	



Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 04. Captación 3

CAPTACIÓN 3		
Ubicación geográfica: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 215661.00 m E 8956404.00 m S		Altitud; 3564.00 m s. n. m.
Indicador	Diagnóstico	Fotografía
Características físicas	<p>La captación es de manantial de ladera, cuyo lecho filtrante es de concreto armado las aletas son de 0.15 de ancho por 1.50 de largo, con una pantalla de 1.00 m, no presenta el tubo de ventilación como en el caso de las captaciones 1 y 2.</p> <p>Cámara húmeda, tiene una estructura es de concreto armado de 0.90*0.90*1.00 m, las lloronas son de PVC de Ø 1" que están a una altura de 30 cm, la tapa sanitaria es de acero de 0.60*0.60 m, la cual no presenta pintura, la captación no presenta cámara seca.</p> <p>La captación cuenta con accesorios incompletos; el inicio de la tubería de conducción tiene la canastilla de tubería de PVC de Ø 1", la tubería de limpia es PVC de Ø 1" no presenta cono de rebose.</p> <p>Toda la estructura tiene acabado interno y externo con mortero de concreto, no cuenta con pintura tampoco no cuenta con cerco de protección, tampoco con zanja de coronación.</p>	
Estado actual	<p>El sello de protección de lecho filtrante se encuentra lleno de mohos, presenta fisuras insignificantes y se encuentra lleno de malezas y hojarasca, se encuentra en un estado regular. La tapa sanitaria de la cámara húmeda presenta oxido y corrosión por falta de pintura, las lloronas se encuentran con mohos y en la base de la cámara se aprecia depósito de arenas, presentan un estado crítico, los pocos accesorios se encuentran en buen estado.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La junta directiva de agua potable indica que los trabajos de manteniendo en la capacitación se realizan de uno a dos años, donde convocan un grupo de usuarios para realizar faenas de limpieza de malezas y eliminación de piedras alledañas, otros.</p>	



Fuente: Elaboración propia del autor (2021).

Tabla 05. Captación 4

CAPTACIÓN 4		
Ubicación geográfica: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 215718.00 m E 8956437.00 m S		Altitud; 3574.00 m s. n. m
Indicador	Diagnóstico	Fotografía
Características físicas	<p>La captación es de manantial de ladera, cuyo lecho filtrante es de concreto armado de aletas de 0.15 m de ancho por 2.0 m de largo, con una panta de 1 m, no tiene tubo de ventilación de como en el caso de las captaciones 1 y 2.</p> <p>Cámara húmeda, tiene una estructura es de concreto armado de 0.87*0.87*0.90, las lloronas son de PVC de Ø 1" que están a una altura de 30 cm, la tapa sanitaria es de acero de 0.60*0.60 m. que se encuentra con caída de pintura casi en su totalidad, solo que muestra pocas manchas de pintura de color celeste. La captación no presenta cámara seca.</p> <p>La captación no cuenta con todos los accesorios; el inicio de la tubería de conducción tiene la canastilla de tubería de PVC de Ø 1", también tiene una unión roscado de F°G° Ø 1", y la tubería de limpia es PVC de Ø 1" y la tubería de rebose no presenta cono de rebose.</p> <p>Toda la estructura tiene acabado interno y externo con mortero de concreto y no cuenta con cerco de protección mucho menos con pintura.</p>	
Estado actual	<p>El sello de protección del lecho filtrante presenta mohos y se encuentra lleno de hojarasca y malezas, la cámara húmeda presenta la tapa sanitaria con presencia de óxido y corrosión por falta de pintura, así lo mismo se observa lesiones estructurales al contorno, grietas y fisuras de 0.1 mm, por lo que se encuentra en un estado regular a crítico.</p> <p>Los accesorios se encuentran en buen estado.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La directiva de agua potable indica que los trabajos de manteniendo en la capacitación se realizan de uno a dos años, para realizar limpieza de malezas y otros.</p>	



Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 06. Línea de conducción

LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
Ubicación de Cámara de reunión de caudal N° 1: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 215681.00 m E 8956073.00 m S, Altitud; 3716 m.		
Indicador	Diagnostico	Fotografías
Características físicas	<p>Tramo 1: Capitación 1 a cámara de reunión de caudal 1 La red de conducción está constituida por una tubería PVC de Ø 3/4" C-7.5, la longitud de tramo es de 540 m, en el tramo se tiene una planta de tratamiento que construyo la minera Barrick, donde lleva agua de EPS con cisternas para ser tratada junto con el agua que procede la captación 1. La estructura que recibe el agua de la cisterna y que pasa a la planta es de concreto armado de 1.05*1.05*0.8 m, de tapa de acero de 0.90*0.90 m, tubería salida es de polietileno de Ø 3".</p> <p>Tramo 2: Captación 2 a cámara de reunión de caudal 1 La red de conducción está constituida por una tubería PVC de Ø 3/4", la longitud de tramo es de 290 m donde en todo el tramo no se observa hundimiento del suelo, tampoco fugas de agua. La cámara de reunión de caudal es de concreto armado de 1.0*1.10*1.0 m, la tapa sanitaria de acero es de 0.8*0.7 m, se encuentra con pintura de color celeste y no presenta cerco de protección.</p> <p>Tramo 3: Cámara de reunión de caudal 1 al reservorio El tramo tiene una longitud de 140 m que está constituida por una tubería de PVC de Ø 3/4" C-7.5 que se encuentra enterrada a una profundidad de 80 cm.</p>	 
Estado actual	No se aprecia tuberías expuestas a la superficie, tampoco fugas de agua ni hundimiento de suelos a lo largo de toda la red de conducción, la red de conducción se encuentra en un buen estado.	
Operación y mantenimiento	La directiva de agua potable de Mareniyoc, indica que no se realizan manteniendo en toda la línea de conducción desde su construcción hasta el momento.	



Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 07. Planta de tratamiento de agua potable - PTAP

PTAP		
Ubicación geográfica: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 215593.00 m E 8955944.00 m S, Altitud; 3750.00 m s. n. m.		
Indicador	Diagnostico	Fotografías
Características físicas	<p>La planta de tratamiento del sistema de agua potable se encuentra en una ladera dentro de un bosque de eucalipto. La EPS Chavín lleva agua con cisternas para ser tratada junto con el agua que procede la captación 1, debido que el caudal en épocas de estiaje disminuye para su consumo humano. La estructura que recibe el agua de la cisterna es concreto armado de 1.05*1.05*0.8 m, de tapa de acero de 0.90*0.90 m con seguro (candado), la tubería salida es de polietileno de Ø 3”, las estructura del desarenador y sedimentador es de concreto armado de 5.50 x 2.50 m con tapas metálicas los tuberías de salida y entrada son de polietileno de Ø 3” con uniones del mismo material, los accesorios son de tubería polietileno y PVC de diferentes dimensiones que se encuentran expuestos a la superficie, la caseta de válvula es de material metálica revestido con pintura celeste, el cerco perimétrico de malla olímpicos galvanizada de 3x3 de 2 m de altura.</p>	
Estado actual	<p>La caja de recepción de agua presenta fisuras leves, la tapa sanitaria presenta oxido y corrosión, la tubería de entrada se encuentra expuesta a la intemperie por lo que se encuentra en un estado deteriorado, las estructuras de desarenador y sedimentador presentas lesiones estructurales (fisuras leves) y eflorescencia moderada en las paredes, las tapas se encuentran con óxidos leves y llena de hojarasca, los accesorios en su mayoría se encuentran deterioras al estar expuesta a la intemperie por lo que se encuentran en un estado regular a crítico.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La junta directiva indica que no se realizan manteniendo en la PTAP.</p>	


Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 08. Reservorio

RESERVORIO		
Ubicación geográfica: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 215718.13 m E 8956154.01 m S Altitud; 3695.00 m s. n. m		
Indicador	Diagnostico	Fotografía
Características físicas	<p>El reservorio es semienterrado, el tanque de almacenamiento es de concreto armado en forma circular, de radio 2.5. m cuya capacidad de almacenamiento promedio de 20 m³. No presenta escalera para ingreso al reservorio, las alas de borde son de 0.10 m, la tapa sanitaria es metálica con revestimiento de pintura de color celeste, cuyas dimensiones son 0.60 x 0.60 m y presenta 3 tubos de ventilación de acero de Ø 2". La caseta de válvula es de concreto armado de 0.9*0.9*0.9 de tapa metálica de 0.70*0.70 m. La tubería de entrada de la caseta de válvula al tanque de almacenamiento tiene un pasea aéreo de 4 m de largo de concreto armado cuya sección es de 0.15 *0.20 m. El reservorio presenta todos los accesorios; cono de rebose es de Ø 3", la tubería de salida es de PCV de Ø 1" C-7.5, la tubería de rebose y limpia es de Ø 2". El sistema de desafección es por goteo, tiene un tanque de polietileno de 600 L, cuyo flotador es de cierre automático, con una caseta de albañearía confinada, cuya la puerta de rejillas de acero y techo de Polipropileno translucido ámbar de 1.83 *1.10 m. Todo el acabado es mortero de concreto de e=1.5, la cámara húmeda cuenta con cerco de protección de malla olímpicas galvanizada de tipo rombo 2x2 de 2 m de altura, mientras la caseta de válvulas no tiene cerco de protección.</p>	
Estado actual	<p>La estructura de almacenamiento se encuentra en buen estado, no presenta patologías, los accesorios están en buen estado. La pata metálica de la cámara húmeda presenta oxidación insignificante por la caída de pintura y presenta lesiones estructurales (grietas de 0.18 mm) y se encuentra en buen estado.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La directa de agua potable indica que el mantenimiento se relaza 2 veces al año.</p>	


Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 09. Línea de aducción

LÍNEA DE ADUCCIÓN; del reservorio a la primera vivienda		
Ubicación de la primera vivienda: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 215774.00 m E 8956209.00 m S, Altitud; 3684.00 m s. n. m		
indicador	Diagnostico	Fotografía
Características físicas	<p>Es el tramo del reservorio a red de distribución o la primera vivienda la cual tiene una longitud de 70 m lineales de tubería PCV de \varnothing 1" C-7.5, en el tramo corto no se observó tubería expuestas a la superficie, tampoco fugas de agua ni hundimiento de suelos, tampoco en tramo no tiene cámara de rompre presión.</p> <p>La tubería de la red de aducción se encuentra a una profundidad promedio de 80 cm.</p>	
Estado actual	<p>En toda la línea de aducción no se observó tuberías expuestas a la superficie, tampoco no presenta fugas o roturas a la largo de la red de aducción, por lo que se encuentra en un bue estado.</p> <p>La línea de aducción tiene 36 años de su construcción y actualmente se encuentra operativo.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La directiva de agua potable de Mareniyoc, mencionan que no se realizan manteniendo en la línea de aducción desde su construcción por FONCODES en el año 1985.</p>	



Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 10. Red de distribución

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN; de la primera hasta la última vivienda		
Ubicación de la última vivienda: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 216158.00 m E 8957383.00 m S, Altitud; 3406.00 m s. n. m		
Indicador	Diagnostico	Fotografía
Características físicas	<p>El tramo tiene una longitud de 4.32 km lineales de tubería de PVC de Ø1” y 610 metros lineales de tubería de Ø ¾” C-7.5, las tuberías están enterradas a una profundidad de 60 cm promedio.</p> <p>En el tramo se tiene 4 CRP-7, una cámara de reunión de caudales y una cámara de distribución de caudal.</p> <p>En toda la red no se observa fugas, tampoco roturas, no se ve tuberías expuestas.</p>	
Estado actual	<p>En toda la red no se observa fugas ni roturas, tampoco tuberías expuestas en la superficie del suelo.</p> <p>La red se encuentra operativo y en buen estado.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La junta directiva de agua potable del Caserío de Mareniyoc, indica que los trabajos de mantenimiento en las redes de distribución no se realizan desde su construcción, solo se hace reparaciones en caso que haya alguna rotura de la tubería.</p>	


Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 11: Red de distribución

CÁMARA DE REUNIÓN DE CAUDALES		
Ubicación de cámara de reunión de caudales N° 2; Coordenadas UTM; 215681.00 m E 8956445.00 m S, Altitud; 3555 m s. n. m		
Ubicación de cámara de reunión de caudales N° 3; Coordenadas UTM; 215825.00 m E 8956677.00 m S, Altitud; 3534.00 m s. n. m		
Indicador	Diagnostico	Fotografía
Características físicas	<p>La cámara de reunión de caudal N° 2 se encuentra enterrada, cuya estructura es de concreto armado de 0.8*0.8*1.0 m, la tapa sanitaria de acero es de 0.5*0.5 m, no presenta cerco de protección.</p> <p>La cámara de reunión de caudal N° 3, es de concreto armado que se entra apoyada en la superficie del suelo, la cámara húmeda es de 0.90*0.90 m y la tapa metálica de 70*70 cm y no cuenta con todos los accesorios; no tiene el cono de rebose.</p> <p>Las estructuras tienen un acabado con norte de concreto de e=1.5 y las estructuras no presentan cerco de protección.</p>	 
Estado actual	<p>La estructura de cámara de reunión de caudal N° 2 presenta grietas de 1.2 mm y fisuras insignificante, la tapa metálica se encuentra con oxido y corrosión por falta de protección con pintura y se encuentran lleno de hojarasca y tierra, presentando un estado crítico, los accesorios se encuentran en un estado regular.</p> <p>La cámara de reunión de caudal N° 2 presenta grietas, fisuras y mohos, la tapa sanitaria presenta oxido y corrosión por falta de protección de pintura y la estructura se encuentra llena de piedras y malezas por lo que se encuentran en un estado regular.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La directiva de agua potable indica que los trabajos de mantenimiento en las cámaras de reunión de caudales de realiza dentro de 1 a 2 años.</p>	


Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 12. Redes de distribución

CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES		
Ubicación de la cámara de distribución de caudales: Coordenadas UTM; 215911.00 m E 8956681.00 m S, Altitud; 3565.00 m s. n. m		
Indicador	Diagnostico	Fotografía
Características físicas	<p>Se tiene una cámara de distribución de caudal en la red, de concreto armado, la cámara húmeda es de 0.90*0.90 m y la tapa metálica de 70*70 cm y tiene tubo de ventilación de acero de Ø2” y las cámaras secas de 0.60*0.90* con tapas metálicas de 0.60 *0.40 m, cuenta con todos los accesorios.</p> <p>Las estructuras tienen un acabado con norte de concreto de e=1.5.</p> <p>La estructura no presenta cerco de protección.</p>	
Estado actual	<p>La cámara de distribución de caudal se encuentra en buen estado debido que no presenta patologías ni daños estructurales y se encuentra revestido con pintura, se encuentra operativo.</p> <p>Presenta todos los accesorios en buen estado.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>Según indica la directiva de agua potable de Mareniyoc, el mantenimiento en la cámara de distribución de caudales, se realiza entre 1 a 2 años.</p>	



Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 13. Red de distribución

CRP-7		
Ubicación geográfica del primer CRP-7: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 215816.00 m E 8956285.00 m S, Altitud; 3663.00 m s. n. m.		
Ubicación geográfica del segundo CRP-7: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 21594000 m E 8956406.00 m S, Altitud; 3633.0 m s. n. m.		
Ubicación geográfica del tercer CRP-6: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 216163.00 m E 8957246.00 m S, Altitud; 3684.00 m s. n. m.		
Ubicación geográfica del cuarto CRP-6: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 215774.00 m E 8956209.00 m S, Altitud; 3439.00 m s. n. m.		
Indicador	Diagnostico	Fotografía
Características físicas	<p>En la red de distribución se cuenta con 4 CRP-7, todas ellas con las mismas características, con estructuras es de concreto armado, la cámara húmeda es de 1.30*1.30*1.0 con aletas de 0.10 m, tapa de metálica de 0.60*0.60 m y la cámara seca es de 80*50*60, con tapa metálica de 0.55*0.30 m.</p> <p>Las CRP-7 presentan accesorios completos, la tubería de salida es de PVC ø1” C-7.5, tubo de rebose de ø1” con cono de ø2” y con válvula flotadora automática. Las estructuras tienen un acabado interior y exterior con mortero de concreto de e=1.5, el tercer CRP-7 se encuentra apoyado al suelo y el cuarto se encuentra enterrada. Las estructuras no cuentan con cerco de protección.</p>	
Estado actual	<p>Las estructuras de las CRP-7 presentan grietas de 1.8 mm y fisuras leves, las tapas metálicas se encuentran con óxido y corrosión por falta de protección con pintura y se encuentran llenos de hojarasca y tierra, los accesorios se encuentran en un estado bueno.</p> <p>La tubería de salida de la captación 3 se encuentra expuesta a la superficie y se encuentra deteriorado presentando un estado regular, la cámara húmeda de la captación 3 se encuentran llenos de hojarasca, tierra y a su contorno de lleno de maleza. Las captaciones se encuentran operativas, estructuralmente presentan un estado regular a crítico.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La junta directiva de agua potable, indica el mantenimiento en las CRP-7 se realiza a cada 1 a 2 años.</p>	

Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 14. Conexiones domiciliarias

CONEXIONES DOMICILIARIAS		
Indicador	Diagnostico	Fotografía
Características físicas	<p>Según los dirigentes de las JASS Mareniyoc, el 100 % de las viviendas cuenta con cobertura del servicio de agua potable, en el caserío se cuenta con 185 conexiones a las viviendas. La válvula de control o paso es de PVC de $\varnothing 3/4''$, la caja de válvula es de concreto armado de 0.40 x 0.40 m que tiene una tapa metálica de 0.25*0.30, la caja de válvula no presenta cerco de protección tampoco revestimiento de pintura.</p> <p>Las viviendas cuentan con casetas de albañilería confinada con techo de Fibrocemento Perfil 4 Gris de 3.05*1.10 m y puertas de metálicas de 2.0*0.75 y los lavaderos son de concreto armado para diferentes usos en las viviendas, cuya dimensión son 1.20*1.35 y 0.75 de alto, que se encuentran revestido con mortero de concreto y brea de color rojo.</p>	
Estado actual	<p>Las cajas de inspecciones en la mayoría de las conexiones domiciliarias presentan fisuras, grietas (promedio de 110 mm) y mohos debido que están expuestos a la superficie y están expuestos a los daños de animales y personas, por lo cual se encuentran en un estado crítico.</p> <p>La pata sanitaria metálica de caja de válvula se encuentra corroídas por falta de pintura para su protección, por lo que las conexiones domiciliarias se encuentran en un estado deteriorado.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>LA directiva de agua potable de Mareniyoc indica que en las conexiones domiciliarias no se hace mantenimiento.</p>	

Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

5.1.2. Caracterización física y el estado actual de alcantarillado sanitario

En el caserío de Mareniyoc se tiene la construcción del sistema de alcantarillado sanitario (desagüe) con planta de tratamiento de aguas residuales (Tanque séptico), que fue construido por la municipalidad distrital de Jangas en el año 2009, teniendo hasta la actualidad 12 años de construcción.

El sistema comprende conexiones intradomiciliarias, conexión domiciliarias (caja de registro y conexión a la red de alcantarillado), redes colectoras (ramal condominal), cámaras de inspección (buzones y/o buzonetes), emisor y planta de tratamiento (tanque setico).

En el caserío solo 90 viviendas cuentan con la cobertura del servicio de disposición sanitaria de excretas, las demás viviendas no cuentan debido a la topografía, también hay muchas viviendas que a su vez cuentan con unidades de saneamiento básico de hoyo seco ventilado (UBS-HSV).

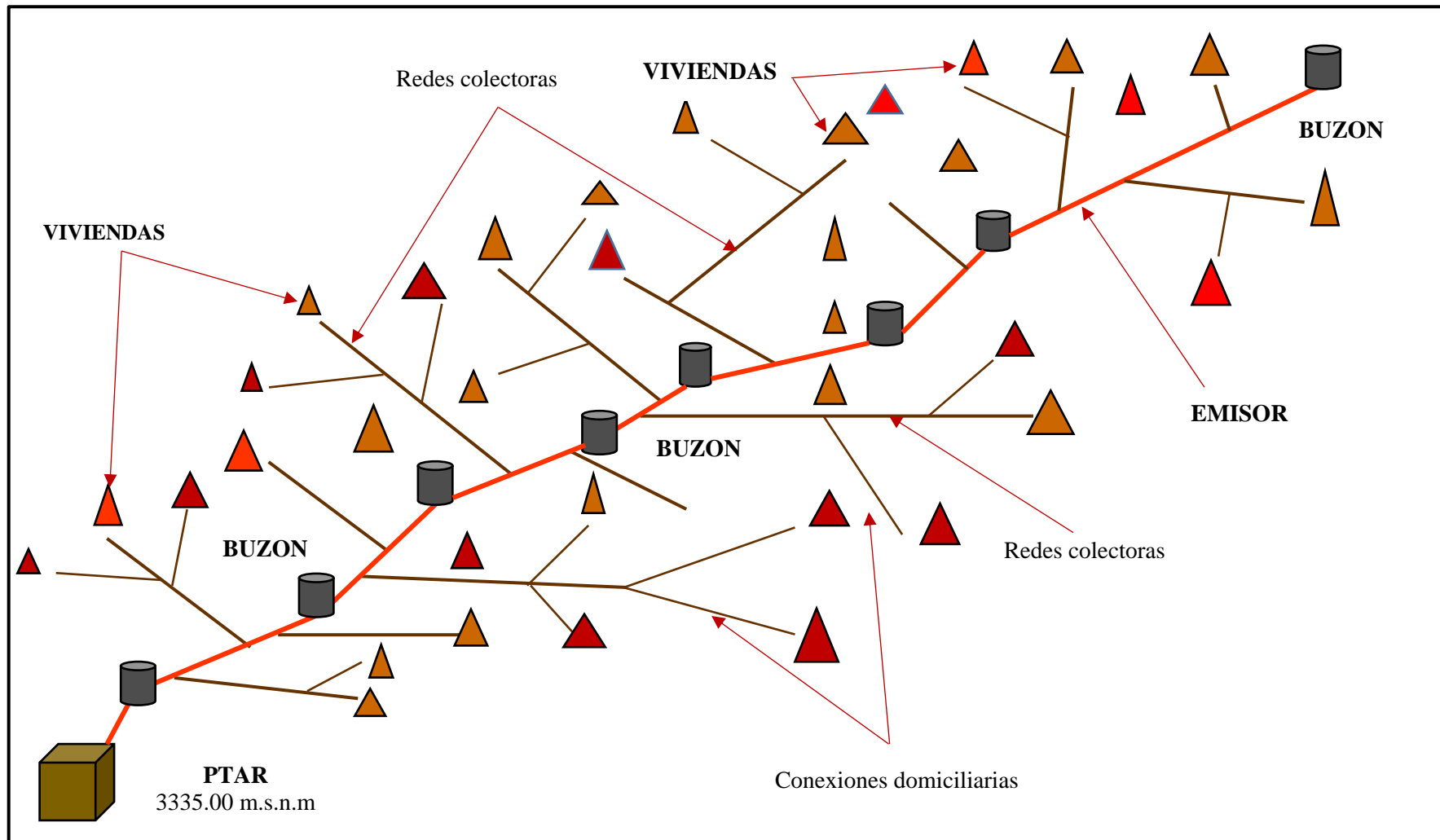




Figura 20: Ilustración del alcantarillado sanitario de Mareniyoc


Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 15. Conexión intradomiciliaria y domiciliaria

CONEXIÓN INTRADOMICILIARIA Y DOMICILIARIA		
Indicador	Diagnostico	Fotografía
Características físicas	<p>Las viviendas cuentan con una caseta de albañilería confinada de dimensiones de 1.60 x1.60 m, y una altura interior de 2.10 m, columnas de 0.125 x 0.15 m. con acabados frotachados e=1.5 cm, las paredes son de albañería con ladrillos artesanales, la parte interior es acabado con mortero de concreto y con cerámico la parte de la ducha. La puerta tienes las mediadas de 0.75 x 2.00 m, a uno de los lados se encuentra el lavadero. El techo o la cobertura consta de madera tornillo a la cual se le coloco las planchas de fibra de cemento perfil 4 Gris. Los accesorios; inodoro, lavatorio son de porcelanato.</p> <p>La estructura de la caja de registro es de concreto prefabricado de dimensiones de 0.60*0.30 m, la tapa es de concreto prefabricada.</p> <p>La tubería que conectan a la red colectora es de PCV de ø4” de color naranja.</p>	
Estado actual	<p>De las 90 conexiones domiciliarias, la mayoría de las casetas presentan eflorescencia por la humedad presente, descascaramiento de los acabados con morteros, presenta fisuras y grietas de 3.8 mm, los techos se encuentran deteriorado con fisuras y la puerta de las casetas se encuentra con óxidos y corroídas.</p> <p>Casi la totalidad de las cajas de registro se encuentran en un estado deteriorado por la humedad, grietas y fisuras, las tapas sanitarias se encuentran rotas, llenas de tierra y malezas, por lo que se requiere un manteniendo antes de ser obstruidas.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>La directiva indica que no se hace manteniendo desde su construcción.</p>	



Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 16. Redes colectoras y buzones

REDES COLECTORAS Y BUZONES		
Indicador	Diagnostico	Fotografía
<p>Características físicas</p>	<p>Las redes colectoras son tuberías de PVC de ø4” que se encuentra interconectadas mediante buzones y disponen al emisor, en todas las redes colectores no se aprecia averías o roturas.</p> <p>En todo el sistema hay 29 buzones o cámara de inspección de concreto armado de 1.20 de altura y de radio de 0.5 m, la tapa es de concreto prefabricado de sección circular de 0.70 m de diámetro y casi en su totalidad se encuentran ubicadas en los cominos.</p>	
<p>Estado actual</p>	<p>Las redes colectoras no presentas roturas, se encuentran operativos.</p> <p>Casi la totalidad de los buzones presentan grietas y fisuras pronunciadas debido que se encuentran expuesta a la superficie y no presentan estructuras de protección, las tapas se encuentran deterioras; presenta grietas y fisuras al estar expuestas a daños mecánicos de animales y automóviles, así lo mismo se encuentra llena de tierra e invadida por malezas y colmatado de tierras.</p> <p>Los buzones en general se encuentran en un estado de deterioro.</p>	
<p>Operación y mantenimiento</p>	<p>No se realiza ningún tipo de mantenimiento desde su construcción en ninguno de los componentes.</p>	

Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 17. Emisor

EMISOR		
Indicador	Diagnostico	Fotografía
Características físicas	La red principal tiene un solo tramo que inicia desde la plaza del caserío de Mareniyoc y termina al llegar al tanque séptico, la longitud de tubería es de 900 m aproximadamente, red es de tubería de PCV de \varnothing 160 mm de 3 m de largo de color naranja.	
Estado actual	La red no presenta roturas o colapsos, por lo que se encuentra en un estado regular, la disposición final de aguas residuales es en el tanque séptico. La red se encuentra operativo.	
Operación y mantenimiento	La directiva de la JASS indica que no se realizan ningún tipo de mantenimiento desde su construcción hasta el momento.	

Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Tabla 18. Planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
Ubicación geográfica del PTAR: Zona; 18 L, Coordenadas UTM; 216134.69 m E 8957638.91 m S, Altitud; 3335.00 m s. n. m		
Indicador	Diagnostico	Fotografía
Características físicas	<p>El tanque séptico es de concreto armado, cuyas dimensiones son 5 m x 2.50 m y la profundidad se desconoce, tiene 3 tapas de inspección de concreto armado prefabricado de 0.70*0.50 m. La estructura no presenta cerco de protección.</p> <p>La zanja de filtración 4 x 4 m de conformado de suelo natural.</p>	
Estado actual	<p>El tanque séptico presenta fisuras y grietas en todo el contorno de la estructura, las tapas de revisión presentan fisuras y grietas por daños mecánicos de animales, personas, etc. a la vez se encuentra colmatado de tierra, piedras y malezas, y se encuentra en un estado regular.</p> <p>Así los el tanque séptico se encuentra colmatada por las aguas residuales y excretas debido que ya sobrepaso su capacidad de almacenamiento y por falta de operación y mantenimiento.</p> <p>El pozo de infiltración se encuentra colmatada de aguas servidas y de malezas, la cual no cumple su función de infiltración del líquido, donde viene emitiendo olores negativos, generando impacto ambiente negativo para la población.</p> <p>El tanque séptico y zanja de infiltración se encuentran inoperativas y estructuralmente en un estado regular estructuralmente.</p>	
Operación y mantenimiento	<p>Según la directiva de agua potable, no se realiza operación y manteniendo en la planta de tratamiento desde su construcción por desconocimiento.</p>	

Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Cuadro 3. Resumen del diagnóstico del sistema de agua potable

Sistema de abastecimiento de agua potable							
Indicadores	Componentes						
	Captación	Línea de conducción	PTAP	Reservorio	Línea de aducción	Redes de distribución	Conexiones domiciliarias
Características físicas	Presentan cámara húmeda y seca, tapas metálicas, 2 de ellas tiene a accesorios completos y los 2 incompletos, solo 2 captaciones presentan tubería de ventilación, 3 estructuras no presentan cerco de protección.	La línea de conducción es de tubería PVC de Ø 3/4" C-7.5, de una longitud de 970 m aproximadamente a una profundidad de 0.80 m. se tiene una cámara de reunión de caudal.	Tiene una estructura de recepción de agua, desarenador y sedimentador, tuberías de polietileno de Ø 3" y accesorios de polietileno y una caseta metálica.	Tiene un tanque de almacenamiento y caja de válvulas, presenta tubos y ventilación accesorios completos, así mismo tiene sistema de desinfección y cerco de protección.	La longitud de la línea de aducción es de 70 m de tubería PCV de ø 1" C-7.5, que se encuentra enterrada a 80 cm aprox.	Son de tubería de PVC de Ø1", se tiene 4 CRP-6 con tapas metálicas, así mismo 2 cámaras de reunión y 1 cámara de distribución caudales cercos de protección.	La válvula de control o paso es de PVC de ø 3/4", la caja de válvula de concreto armado, Las viviendas cuentan con casetas de albañilería confinada con techo de Fibrocemento Perfil 4 Gris.
Estado actual	Las captaciones 1 y 2 se encuentran en buen estado y los otros regular a critico debido a la patológicas presentes.	La red se encuentra en un buen estado y la cámara de reunión de caudal se encuentra en buen estado.	Tiene fisuras, óxidos y corrosión, tuberías deteriorados y estado es regular a crítico.	Se encuentra en buen estado, no presenta patologías, los accesorios están en buen estado.	No se observa fugas de agua, por lo se encuentra en buen estado.	La red no presenta fugas, la CRP-6 se encuentra en estado regular a critico al igual de las cámaras.	Las cajas de presentan fisuras, grietas y mohos, por lo cual se encuentran en un estado crítico.
Tiempo de servicio	Entre 15 a 35 años	>35 años	>15 años	>2 años	> 35 años	>35 años	>35 años

Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Cuadro 4. Resumen del diagnóstico del sistema alcantarillado sanitario (desagüe)

Sistema de alcantarillado sanitario				
Indicadores	Componentes			
	Conexión intradomiciliaria y domiciliaria	Redes colectoras y buzones	Emisor	PTAR
Características físicas	<p>Cuentan con una caseta de albañilería confinada con las dimensiones de 1.60 x1.60 m, los accesorios; inodoro, lavatorio son de porcelanato.</p> <p>La caja de registro es de concreto prefabricado, cuya tapa prefabricada.</p> <p>La tubería que conectan a la red colectora es de PCV de ø4”.</p>	<p>Las redes colectoras son tuberías de PVC de ø4” que se encuentra interconectadas mediante buzones y disponen al emisor, el sistema tiene 89 buzones de concreto armado, con tapa de concreto prefabricado de sección circular de 0.70 m de diámetro.</p>	<p>La red principal tiene un solo tramo que inicia desde la plaza del caserío de Mareniyoc y termina al llegar al tanque séptico, la longitud de tubería es de 900 m aproximadamente, red es de tubería de PCV de ø 160 mm de 3 m de largo de color naranja.</p>	<p>El tanque séptico es de concreto armado, tiene 3 tapas de revisión con de concreto armado prefabricado de 0.70*0.50 m. La estructura no presenta cerco de protección.</p> <p>La zanja de filtración 4 x 4 m de conformado de suelo natural.</p>
Estado actual	<p>Casi la totalidad de las casetas presentan eflorescencia, descascaramiento de los acabados con morteros, fisuras y grietas, por lo se encuentran es un estado crítico. La mayor parte de las cajas de registro presentan grietas y fisuras y las tapas sanitarias se encuentran rotas, llenas de tierra y malezas, encontrándose en un estado crítico.</p>	<p>Las redes colectoras no presentan roturas, se encuentran en buen estado. Casi la totalidad de los buzones y las tapas presentan grietas y fisuras pronunciadas, por lo que están en un estado crítico y no presentan estructuras de protección, los buzones en general se encuentran en un estado crítico.</p>	<p>La red no presenta roturas o colapsos, por lo que se encuentra en un estado regular, la disposición final de aguas residuales es en el tanque séptico.</p> <p>La red se encuentra operativo y bueno.</p>	<p>El tanque séptico tiene fisuras y grietas, las tapas de revisión presentan fisuras y grietas, por lo que se encuentra en un estado regular. El tanque séptico se encuentra colapsada por las aguas residuales y excretas debido que ya sobrepaso su capacidad de almacenamiento.</p>
Tiempo de servicio	>12 años	>12 años	>12 años	>12 años

Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Los **cuadros 4 y 5** muestran; el resumen del diagnóstico de los servicios básicos del Caserío de Mareniyoc, de las características físicas y el estado actual de cada uno de los componentes del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario, de acuerdo a los objetivos específicos establecidos en la investigación.

5.1.3. Gestión de operación y mantenimiento de los servicios básicos

Del cuestionario aplicada a la directiva de usuarios de agua potable de la gestión de operación y mantenimientos de los servicios básicos, se tiene los siguientes resultados;

- El sistema de saneamiento básico con la que cuenta el caserío es administrado por la EPS Chavín S.A. y los usuarios de agua potable de Mareniyoc, la directiva de agua está conformado por 1 presidente, 1 secretario, 1 tesoro y vocales y 1 fiscal, que son elegidos en la asamblea por un periodo de 2 años.
- La junta de usuarios no cuenta personal calificado, solo cuentan con personas aficionadas para la operación y manteniendo de los sistemas, que realizan las instalaciones para nuevos usuarios, reparan rupturas de tuberías y cloración en el reservorio uno o dos veces al año con ayuda de algunos usuarios, el tiempo que labora es solo cuándo se amerita.
- La directiva y los usuarios desarrollan las labores de limpieza de malezas, piedras, suciedad internada de las estructuras y labores de pintado de las estructuras mediante faenas uno a dos veces al año.

- El pago de los servicios básicos es de 1 nuevo sol mensual por usuario, muchas veces la cuota mensual no es recaudada en los plazos establecidos por la falta de responsabilidad de los usuarios y la mayoría de las veces se pierden por una mala administración y se desconoce los ingresos recaudados, debido que no hacen balance económico en varios años.
- La junta de usuarios no cuenta con herramientas, materiales y equipos de protección personal completas para las labores de operación y mantenimiento y no realizan trabajos correctivos en las estructuras desde su creación por falta de economía y desconocimiento, ya que no cuentan con capacitaciones sobre su operación y manteniendo.

5.1.4. Índice de satisfacción de los servicios básicos

Para la determinación del índice de satisfacción de los servicios básicos, se hizo la aplicación del cuestionario a una población muestral (n) del total de la población de 185 usuarios, la muestra se determinó empleando la siguiente formula;

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde;

- N: 185 (Tamaño de la población)
- Z: 1.96 (Nivel de confianza al 95%)
- p: 0.1 (probabilidad de ocurrencia del evento)
- q: 0.9 (probabilidad de no ocurrencia del evento)
- e: 0.05 (Margen de error estimado)

La población muestral calculado fue 79 usuarios, población a la cual se hizo la encuesta.

Sistema de agua potable y alcantarillado sanitario



Gráfico 01. Cobertura de agua potable

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: Del gráfico 01; se observa que el 100% de la población encuestado (79 usuarios) del caserío de Mareniyoc cuentan con la cobertura de agua.

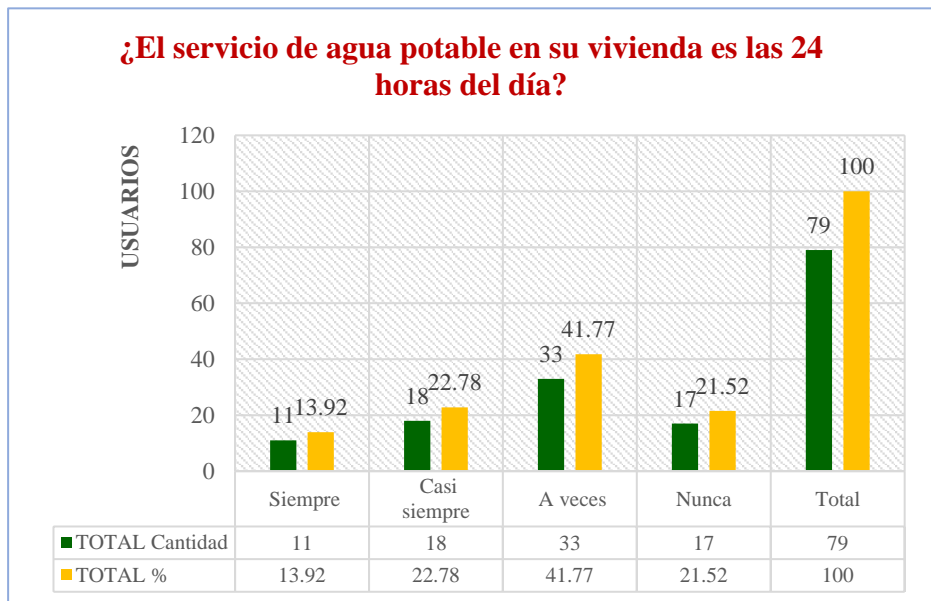


Gráfico 02: Continuidad del servicio de agua

Fuente: Elaboración propia (2021).

Interpretación: El gráfico 02 nos muestra, la continuidad de servicio de agua potable, donde un 21.52% de los usuarios afirman que el servicio nunca es las 24 horas del día y el 41% indican que a veces el servicio permanece es todo el día, en épocas de estiaje el caudal de agua para el consumo disminuye haciendo que las viviendas más alejadas se ven afectados por los escaques del agua.

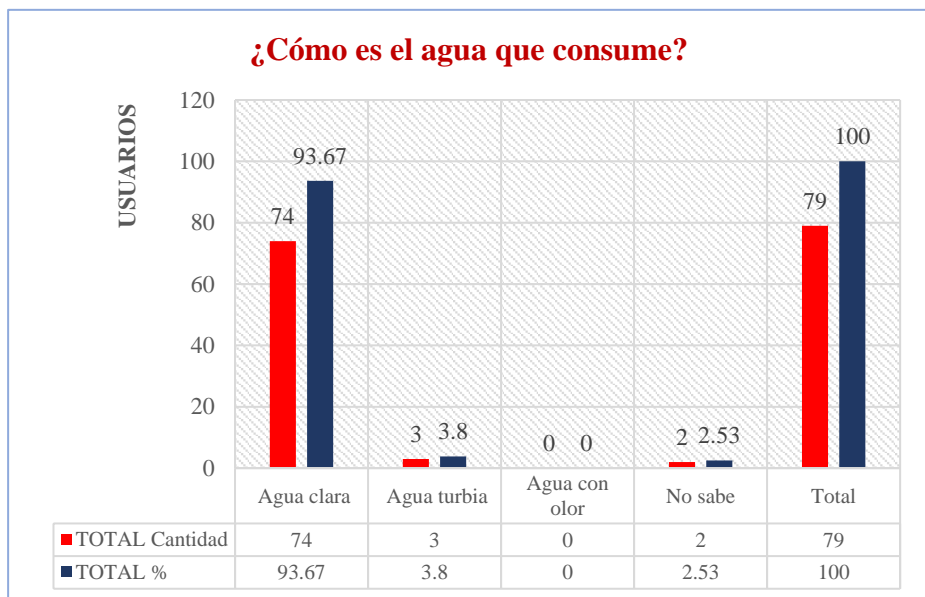


Gráfico 03. Calidad de agua

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: En el gráfico 03 se observa que el 93.67% de los usuarios del caserío de Mareniyoc indican que el agua que consumen es clara y 3.80% mencionan que el agua que consumen es turbia, debido que en épocas de lluvia el agua se vuelve turbia por agua suciedad que ingresa a las captaciones.

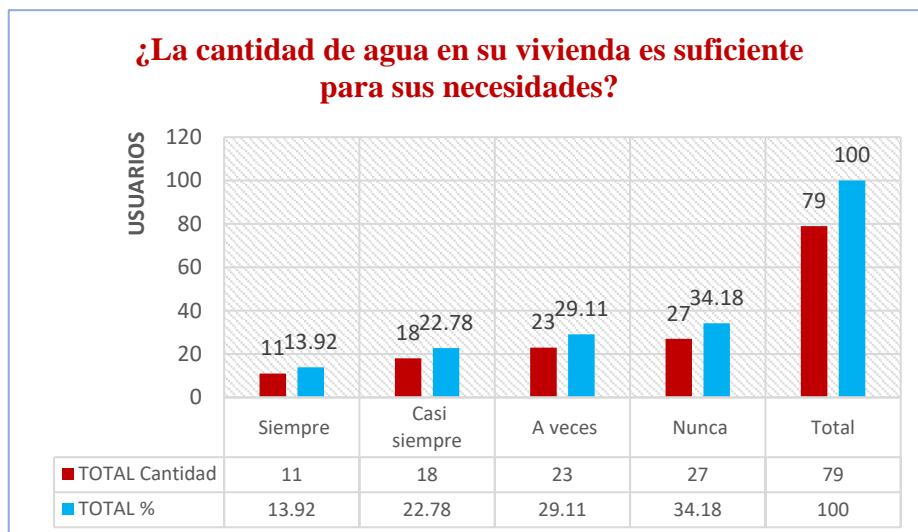


Gráfico 04. Dotación del servicio de agua

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: Del gráfico 04 se tiene que el 34.18% de los usuarios indican que nunca es suficiente el agua y el 13.92% de los usuarios indican que siempre es suficiente para cubrir sus necesidades diarias, en épocas de estiaje disminuye el caudal y escasea para una parte de la población por lo general afectando a la población más alejada.

