



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA
MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA
CAPIRONA, DISTRITO DE YARINACOCHA,
PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE
UCAYALI – 2022**

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

AUTOR

**CASTRO PALOMINO, ZE CARLOS FIDEL
ORCID: 0000-0002-1569-6931**

ASESOR

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

**CHIMBOTE – PERÚ
2023**

1. Título de la tesis

Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali – 2022.

2. Equipo de Trabajo

Autor

Castro Palomino, Ze Carlos Fidel

Orcid: 0000-0002-1569-6931

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

Asesor

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Presidente

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Miembro

Mgtr. Bada Alayo Delva Flor

Orcid: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. Lázaro Díaz Saúl Heysen

Orcid: 0000-0002-7569-9106

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgr. Sotelo Urbano Johanna del Carmen

Presidente

Mgr. Bada Alayo Delva Flor

Miembro

Mgr. Lázaro Díaz Saúl Heysen

Miembro

Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres por el apoyo incondicional, paciencia, consejos y motivaciones que me brindan todos los días, los cuales me forjan por el camino del bien para cumplir mis metas y mi desarrollo profesional.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por guiarme en el desarrollo de este trabajo, a mis hermanos por el apoyo que me brindan. Al Ing. Gonzalo Miguel León de los Ríos por el tiempo, paciencia y por los asesoramientos brindados en clase.

5. Resumen

La tesis se llevó a cabo en el asentamiento humano La Capirona, el cual se encuentra en la coordenada UTM WGS84 E 543914- N 9075075, La investigación tuvo como **objetivo general**: Evaluar y Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel portillo, región de Ucayali – 2022, se abordó como **enunciado de problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel portillo, región de Ucayali - 2022?, Se utilizó como **metodología** un cuestionario para obtener datos reales y fichas técnicas para la evaluación y mejoramiento, en **conclusión** el sistema de abastecimiento de agua potable se determinó en estado regular, la captación cuenta con un caudal de 1.5 l/s, bomba sumergible de 2 HP, la línea de impulsión y aducción cuentan con tubería de PVC de diámetro 1 ½”, la estación de bombeo presenta deficiencia por la falta algunos componentes, el reservorio es de 2.2 m³ y presenta deficiencia en su diseño y estructura, la red de distribución cuenta con tubería de PVC de diámetro 1 ½” el cual se encuentra de acuerdo a lo requerido. Como mejoramiento se planteó la construcción de caseta de bombeo, reservorio con capacidad para 10 m³, estructura del tanque elevado, reposición de escalera metálica vertical con jaula de seguridad y válvula de control y regulación.

Palabras clave: Condición sanitaria, Evaluación del sistema de agua potable, Mejoramiento del sistema de agua potable.

Abstract

The thesis was carried out in the La Capirona human settlement, which is located at the UTM WGS84 E 543914- N 9075075 coordinate. The research had as general objective: Evaluate and Improve the drinking water supply system to obtain the improvement of The sanitary condition in the La Capirona human settlement, Yarinacocha district, Coronel Portillo province, Ucayali region - 2022, was addressed as a problem statement. Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system improve the sanitary condition in the settlement? La Capirona, Yarinacocha district, Coronel Portillo province, Ucayali region - 2022?, A questionnaire was used as a methodology to obtain real data and technical sheets for evaluation and improvement, in conclusion the drinking water supply system was determined In a regular state, the catchment has a flow of 1.5 l/s, a 2 HP submersible pump, the drive and adduction line c They have PVC pipes with a diameter of 1 ½", the pumping station has a deficiency due to the lack of some components, the reservoir is 2.2 m³ and has a deficiency in its design and structure, the distribution network has PVC pipes with a diameter of 1 ½ "which is according to what is required. As an improvement, the construction of a pumping house, a reservoir with a capacity for 10 m³, an elevated tank structure, replacement of a vertical metal ladder with a safety cage and a control and regulation valve was proposed.