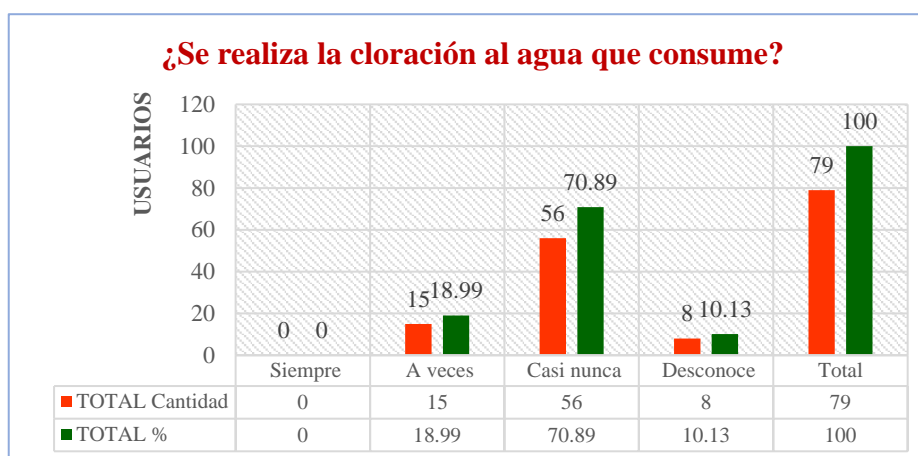


Gráfico 05: Cloración del agua para el consumo humano

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: Del gráfico 05, se observa que un 70.89% de los usuarios del caserío de Mareniyoc indican que casi nunca se hace la

cloración y un 10.13% desconoce de la cloración que se realiza al agua que consumen, se concluye que la cloración realiza muy raras veces.



Gráfico 06. Tiempo de cloración del agua

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: Del gráfico 06, se observa que el 76% de los usuarios indican que la cloración de agua se realiza mayor a un año y el 21% indican que la desinfección se hace anualmente. Los usuarios no realizan la cloración del agua en su momento oportuno, por la falta de desconocimiento de la importancia de hacer la cloración del agua.

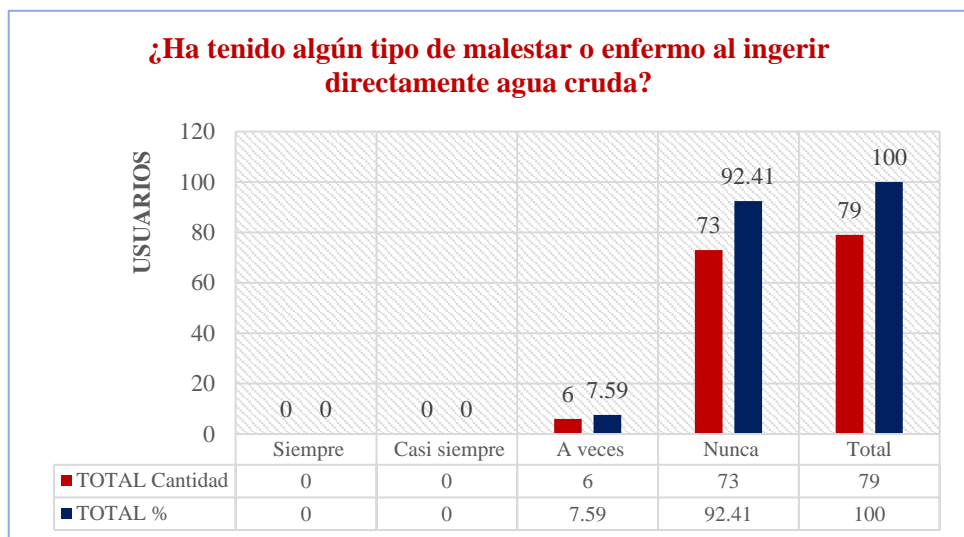


Gráfico 07. Malestar por consumo de agua cruda

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: El gráfico 07 muestra, que el 92.41% de los usuarios afirman que al consumir agua cruda del sistema de agua no se enferman o le generan algún tipo de malestar, solo el 7.59 % de los usuarios mencionan que el algún momento les genero un malestar estomacal.

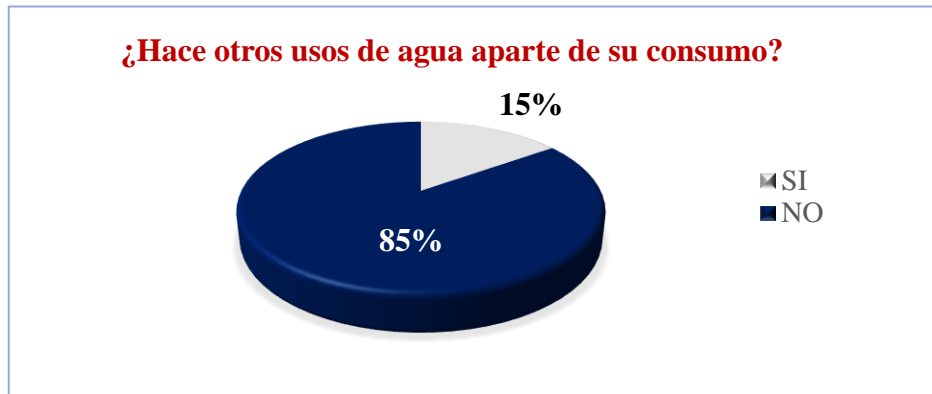


Gráfico 08. Otros usos de agua

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: El gráfico 08, nos muestra que el 15% de los usuarios disponen agua siempre para otras actividades aparte de su consumo. Los usuarios indican que hacen del agua en las actividades agrícolas, generalmente para que rieguen sus huertos y pastos cultivados, hacen un mal uso del agua generando que una parte de la población quede afectada por falta de agua, por lo general las viviendas más alejadas.



Gráfico 09. Cobertura de alcantarillado sanitario (desagüe)

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: El gráfico 09, nos muestra que el 90% de los usuarios cuentan con la cobertura del sistema de alcantarillado sanitario, donde el 10 % de los usuarios cuentan con el servicio de desagüe debido a la topografía de la población.

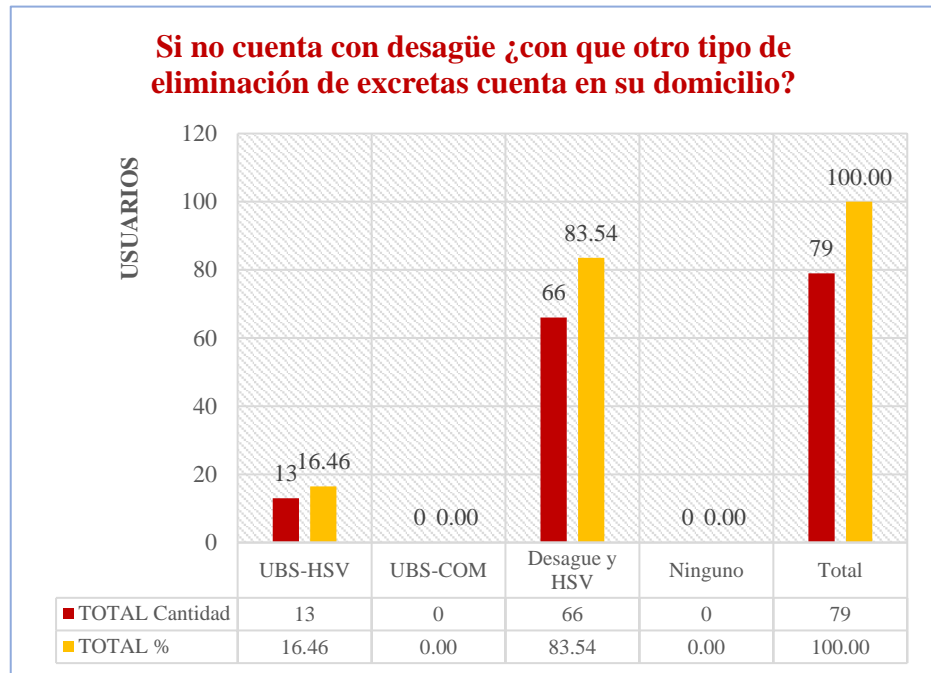


Gráfico 10: Cobertura de UBS – Letrinas

Fuente: Elaboracion propio (2021).

Interpretación: El gráfico 10 muestra que el 16.46% de los usuarios cuentan con letrinas en sus domicilios y el 83.54% de la población cuenta con letrinas y desagüe en sus domicilios, la población indica que no hace uso del servicio de alcantarillada sanitario a pesar que cuentan con conexiones domiciliarias de desagüe debido que el tanque séptico se encuentra colmatado por falta de operación y mantenimiento.



Gráfico 11. Conformidad de los servicios básicos

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: Del gráfico 11, se observa el 71% de los usuarios afirman que están insatisfechos con los servicios y solo el 29% de los usuarios indican que si están satisfechos con los servicios.

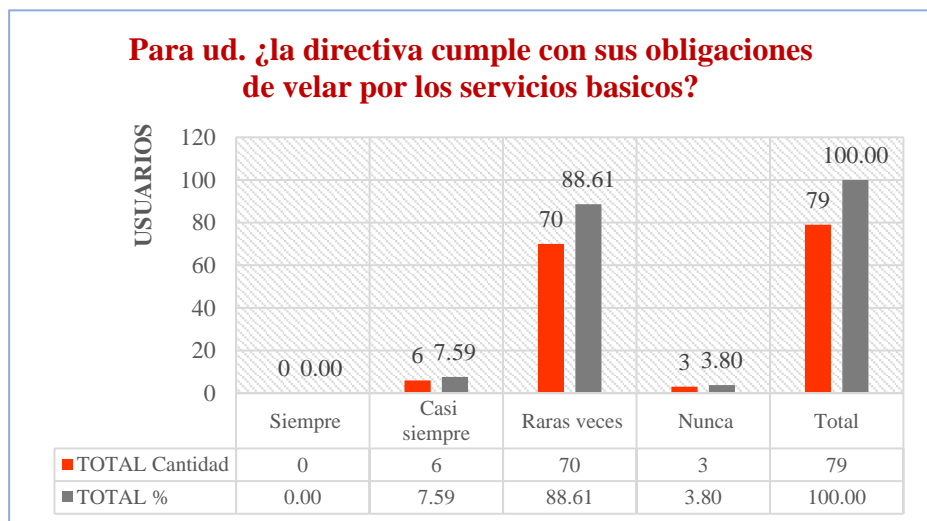


Gráfico 12. Obligaciones de la directiva

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: Del gráfico 12, se observa que el 88.61% de los usuarios indican que la directiva muy raras veces vela por los servicios básicos y el 3.80 % de los usuarios mencionan que no les interesa hacer el mantenimiento de los servicios básicos.

Hábitos de higiene

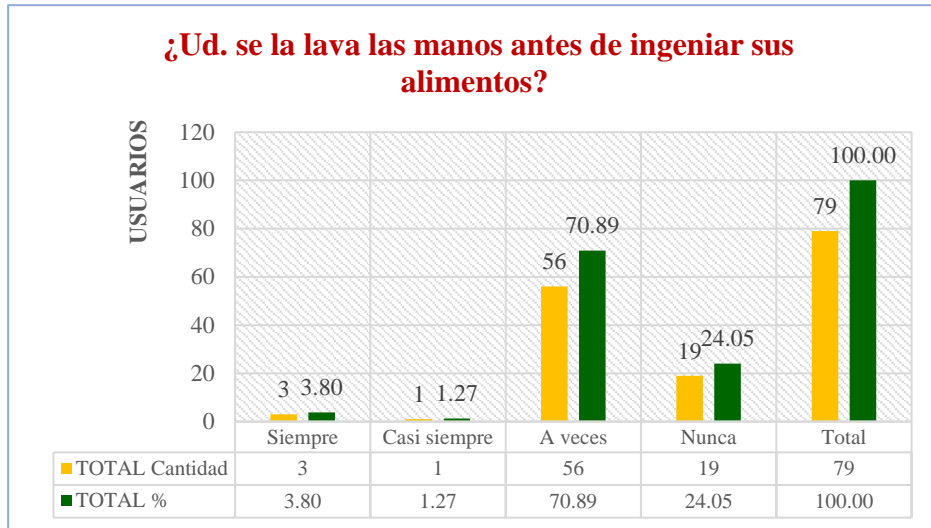


Gráfico 13. Hábitos de higiene de lavarse las manos

Fuente: Elaboración propia (2021).

Interpretación: El gráfico 13, muestra que solo el 3.80% de los encuestados tienen siempre el hábito de lavarse las manos antes de ingerir sus alimentos y el 24.05 % de la población no tiene el hábito de lavarse las manos. Donde se concluye que la población no tiene hábitos de higiene.

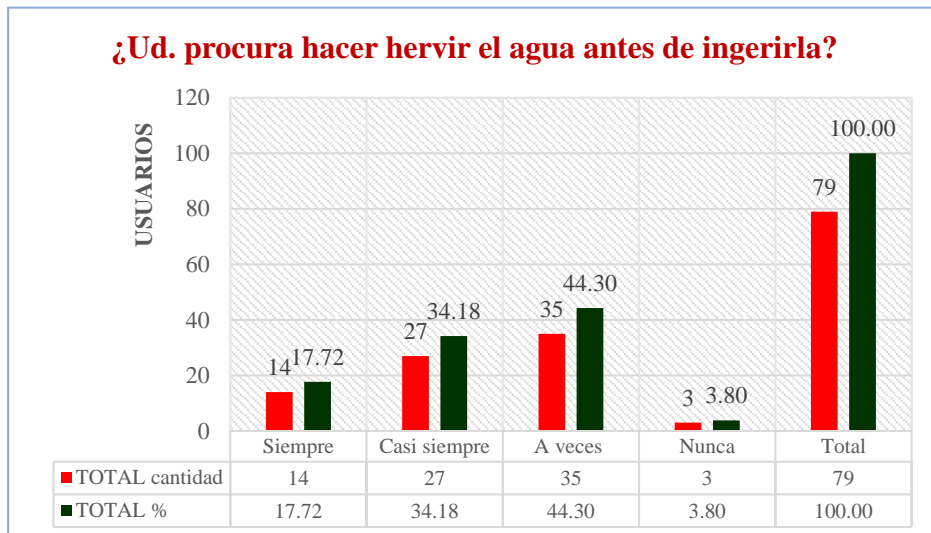


Gráfico 14. Cultura de consumir agua hervida

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: Del gráfico 14, se observa el 44.30% de los usuarios muy pocas veces consume hacer hervir el agua antes de consumirla, el 3.80% que los usuarios consumen agua cruda y solo el 17.72% de la población tiene la cultura de consumir agua hervida.

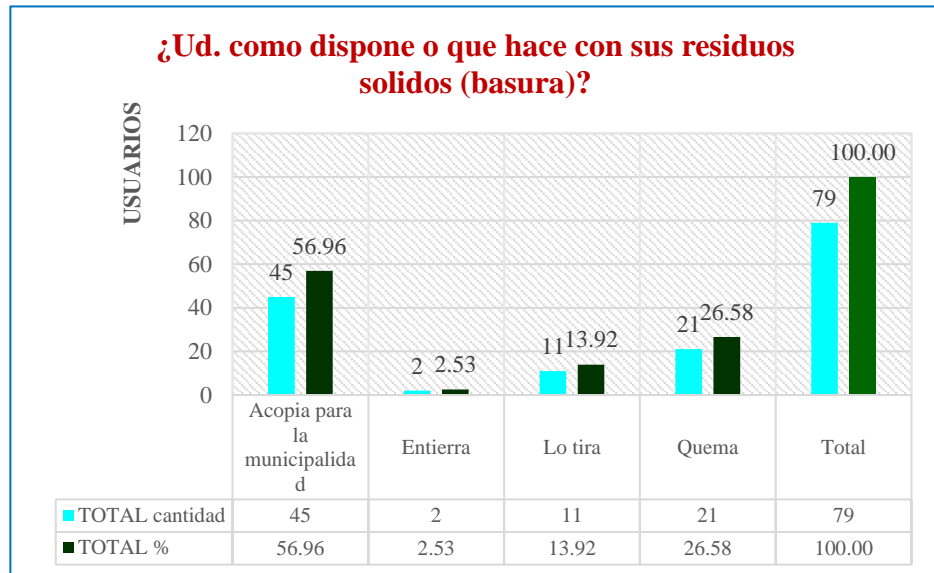


Gráfico 15. Disposición de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia (2021).

Interpretación: Del gráfico 15, se tiene que el 56.96% de los usuarios recolectan sus residuos sólidos para luego ser recogido por la municipalidad de Jangas para su tratamiento, el 26.58% de los usuarios lo queman y el 13.92% suele tirarlos. La población no hace la clasificación de los residuos sólidos para su tratamiento correcto.

5.1.5. Enfermedades hídricas

Se tiene el reporte de las principales enfermedades de origen hídrico del puesto de salud de Mareniyoc.

Tabla 19: Reporte de Edas y otras enfermedades (2020)

Edades		Genero		Total	Edas 2020	E. Infecciosas y parasitarias	E. del sistema digestivo
		M	F				
0	10	7	4	11	4	3	4
11	20	5	8	13	2	9	4
21	30	5	3	8	0	6	2
31	40	7	2	9	0	0	9
41	50	3	4	7	0	3	4
51	60	1	3	4	0	0	4
61	70	2	2	4	0	0	4
Mayor a 71		4	1	5	0	2	3
Total		34	27	61	6	23	34

Fuente: Puesto de salud Mareniyoc (2020).

Interpretación: La tabla 19, se observa que hay 4 casos de Edas entre las edades de 0 a 10 años y 2 casos entre 11 a 20 años de edad, en mayores de 21 años de edad, no se presenta. La presencia de Edas es más notorio en niños.

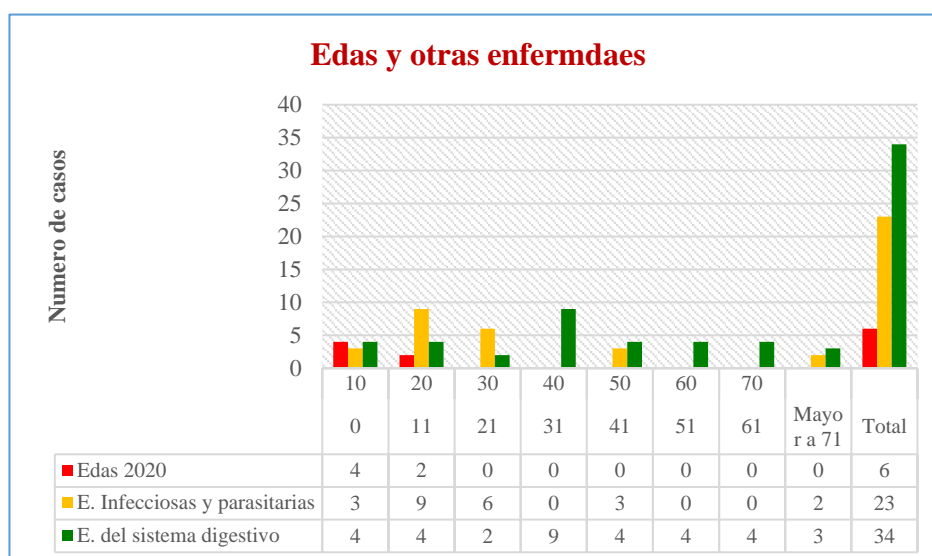


Gráfico 16. Edas y otras enfermedades

Fuente: Elaboración propio (2021).

Interpretación: En el gráfico 16, se observa que las enfermedades diarreicas agudas se presentaron solo 6 casos, donde claramente se aprecia que se presenta más caso en los niños entre 0-10 años.

5.2. Análisis de resultados

1. Del diagnóstico realizado en el sistema de saneamiento básico del Caserío de Mareniyoc, el abastecimiento de agua potable, cuenta con 4 captaciones, cada una con diferentes dimensiones, presentan tapas metálicas con óxidos y corrosión, las lloronas presentan mohos, tres captaciones no presentan cerco de protección, el estado de las captaciones es de regular a crítico. La línea de conducción es de PVC de $\text{Ø}^{3/4}$ " no presenta fugas o roturas porque se encuentra en buen estado. La PTAP tiene cerco de protección, las estructuras presentan fisuras y eflorescencias moderada, las tapas sanitarias presentan oxido y corrosión y las tuberías están expuestas a la intemperie, el PTAP presenta un estado regular a crítico. El reservorio circular, no presenta patologías por lo que se encuentra en buen estado. La línea de aducción no presenta fugas ni roturas por lo que se encuentra en buen estado. La red de distribución es de PCV no presentan fugas y se encuentran operativos y en buen estado, las CRP-7 presentan elisiones estructurales; grietas y fisuras, las tapas presentan óxidos y corrosión y no presentan ceros de protección por lo que se encuentran en un estado regular a crítico, las cámaras de reunión y la cámara de distribución de caudal, presentan óxidos en las tapas, su estado es regular. El sistema de alcantarillado, presenta cajas de registro de concreto prefabricado con grietas y fisuras en un estado crítico, los buzones presentan grietas y fisura pronunciadas, presentan un estado crítico, el tanque séptico presenta fisura y grietas en todo el borde de la estructura y no presenta cerco de protección por lo que se encuentran en un estado regular a crítico, y de la encuesta realizada se tiene que el 100% de la población cuenta con cobertura

de agua potable, el 17% indica que el servicio no es las 24 horas del día, el 34.18% de usuarios mencionan que no es suficiente la cantidad de agua, solo el 90% de los usuarios tienen de desagüe y solo 3.80% tienen el hábito de higiene de lavarse las manos antes de ingerir sus alimentos y solo el 29% de los usuarios se sienten satisfechos con los servicios básicos. Estos resultados fueron comparados con el trabajo de **Gaspar** (25) denominado “Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará – provincia de Carhuaz – Ancash - 2014” el autor en su trabajo de investigación revela que la contaminación en la localidad es de un “medio biótico y antrópico” por las descargas directas que se realizan al medio ambiente y por el incumplimiento de las normativas legales que se tiene para el ámbito de saneamiento, la localidad descarga las aguas servidas al “Río Chancos y Río Santa”, superando un límite establecido en la “Ley General de las Aguas”, con el alto contenido de “microorganismos y materia orgánica que afecta la salud de las personas” y de la población en conjunto y también afecta la conservación del medio ambiente de la localidad, también el autor especifica que es imposible brindar un servicio sin antes de haber realizado los estudios correspondientes, también hace referencia que el funcionamiento y mantenimiento de los elementos que está conformado por manos de personas capacitadas para realizar dichos trabajos, por consiguiente resulta indispensable la evaluación del sistema de alcantarillado sanitario.

El autor con los resultados sugiere buscar alternativas de solución y a la vez indica que para establecer acciones que busquen mejorar las condiciones de servicios de alcantarillado sanitario es necesario la calidad de servicios solo

así se puede garantizar las mejoras de las condiciones sanitarias de la localidad de Marcara.

2. Se logró caracterizar el estado en la que se encuentra el sistema de agua potable y alcantarillado sanitario del caserío de Mareniyoc, el agua potable cuenta con cuatro capacitaciones de manantial tipo ladera de concreto armado, los tubos de ventilación son de acero, accesorios de PVC, las tapas sanitarias de las cámaras húmeda y seca son metálicas, las estructuras no presentan cerco de protección y no tienen zanjas de coronación. La línea de conducción es de tubería de PCV de $\text{Ø } \frac{3}{4}$ " de C-7.5 de 970 m de longitud aproximadamente, la cámara de reunión de caudal de las captaciones 1 y 2 es de concreto armado con tapa metálica y no cuenta con cerco de protección. La planta de tratamiento de agua tiene una estructura de concreto armado, con tapas sanitarias metálicas y con tuberías de polietileno de $\text{Ø}2$ " a $\text{Ø}3$ " y tiene un cerco de protección con malla olímpicas galvanizada. El reservorio es de concreto armado, no tiene escalera para el acceso al tanque, presenta 3 tuberías de ventilación de acero de $\text{Ø}3$ ", cuenta con tapa sanitaria metálica, el sistema de desinfección del reservorio es por goteo, cuyo tanque es de polietileno de 600 L, el tanque de almacenamiento presenta cerco de protección de malla olímpicas galvanizada de 2x2 de 2m de altura y la caja de válvulas se encuentra fuera sin cerco de protección. La línea de aducción tiene una longitud 70 m de tubería de PVC de 1" C-7.5. Las redes de distribución tienen una longitud de 4.32 km de tubería PCV $\text{Ø}1$ " y 600 m de tubería PVC de $\text{Ø } \frac{3}{4}$ ", las cámaras de reunión y la cámara de distribución de caudales son de concreto armado con tapas metálicas, no presentan cercos de

protección, las 4 CRP-6 son de concreto armado con tapas sanitarias metálicas de características homogéneas, tienen válvulas flotadoras automáticas y no cuentan con cerco de protección. Las conexiones domiciliarias son tuberías de PVC de Ø3/4" de C-7.5, la caja de válvula de concreto armado con tapa metálica y válvula de PVC de Ø3/4". El sistema de alcantarillado sanitario tiene 12 años de su construcción y cuenta con 90 conexiones domiciliarias, las redes colectoras son de tuberías PVC de Ø4", se tiene 29 buzones de concreto armado con tapas circulares prefabricadas, la red principal es de tubería de PCV de ø 160 mm de 3 m de largo y la PTAR es de concreto armado y no presenta cerco de protección y de la encuesta realizada sobre la cobertura de agua potable se tiene que 100% de la población cuenta con el servicio, mientras solo el 90% cuenta con servicio de desagüe, el 21.52% indican que la continuidad del agua no es las 24 horas del día, 34.18 % mencionan que el dotación de agua no es suficiente para sus necesidades, el 93.67% de usuarios mencionan que el agua que consumen es clara y el 3.80% dice que es turbia y solo el 29% de los usuarios se sienten satisfechos con los servicios básicos, el reporte de la poste medica indica que la presencia de Edas es más notorio en los niños de 1 a 10 años y el 7.59% de usuarios indican que al consumir agua cruda les genero un malestar estomacal. Estos resultados se compararon con los resultados de la tesis de **Castro** (34) "Diagnostico del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019" el autor indica que el sistema de agua potable es por gravedad donde las estructuras eran de concreto armado (captación, CRP tipo 6, reservorio,

CRP tipo7, cámara de válvula de aire y purga), todas ellas de tapas metálicas con medias diferentes, las tuberías y accesorios de PVC donde difieren solo en diámetros, donde el desagüe los buzones eran de concreto armado de forma circular con tapa, la redes recolectoras y la red principal eran de PCV de 4" y 6" de diámetro. Los resultados encontrados guardan similitud a la presente investigación debido de caracteriza componente a componente y sus elementos que conforman, de donde se afirma que la falta de algunas partes de los componentes índice en la condición sanitaria de la población.

3. Se logró establecer el estado actual de sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc, con respecto al sistema de agua potable; las captaciones en el sellado de lecho filtrante presentan fisuras, las lloronas presentan mohos, la cámara húmeda y la cámara seca presentan fisuras y grietas y las tapas sanitarias presentan óxidos y corrosión, presenta un estado de regular a crítico. La línea de condición se encuentra en un buen estado. Las estructuras del PTAP presentan fisuras y tuberías expuestas a la superficie por lo que presenta un estado regular, la caja de recepción de agua del PTATP presenta fisuras y la tapa presenta oxido y corrosión, la tubería de entrada se encuentra expuesto y en estado de deteriorado, el desarenador y sedimentador presentas lesiones estructurales (fisuras) y eflorescencia moderada en las paredes, las tapas se encuentran con óxidos encontrándose en un estado regular a crítico. El reservorio presenta pequeños óxidos en la tapa de la caja de válvula por lo que se encuentra en buen estado, el sistema de desinfección se encuentra en buen estado debido que no presenta patologías, los accesorios se encuentran en buen estado, por lo que el reservorio se encuentra en buen estado y muy operativo.

La línea de aducción se encuentra en buen estado, la red de distribución no presenta roturas ni fugas, por lo que se encuentran en buen estado, las CRP-7 presentan grietas y fisuras, las tapas metálicas presentan oxido y corrosión, se encuentran en un estado regular a crítico, las cámaras de reunión de caudales presentan grietas, fisuras y mohos, la tapa metaliza presenta óxido y corrosión, se encuentran en un estado regular a crítico y del sistema de alcantarillado sanitario; las cajas de inspecciones presentan fisuras, grietas y mohos y se encuentran en un estado de deterioro, las redes colectoras y el emisor se encuentran en buen estado y operativas, la mayoría de los buzones presentan grietas y fisuras pronunciadas, las tapas de los encuentran con grietas pronunciadas y fisuras, por lo que el estado de los buzones es crítico, el tanque séptico presenta grietas y fisuras, las tapas presentan fisuras y se encuentran llena de malezas y tierra, encontrándose en un estado regular y se encuentra colapsado debido al exceso de almacenamiento de igual manera la zanja de infiltración se encuentra estado crítico, debido que viene emitiendo malos olores, generando impacto ambiental negativo para la población, de la encuesta se obtuvo que solo el 29% de los usuarios se sienten satisfechos con los servicios básicos, el 3.80% de los usuarios tienen el hábito de higiene el lavarse las manos antes de ingerir sus alimentos, solo el 17.72% de los usuarios consume agua hervida, el 13.93% de la población lo bota sus residuos sólidos, porque no tiene el hábito de recolectar para luego disponer correctamente, del reporte de enfermedades de origen hídrico de la posta medica de Mareniyoc en él 2020, las enfermedades diarreicas agudas se presentaron solo 6, siendo notorio más en los niños entre 1-10 años. El resultado se comparó con la tesis

de **Granados M.** (8) denominada “Diagnostico del sistema de saneamiento básico del caserío de Tara, Centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash-2019” donde el autor tiene como resultado que el sistema de agua potable tiene muchas deficiencias en los estructural, debido que se encuentran deterioradas varios componentes y los diseños de la captación desfasados, no cuentan zanjas de coronación, las CRP-6 Y CRP-7 no tienen cercos ni dados de protección de las tuberías de limpia y rebose y las tapas sanitarias de las CRP-7 N° 02, 03 y 04 no tiene seguros, el sistema de eliminación de excretas carece de diseño técnico y urgen un mejoramiento de los sistemas. Lo encontrado guarda similitud con la presente investigación a diferencia del sistema de alcantarillado sanitario que la localidad de Mareniyoc cuenta en un estado regular a crítico, el índice de satisfacción de la población que el dónde el 93.76% de la población se encuentra satisfecho con la calidad de agua potable y el 73% de la población se encuentra satisfecho por los servicios de letrina.

VI. CONCLUSIONES

1. Se logro diagnosticar en el sistema de saneamiento básico del Caserío de Mareniyoc, donde el agua potable, cuenta con 4 captaciones de concreto armado con tapas metálicas con óxidos y corrosión, las lloronas presentan mohos, 3 captaciones no presentan cerco de protección, por lo que el estado de las captaciones es de regular a crítico. La línea de conducción es de PVC de $\text{Ø}3/4''$ no presenta roturas, se encuentra en buen estado. El PTAP presenta fisuras y eflorescencia, las tapas de inspección presentan óxidos y corrosión, se encuentra operático y presenta un estado de regular a crítico. El reservorio es circular de concreto armado, sin patologías, encontrándose en buen estado. La línea de aducción no presenta roturas, se encuentra en buen estado. La red de distribución es de PCV no presentan fugas y se encuentran operativos y en buen estado, las CRP-7 presentan elisiones estructurales; grietas y fisuras, las tapas presentan óxidos y corrosión y no presentan ceros de protección por lo que se encuentran en un estado regular a crítico, las cámaras de reunión y la cámara de distribución de caudal, presentan óxidos en las tapas, su estado es regular. El sistema de alcantarillado tiene cajas de registro de concreto prefabricado con grietas y fisuras en un estado crítico, los buzones presentan grietas y fisuras pronunciadas, tiene un estado crítico, el tanque séptico presenta fisura y grietas en todo el contorno de la estructura y no tiene cerco de protección encontrándose en un estado regular a crítico, y de la encuesta realizada se tiene que el 100% de la población cuenta con cobertura de agua potable, el 21.52% indica que el servicio no es las 24 horas del día y solo el 90% de los usuarios tienen el servicio de desagüe, 3.80% tienen el hábito de higiene de lavarse las manos antes de ingerir

sus alimentos y solo el 29% de los usuarios se sienten satisfechos con los servicios básicos, el reporte de la poste medica indica que la presencia de Edas es más notorio en los niños de 1 a 10 años y el 7.59% de usuarios indican que al consumir agua cruda les genero un malestar estomacal

2. Se logro caracterizar el estado del sistema de saneamiento del caserío de Mareniyoc componente a componente, en lo que respecta el sistema de abastecimiento de agua, las estructuras de la captación, cámara de reunión de caudales, PTAP, reservorio, cámara de destrucción de caudales y CRP-7, son de concreto de tapas sanitarias metálicas de diferentes dimensiones de acuerdo a los componentes, las tuberías de ventilación tanto en las captaciones, reservorio y cámara de distribución de caudales son de acero de $\varnothing 3''$ y las tuberías son de PVC de diámetros variables por componentes, las captaciones 2, 3 y 4 carecen del cerco de protección, el PTAP y el reservorio cuenta con cerco de protección, la CRP-7, las cámaras de reunión de caudales y la cámara de distribución de caudales carecen de cercos de protección, y en cuanto al sistema de alcantarillado sanitario (desagüe) también se caracterizó componente a componente, las caja de registro es de concreto prefabricado cuya tapa de concreto, los buzones son de concreto armado de forma circular de radio de 0.5 m cuyas tapas son de concreto prefabricado, las redes colectoras y emisor son tuberías de PCV de $\varnothing 4''$ y $\varnothing 6''$, en las redes no se observó obstrucciones o atoros, el tanque séptico y la zanja de infiltración se encuentran colapsadas e inoperativas y no presentan con cerco de protección, de la encuesta solo el 90% de los usuarios tiene el servicio de desagüe, cuyas características pueden incidir en la condición sanitaria de la población, el 21.52% indican que el servicio de agua no es las 24

horas del día, el 34.18% de los usuarios mencionan que el dotación de agua no es insuficiente para sus necesidades, el 2.53% de usuarios dicen que el agua que consumen es turbia y solo el 29% de los usuarios se sienten satisfechos con los servicios.

3. Se logro establecer el estado del sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc por componente; el sistema de agua potable cuenta con 4 captaciones de las cuales la captación 3 y 4 en la tapa metaliza presentan oxido y corrosión en un estado crítico, así las cámaras húmedas presentan lloronas presentan mohos en forma leve, los lechos filtrantes presentan fisuras insignificantes, la línea de conducción, línea de aducción y las redes de distribución se encuentran en buen estado por lo que no hay fugas ni roturas, la planta de tratamiento se encuentra en regular estado, el reservorio se encuentra en buen estado, las CRP-7 y cámaras de recolección de caudales presenta grietas y fisuras muy leves y tiene las patas con óxidos y corrosión en un estado crítico. El sistema de alcantarillado sanitario, las estructuras de la caja de registro presentan grietas y fisuras en nivel muy severo de la misma forma los buzones y las tapas presenta grietas pronunciadas y fisuras con nivel severidad crítico, el tanque séptico presenta grietas y fisuras leves en todo el contorno de la estructura, la zanja de infiltración se encuentra inoperativo por lo que viene emitiendo olores negativos y generando malestar para la población, de la encuesta se tiene el 3.80% de usuarios indican que el agua que consumen es turbia, solo el 3.80% de los usuarios tienen el hábito de higiene de lavarse las manos antes de ingerir sus alimentos, solo el 17.72% de los usuarios consume agua hervida, el 13.93% de la población no da disposición adecuada de su basura por lo que lo bota, el

reporte de enfermedades de origen hídrico de la posta medica de Mareniyoc en él 2020, las enfermedades diarreicas agudas se presentaron solo 6 casos, siendo notorio más en los niños entre 1-10 años, seguida por enfermedades infecciosas y parasitarias, y por enfermedades del sistema digestivo. Por tanto, podemos decir que la condición actual del sistema de saneamiento (agua potable) es regular y la condición sanitaria es regular de acuerdo a la encuesta y reporte de la posta médica.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

RECOMENDACIONES

- Del diagnóstico del sistema de saneamiento básico, se recomienda en lo que respecta el sistema de agua potable; en las captaciones realizar la construcción del cerco de protección y zanjas de coronación, así evitar daños en las estructuras por humedad y evitar la entrada de suciedad a la captación y que puede contaminar el agua, revestir las tapas metálicas con pintura y cambiar algunas que presentan una corrosión severa. En la línea de conducción, revestir las tapas metálicas con pinturas de la caja de reunión de caudal y construir cerco de protección. En el reservorio, recubrir las tapas metálicas con pintura de la caja de válvula y construir cerco de protección. En la red de distribución, para las CRP-7 hacer un mantenimiento correctivo de las estructuras que presenta grietas y fisuras, revestir las tapas metálicas con pintura, instalar accesorios faltantes y construir los cercos de protección para cada cámara de rompre presión, en las cámaras de reunión de caudal y en la cámara de distribución de caudal, hacer el mantenimiento correctivo de las grietas y fisuras, revestir las tapas metálicas con pintura y/o cambiar algunas que presentan una corrosión severa, construir cercos de protección para cada estructura. En el sistema de alcantarillado sanitario, en las cajas de inspección hacer los mantenimientos correctivos y/o cambiar donde que el daño de las grietas es severo. En los buzones realizar mantenimientos correctivos de las fisuras y grietas y eliminación de malezas y tierras. En el tanque séptico realizar la operación y mantenimiento para dar la operatividad y realizar el mantenimiento estructural y construir cerco de protección.

Realizar gestiones en la municipalidad de su jurisdicción o gobierno regional para su mejoramiento y ampliación de sistema de saneamiento básico, así tener la continuidad del servicio de agua potable durante las 24 horas del día y para que el sistema de alcantarillado vuelva ser operativos y elaborar un plan de hábito de higiene (sanitaria) de por parte de la Junta de administración de Mareniyoc u otra organización con el propósito de mejorar el uso adecuado de los servicios y aumentar la tarifa de agua con la finalidad de tener recurso económico para adquirir accesorios, equipos y materiales para su mantenimiento del sistema.

- De la caracterización del sistema de saneamiento básico, en cuanto al sistema de agua potable se recomienda; en las captaciones realizar la construcción del cerco de protección de dimensiones 4.0*4.0 y una altura de 2.30 m y zanjas de coronación. En la línea de conducción, para la caja de reunión de caudal construir su cerco de protección. En el reservorio para la caja construir su cerco de protección. En la red de distribución para las CRP-7 instalar accesorios faltantes y construir los cercos de protección para cada cámara de rompre presión, en las cámaras de reunión de caudal y en la cámara de distribución de caudal de la misma forma construir cercos de protección para cada estructura. En el sistema de alcantarillado sanitario, para la planta de tratamiento (tanque séptico) se debe construir cerco de protección. Designar personales calificados o conocedores para la operación y manteniendo del sistema a tiempo completo para el manteniendo adecuado de los componentes del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario.

- De establecer el sistema de saneamiento básico, en lo que respecta el sistema de agua potable se recomienda; en las captaciones eliminar los óxidos y revestir las tapas metálicas con pintura y cambiar algunas tapas que presentan una corrosión severa. En la línea de conducción revestir las tapas metálicas con pinturas de la caja de reunión de caudal, para evitar la corrosión. En el reservorio recubrir las tapas metálicas con pintura de la caja de válvula, así evitar la propagación de óxidos y corrosión. En la red de distribución, hacer un mantenimiento correctivo de las estructuras de las CRP-7 que presenta grietas y fisuras, así lo mismo revestir las tapas metálicas con pintura, para las cámaras de reunión de caudal y las cámaras de distribución de caudal, hacer el mantenimiento correctivo de las grietas y fisuras, revestir las tapas metálicas con pintura y/o cambiar algunas tapas que presentan una corrosión severa. En el sistema de alcantarillado sanitario, en las cajas de inspección hacer los mantenimientos correctivos y/o cambiar donde que el daño de las grietas es severo. En los buzones realizar mantenimientos correctivos de las fisuras y grietas y eliminación de malezas y tierras. En el tanque séptico se debe realizar el mantenimiento estructural para dar continuidad del elemento dañado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araujo D, Granja J. Situación actual del servicio de agua y saneamiento básico y su incidencia en la situación social y económica del sector de los puentes comuna 3 del municipio de San Andres de Tumaco, periodo 2012. [Internet]. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño; 2013 [citado 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/85961.pdf>
2. Clara M, R M. Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la microcuenca El Limón, San Jerónimo, Honduras. 2005 [citado 17 de febrero de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr:80/handle/11554/4434>
3. Rodríguez Serrano S. Diagnóstico municipal de agua potable y saneamiento ambiental del municipio de San Antonio Palopó, Departamento de Sololá. Universidad de San Carlos de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2007.
4. Ariza Cornelio JC. Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima-2018. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrion; 2019.
5. Mondragon Ortiz MDC. Diagnóstico del servicio de agua potable en el caserío de Tomapampa de Cardal, distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura 2020. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 28 de abril de 2021 [citado 3 de noviembre de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21912>
6. Roman C, Elizabeth D. “Diagnostico del estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Mocara distrito de Catacaos, provincia de Piura abril 2020”. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 6 de enero de 2021 [citado 6 de mayo de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19402>
7. Castro S, Alberto C. Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del Centro Poblado de Paria Wilcahuain, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 22 de marzo de 2021 [citado 23 de abril de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21206>
8. Granados M, Antonio A. Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Tara, centro poblado de Huanja, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2019. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 11 de marzo de 2021 [citado 6 de mayo de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/20939>

9. Ramirez Huarac SF. Diagnóstico del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Miraflores, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2020. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 28 de octubre de 2021 [citado 3 de noviembre de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24143>
10. Ambiental MS de SDG de S. Manual de saneamiento basico: Personal comunitario. Mexico. Secretaria de Salud; 35 p.
11. Pomasunco G, Pablo H. Impacto del proyecto de saneamiento de agua y desagüe en la mitigación de las enfermedades hídricas en el centro poblado Huallhua, provincia Tayacaja-Huancavelica (2010-2014). Univ Nac Cent Perú [Internet]. 2016 [citado 8 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4187>
12. Desafíos del derecho humano al agua en el Perú. CEDAL; 2004. 224 p.
13. Manual de administración, operación y mantenimiento de sistemas de agua potable y saneamiento [Internet]. Sustainable Development Goals Fund. 2016 [citado 5 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sdgfund.org/es/publication/manual-de-administraci%C3%B3n-operaci%C3%B3n-y-mantenimiento-de-sistemas-de-agua-potable-y>
14. Pittman RA. Agua potable para poblaciones rurales: sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. Asociación Servicios Educativos Rurales; 1997. 167 p.
15. Caururo G, Camilo R. Análisis y evaluación de la calidad de agua para consumo humano y propuesta de la tecnología apropiada para su desinfección a escala domiciliaria, de las fuentes de agua de Macashca, Huaraz, Ancash - 2016 – 2018. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 8 de noviembre de 2019 [citado 3 de febrero de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3556>
16. Ascendiendo la escala del agua: servicios de abastecimiento de agua de usos múltiples para la reducción de la pobreza. [In Spanish]. IWMI; 2009. 234 p.
17. Diagnóstico del sistema de saneamiento básico en el centro poblado de Miraflores, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2020 [Internet]. [citado 5 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24143>
18. Pérez V, Violeta F. Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz, periodo 2015-2016. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 2019 [citado 3 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2900>

19. Leon P, Marino J. Determinación de la sobre presión en la línea de conducción por gravedad de agua potable en la localidad rural de Quitarcza (distrito de Yuracmarca) - Ancash. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 2018 [citado 18 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2452>
20. Alvarado C, Mirtza M. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2019. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 19 de septiembre de 2019 [citado 18 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>
21. Carrión Gómez D. Requisitos para la evaluación de proyectos de mejoramiento de agua y saneamiento en zonas de ceja de selva en el Perú: caso centro poblado Huaranguillo, distrito de San José de Lourdes – San Ignacio – Cajamarca. Univ Nac Pedro Ruiz Gallo [Internet]. 2019 [citado 3 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/4436>
22. Brière FG, Pizarro H. Distribución de Agua Potable y Colecta de Desagües y de Agua de Lluvia. Presses inter Polytechnique; 2005. 416 p.
23. Celestino Valdez GA. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Pariac, centro poblado de Toclla, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2021. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 17 de junio de 2021 [citado 5 de noviembre de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/22565>
24. Pittman RA. Agua potable para poblaciones rurales: sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. SER; 2014. 185 p.
25. Gaspar M, María F. Evaluación para optimizar el sistema de alcantarillado sanitario de la ciudad de Marcará, del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz – Ancash – 2014. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 2015 [citado 3 de febrero de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1612>
26. Ramirez F, Jhonson J. Sistema de control de las descargas de aguas residuales no domésticas en la red de alcantarillado sanitario como un instrumento de gestión ambiental en la E.P.S chavín S.A. - periodo 2018. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 8 de noviembre de 2019 [citado 3 de febrero de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3552>
27. Cerda B, Raymundo A. Determinación y mejoramiento de la eficiencia del sistema de tanque séptico y filtro biológico de la planta de tratamiento de aguas residuales de la localidad de Jivia – departamento de Huánuco. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 2018 [citado 3 de febrero de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2350>
28. OPS. Guías De Diseño Para Letrinas De Procesos Secos. 2005;

29. Donini H, Orler R. Análisis de las patologías en las estructuras de Hormigón Armado: Causas, inspección, diagnóstico, refuerzo y reparación. Nobuko; 2021. 556 p.
30. Joisel A. FISURAS Y GRIETAS EN MORTEROS Y HORMIGONES: SUS CAUSAS Y REMEDIOS. Reverte; 1975. 186 p.
31. Rodríguez L, Delfina G. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2019. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 11 de noviembre de 2019 [citado 14 de febrero de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14697>
32. Agua y saneamiento - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 4 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://www.paho.org/es/noticias/19-8-2015-agua-saneamiento>
33. Castillo R. O, Vera V. R. Descentralización, gobierno local y saneamiento básico rural: Estudio de caso en el Perú. Descent Gob Local Saneam Básico Rural Estud Caso En El Perú. 1998;88-88.

ANEXOS

Anexo 1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
Nº	ACTIVIDADES	Año 2020								Año 2021						
		Semestre I				Semestre II				Semestre I				Semestre II		
		Mes				Mes				Mes				Mes		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Elaboración del Diagnostico															
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación															
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación															
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación															
5	Mejora del marco teórico															
6	Redacción de la revisión de la literatura.															
7	Elaboración del consentimiento informado															
8	Ejecución de la metodología															
9	Resultados de la investigación															
10	Conclusiones y recomendaciones															
11	Redacción del pre informe de Investigación.															
12	Reacción del informe final															
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación															
14	Presentación de ponencia en jornadas de investigación															
15	Redacción de artículo científico															


Fuente: Elaboración propio del autor (2021).

Anexo 2. PRESUPUESTO

Presupuesto desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
Suministros (*)			
• Impresiones	0.40	150	60.00
• Fotocopias	0.10	150	15.00
• Empastado	20.00	2	40.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	12.00	1	12.00
• Lapiceros	2.50	4	10.00
Servicios			
• Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
Sub Total			337.00
Gastos de viaje			
• Pasajes para recolectar información	25.00	4	100.00
• Almuerzo	7.00	4	28.00
Sub total			128.00
Total de presupuesto desembolsable			465.00
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
Servicios			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30.00	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
• Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00	4	160.00
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
Sub total			252.00
Total, de presupuesto no desembolsable			652.00
Total (S/.)			1117.00

Fuente: Elaboración propio del autor (2020).

Anexo 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CUESTIONARIO N° 1: A LA POBLACION	
	“Diagnóstico del sistema de saneamiento básico del caserío de Mareniyoc, distrito de Jangas, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2020”
PREGUNTAS	OBSERVACIÓN
1 ¿Ud. cuenta con el servicio de agua en su vivienda? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
2 ¿El servicio de agua potable en su vivienda es las 24 horas del día? Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>	
3 ¿Cómo es el agua que consume? Agua clara <input type="checkbox"/> Agua turbia <input type="checkbox"/> Agua con olor <input type="checkbox"/> No sabe <input type="checkbox"/>	
4 ¿La cantidad de agua en su vivienda es suficiente para sus necesidades? Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>	
5 ¿Se realiza la cloración al agua que consume? Siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> Desconoce <input type="checkbox"/>	
6 Si se realiza desinfección del agua ¿a cada cuanto se hace la cloración del agua? Trimestral <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> > 1 año <input type="checkbox"/>	
7 ¿Ha tenido algún tipo de malestar o se enfermó al ingerir directamente agua cruda? Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>	
8 ¿Hace otros usos de agua aparte de su consumo? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
9 ¿En su vivienda cuenta con el servicio de alcantarillado sanitario (desagüe)? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
10 Si no cuenta con desagüe ¿con que tipo de eliminación de excretas cuenta en su domicilio? UBS-HSV <input type="checkbox"/> UBS-COM <input type="checkbox"/> Desagüe y HSV <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>	
11 ¿Ud. está conforme o satisfecho con los servicios que cuenta en su vivienda? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
12 Para Ud. ¿la directiva cumple con sus obligaciones de velar por los servicios básicos? Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> Raras veces <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>	
13 ¿Ud. se la lava las manos antes de ingerir sus alimentos? Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>	
14 ¿Ud. procura hacer hervir el agua antes de ingerirla? Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>	
15 ¿Ud. como dispone o que hace con sus residuos solido (basura)? Acopia para la municipalidad <input type="checkbox"/> Entierra <input type="checkbox"/> Lo tira <input type="checkbox"/> Lo quema <input type="checkbox"/>	

Fuente: Adecuación propia – 2020.

Fecha: ___/___/___



CUESTIONARIO N° 2:

A LA JUNTA ADMINISTRADORA DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

1. GESTIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIENDO DE AGUA Y DESAGUE

1.1. ENTE ENCARGADO DE LA ADMINISTRACION DE LOS SERVICIOS

La Municipalidad La JASS Junta comunal Otros
Tiempo de duración del cargo (según estatuto) _____ años
Tiempo de permanencia en el cargo _____ años
El ente administrador cuenta con personal capacitado. Sí No

1.2. DIRIGENTES O MIEMBROS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS

AUTORIDADES	NOMBRES APELLIDOS	SEXO	
		M	F

1.3. COBERTURA DE LOS SERVICIOS

- Cantidad de domicilios/viviendas con servicios básicos
Conexiones domiciliarias _____
- Número de viviendas que no cuentan con los servicios básicos
Conexiones en viviendas _____

1.4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS

- Se tiene un operador/gasfitero capacitado Sí No
De tener un personal, cuanto tiempo se dedica a hacer la operación y manteniendo ;
Siempre/Permanente Ves en cuando Medio tiempo
- Tiene equipos o herramientas básicos. Sí No
Herramientas básicas para el servicio: Pala, pico, fuego de llaves, arco de sierra, otros.
- Tiene equipos, materiales, herramientas, repuestos e insumos para el “adecuado funcionamiento de los servicios. Sí No
- Tiene o cuenta con algún(os) registro(s) de(las) operación(es) y mantenimiento(s).
Sí No
- Cuenta con equipo de protección personal - EPP
Sí No Unos cuntos

1.5. FUENTES DE INGRESOS

- Realizan un pago por el servicio prestado de agua potable.

Si (responder las preguntas siguientes) No

1.5.1. COSTO DE TARIFA POR LOS SERVICIOS

<u>Categorías de pago</u>	<u>S/. Por mes</u>
Instalación domiciliaria	_____
Instalación con fin industrial	_____
Plaza de armas del caserío (piletas, otros)	_____
Periodo de vigencia de las tarifas	_____
Otros	_____

1.5.2. PUNTUALIDAD EN LOS PAGOS

Número de hogares o usuarios que son puntuales en los pagos _____

1.5.3. APORTES EXTRAORDINARIAS (ingresos de faltas a reuniones, faenas comunales, etc.)

¿Se realizan aportes extraordinarios que generan ingresos? _____

1.6. CONTINUIDAD DE SERVICIO DE AGUA

- Continuo (24 horas al día) Sí No
- Discontinuo (racionado) Sí No

1.7. DOTACIÓN DE AGUA

Cantidad de agua por habitante: Ilimitado Limitado (Litros)

1.8. PROBLEMAS DE OPERACIÓN Y MANTENIEMITNO

Fecha: ____/____/____

Fuente: Elaboración propio (2020).



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FICHA TECNICA N° 01:
REGISTRO DE DATOS DEL CASERÍO DE MARENIYOC

1. INFORMACIÓN GENERAL

Localidad: _____ Distrito: _____

Provincia: _____ Departamento: _____

Coordenadas UTM: Este _____ Norte: _____

Altura (m.s.n.m.): _____

2. ACCESIBILIDAD

TRAMO	DISTANCIA (Km.)	TIEMPO (Horas.)
HUARAZ - JANGAS		
JANGAS - MARENAYOC		

3. SERVICIOS BÁSICOS

ELECTRICIDAD HORAS DE SERVICIO _____

TELÉFONO INTERNET

SEÑAL DE TELEVISIÓN SEÑAL DE RADIO

AGUA DESAGUE OBS. _____

LETRINAS N° _____

ALCANTARILLADO VERTIMIENTO

LIMPIEZA PÚBLICA SI NO

DISPOSICIÓN FINAL _____

4. ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS

PRIMARIA SECUNDARIA OTROS

5. AUTORIDADES LOCALES O COMUNALES:

AUTORIDADES	NOMBRES APELLIDOS	SEXO	
		M	F

6. ESTABLECIENTE DE SALUD

Nombre de establecimiento de salud: _____

Distancia del establecimiento de salud a la localidad: _____

Medio de transporte: _____

Fecha: ____/____/____

Fuente: Elaboración propio (2020)



FICHA TECNICA N° 02:

DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

1. ANTIGÜEDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Antigüedad del servicio _____ Ente ejecutor _____

2. DIAGNOSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

2.1. Captación

A. Fuente de agua (*): Pozos profundos Manantial
Rio Laguna Otros

• Cantidad (*): _____

• Antigüedad de la fuente de agua: _____

• Operacional: Operativo Inoperativo

B. Material: Conformado Simple

C. Dimensiones: Largo _____ Ancho _____ Alto _____

D. Estados de las partes de la captación

Estado válvulas salida: _____

Estado de tuberías de salida: _____

Estado de filtro: _____

Estado de cámara humedad y seca: _____

E. Medición de caudal: Tipo de aforo: _____

Material a emplear: _____

Caudal 1 (Q1): _____ L/Seg Q₂: _____ L/Seg Q₃: _____ Lseg.

Promedio del caudal: _____

F. Material de protección: _____

Funcionalidad: Operativo Inoperativo No cuenta

Material: _____

2.2. Línea de conducción

• Tramos (de/A): _____

Diámetro: _____

Longitud: _____

Capacidad: _____

Estado/operacional/funcionalidad: No operativo Inoperativo

2.3. Unidades de almacenamientos/reservorios/cámara de unión de caudal

• Material: Conformado Simple

- Tipo de tapa: Concreto armado Fierro fundido
- Funcionalidad: Operativo Inoperativo
- Interior de unidades de almacenamiento _____
- Estado/operacional/funcionalidad de la estructura de unidades de almacenamiento:
Reservorio : Operativo Inoperativo
- Cámara de reunión de caudal: Operativo Inoperativo
- Dimensiones:
Reservorio: Largo _____ Alto _____ Ancho _____
Cámara de reunión de caudal: Largo _____ Alto _____ Ancho _____
- Estados válvulas y tuberías de ingreso y salida: _____

- Accesorios: _____
- Protección de las unidades de almacenamiento: *Cuenta No cuenta
- *Material: _____
- *Estado: Operativo Inoperativo

2.4. Redes de distribución de agua potable (Matrices, secundarios y válvulas)

- Tipo de tubería: Acero inoxidable PVC
- Diámetro de la tubería y longitud de red: _____
- Estado/operacional: Operacional No operacional
- Vulnerabilidad: _____

2.5. CRP-6, CRP-7 y cámara de distribución de caudal

- Material: Conformado Simple
- Tipo de tapa: Concreto armado Fierro fundido
- Estado actual/funcionalidad: Operativo Inoperativo
- Interior de las estructuras _____
- Estado/operacional/funcionalidad de las estructuras
CRP-6 y CRP-7: Operativo Inoperativo
- Cámara de distribución de caudal: Operativo Inoperativo
- Dimensiones:
CRP-6 y CRP-7: Largo _____ Alto _____ Ancho _____
Cámara de distribución de caudal: Largo _____ Alto _____ Ancho _____
- Estados válvulas y tuberías de ingreso y salida: _____
- Accesorio: completos Incompletos
- Funcionalidad: Operativo Incompletos
- Protección: Cuenta No cuenta
- *Material: _____
- *Estado: Operativo No operativo

2.6. Conexiones domiciliarias

- Tipo de tubería: Acero inoxidable PVC
- Diámetro de la tubería: _____
- Estado: _____

2.7. Características del tratamiento de agua para consumo humano

2.6.1. Dosificadores de productos químicos (capacidad, marca, estado, otros)

- Cloro (gas o líquido): _____
- Cal: _____
- Otros: _____
- Observaciones: _____

- Distancia del pueblo punto de tratamiento: _____
- Observaciones: _____
- Productos de desinfección utilizados: _____

2.6.2. Unidad donde se realiza el tratamiento

Unidad	Estado Estructural		Condiciones Sanitarias		Observaciones
	O	I	O	I	

O: Operativo

I: Inoperativo

Observaciones: _____

Fecha: ___/___/___

Fuente: Elaboración propio (2020).



FICHA TECNICA N° 03:

DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

1. ANTIGÜEDAD DEL SERVICIO DE DESAGUE

Antigüedad del servicio _____ Ente ejecutor _____

2. DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES DEL SERVICIO

2.1. Conexiones domiciliarias en las viviendas

- Tipo de tuberías: Concreto A. PVC
- Diámetro de la tubería: 110mm 160mm
- Características de la caja de registro: _____
Estado de la caja de registro: _____

2.2. Buzonetas y buzones

- Tipo de tapa: Concreto armado Fierro fundido
Funcionalidad: Operático Inoperativo
- Interior de los buzones: _____
- Estado: _____
- Dimensiones: Diámetro _____ Radio _____ Profundidad _____ Espesor _____

2.3. Emisor y redes colectoras

- Tipo de tubería: Concreto armado PVC
Diámetro de la tubería: 110mm 160mm 200mm

2.4. Tratamiento de aguas residuales

2.4.1. Tipo de planta de tratamiento

Tanque Imhoff Tanque séptico

Observaciones: _____

- Distancia del pueblo hacia la planta de tratamiento: _____

- Observaciones: _____

2.4.1. Unidades de tratamiento

Unidad	Condiciones Sanitarias		Observaciones	
	O	I	O	I

O: Operativo

I: Inoperativo

Fecha: ___/___/___

Fuente: Elaboración propio (2020).

Anexo 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es **MENACHO VERGARA MILER ANGEL** y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

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

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 3 a 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 de la “ DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020 ”	<input checked="" type="checkbox"/>	No
--	-------------------------------------	----

Fecha: 21 DE SEPTIEMBRE DE 2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS

(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería, conducida por **Menacho Vergara Miler Angel**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: **“DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020”**

- La entrevista durará aproximadamente 3 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: menacho12angel@gmail.com al número 965906182, Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico division_personal@uladech.edu.pe.

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Elmer Moises Rosales Julca
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	21-09-2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula “**DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020**” y es dirigido por **Menacho Vergara Miler Angel**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: con fines académicos para obtener el título profesional en ingeniería Civil.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 3 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 del informe final del trabajo de investigación. Si desea, también podrá escribir al correo menacho12angel@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: Elmer Heises Rosales Juica

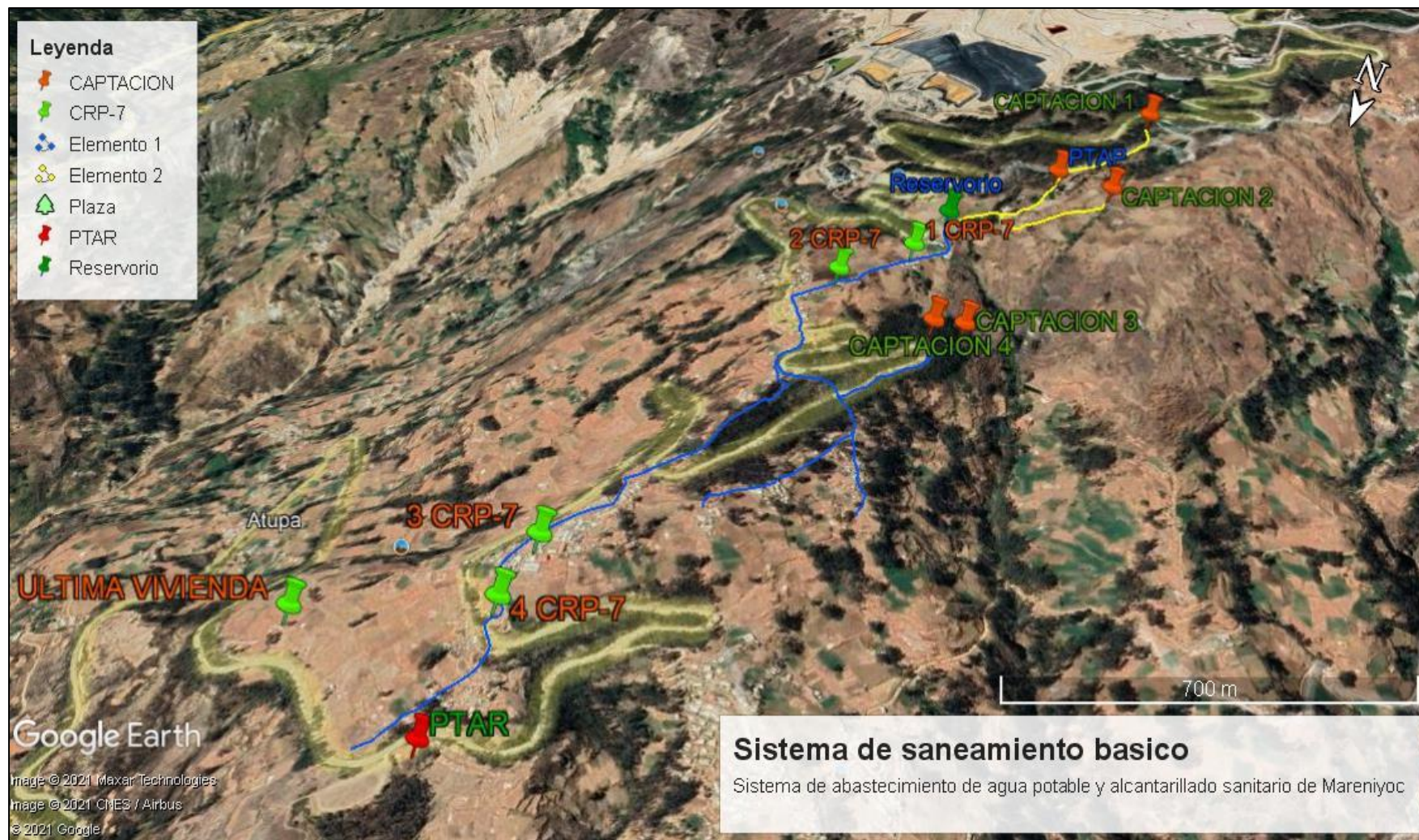
Fecha: 21 - 09 - 2020

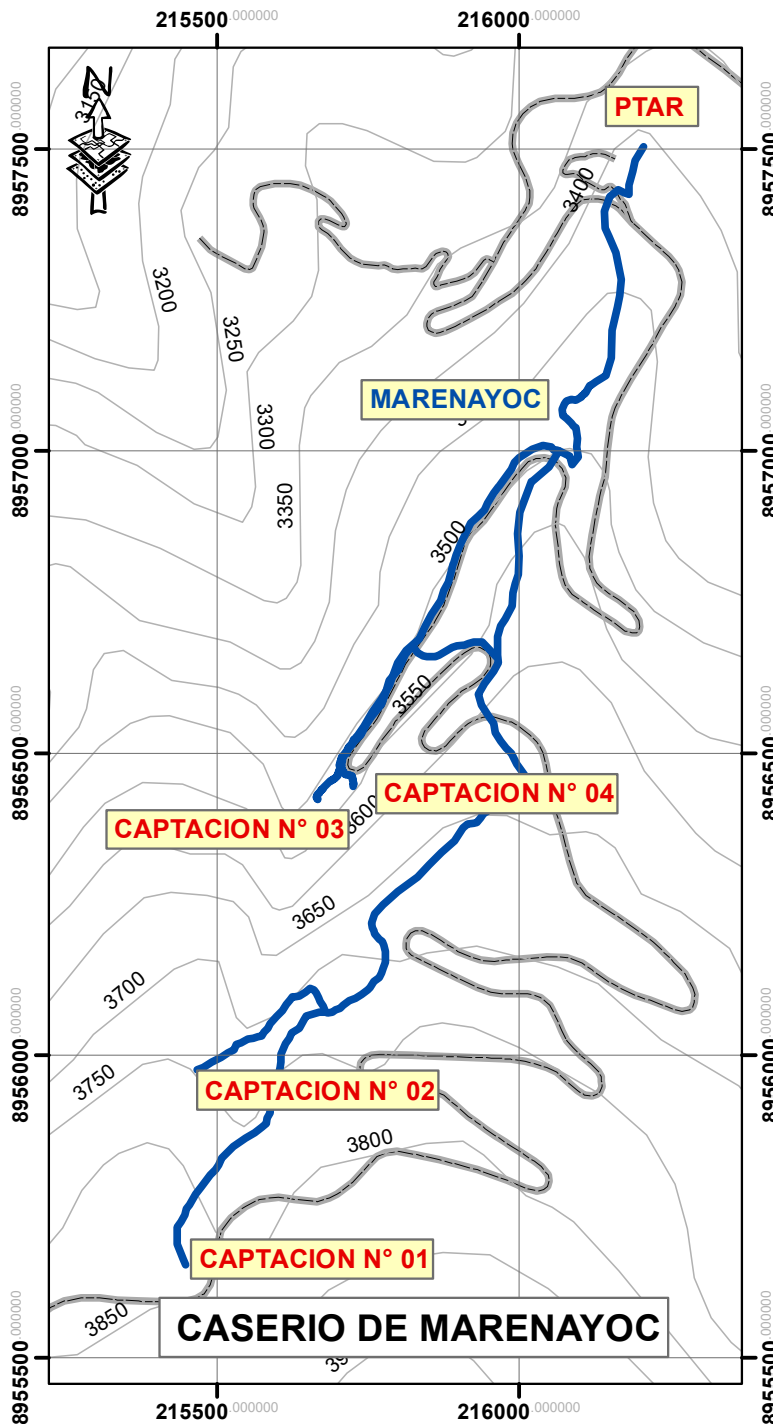
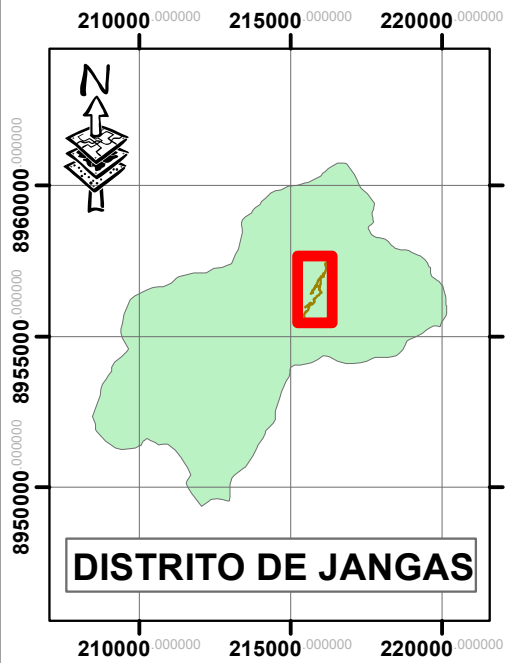
Correo electrónico: rosales_1989_12@hotmail.com

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

Anexo 5: BOSQUEJO AEROGRÁFICO Y PLANO DE UBICACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO DE MARENIYOC – JANGAS





LEYENDA

- Jangas
- Distritos_Huaraz**
- <all other values>
- NOMBDIST**
- COCHABAMBA
- COLCABAMBA
- HUANCHAY
- HUARAZ
- INDEPENDENCIA
- JANGAS
- LA LIBERTAD
- OLLEROS
- PAMPAS
- PARIACOTO
- PIRA
- TARICA



ULADECH

MILER ANGEL MENACHO VERGARA

PLANO DE UBICACION

DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CASERÍO DE MARENIYOC, DISTRITO DE JANGAS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2020

Anexo 6. PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 01. Vista panorámico del caserío de Mareniyoc



Fotografía 02. Cerco perimétrico de primera captación de agua



Fotografía 03. Segunda captación de agua



Fotografía 04. Línea de conducción



Fotografía 05. Tercera captación de agua



Fotografía 06. Presidente de junta directiva inspeccionando la captación



Fotografía 07. Cuarta captación de Agua potable



Fotografía 08. Planta de tratamiento de agua potable – PTAP



Fotografía 09. Planta de tratamiento de agua potable – PTAP



Fotografía 10. Primer cámara de reunión de caudal (captación 1 y 2)



Fotografía 11. Diagnóstico del reservorio



Fotografía 12. Reservorio de agua potable



Fotografía 13. Diagnóstico de cámara de rompe presión Tipo 7 – CRP₇



Fotografía 14. Cámara de distribución de caudal



Fotografía 15. Cámara de rompe presión Tipo 7 – CRP₇



Fotografía 16. Segundo cámara de reunión de caudal (Captación 3 y 4)



Fotografía 17. Tercera cámara de reunión de caudal



Fotografía 18. Cámara rompe presión Tipo 7 – CRP₇



Fotografía 19. Red de distribución de agua potable



Fotografía 20. Diagnóstico de los buzones



Fotografía 21. Diagnóstico de buzones de desague



Fotografía 22. Buzón y red principal de desague



Fotografía 23: Conexiones domiciliarias (caseta de albañilería)



Fotografía 24: Diagnostico de tanque séptico



Fotografía 25: Pozo de filtro



Fotografía 26: Pozo de filtro colmatado, emanando malos olores