Keywords: Drinking water, sanitary condition, Evaluation of the drinking water system, Improvement of the drinking water system.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de Trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen y abstract.....	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de figuras, tablas y cuadros.....	x
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Base teórico.....	15
2.2.1 Sistema de abastecimiento de agua potable.....	15
2.2.1.1 Agua.....	15
2.2.1.1.1 Agua Potable.....	15
2.2.1.2 Fuentes de Abastecimiento.....	17
2.2.1.2.1 Agua de lluvia.....	17
2.2.1.2.2 Agua subterránea.....	17
2.2.1.2.3 Agua superficial.....	18
2.2.1.3 Clases de sistema de Agua.....	19
2.2.1.3.1 Por bombeo sin tratamiento.....	19
2.2.1.3.2 Sistema por bombeo con tratamiento.....	19
2.2.1.4. Componentes del sistema.....	20
2.2.1.4.1 Captación.....	20
2.2.1.4.2 Línea de impulsión.....	23
2.2.1.4.3 Estación de bombeo.....	25
2.2.1.4.4 Reservorio.....	26
2.2.1.4.5 Línea de aducción.....	30
2.2.1.4.6 Red de distribución.....	32
2.2.1.5. Consideración Básica.....	34
2.2.1.5.1 Población.....	34

2.2.1.5.2	Periodo de Diseño.....	35
2.2.1.5.3	Nivel Estático del agua.....	35
2.2.1.5.4	Nivel Dinámico del agua.....	36
2.2.1.5.5	Pendiente del terreno.....	36
2.2.1.5.6	Caudal de Bombeo.....	36
2.2.1.5.7	Variaciones periódicas.....	37
2.2.2	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.....	37
2.2.3	Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.....	39
2.2.4	Condición sanitaria.....	39
2.2.4.1	Continuidad del servicio.....	39
2.2.4.2	Cobertura del servicio.....	40
2.2.4.3	Cantidad de agua.....	40
2.2.4.4	Calidad de agua.....	40
III.	Hipótesis.....	42
IV.	Metodología.....	43
4.1	Diseño de la investigación.....	43
4.2	Población y muestra.....	43
4.3	Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	44
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	46
4.5	Plan de análisis.....	46
4.6	Matriz de consistencia.....	48
4.7	Principios éticos.....	50
V.	Resultados.....	51
5.1	Resultados.....	51
5.2	Análisis de los resultados.....	74
VI.	Conclusiones.....	81
	Aspectos complementarios.....	84
	Referencias bibliográficas.....	86
	Anexos.....	92

7. Índice de figuras, tablas y cuadros.

Índice de figuras

Figura 1: Agua potable.....	16
Figura 2: Captación de agua de lluvia.....	17
Figura 3: Fuente de agua subterránea.....	18
Figura 4: Abastecimiento por bombeo sin tratamiento.....	19
Figura 5: Esquema de pozo.....	20
Figura 6: Pozo excavado.....	21
Figura 7: Bosquejo de tubería de Impulsión.....	24
Figura 8: Reservorio Elevado.....	27
Figura 9: Reservorio Enterrado.....	28
Figura 10: Línea de aducción.....	31
Figura 11: Sistema ramificado.....	33
Figura 12: Captación de pozo perforado.....	52
Figura 13: Vista de la tubería de impulsión.....	55
Figura 14: Tanque elevado de castillo de madera.....	59
Figura 15: Tubería de aducción en el sistema.....	61
Figura 16: Vista de la tubería de la red distribución.....	63

Índice de tablas

Tabla 1: Periodo de diseño según componentes.....	35
Tabla 2: Puntajes para evaluación.....	38
Tabla 3: Evaluación de la Captación.....	51
Tabla 4: Evaluación de la Línea de Impulsión.....	54
Tabla 5: Evaluación de la Estación de Bombeo.....	56
Tabla 6: Evaluación del Reservoirio.....	57
Tabla 7: Evaluación de la línea de aducción.....	60
Tabla 8: Evaluación de la red de distribución.....	61
Tabla 9: Resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.....	63
Tabla 10: Dotación requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona.....	65
Tabla 11: Resultado de la velocidad, perdida de carga y presión en la Línea de Impulsión.....	66
Tabla 12: Propuesta de mejoramiento de la estación de bombeo.....	67
Tabla 13: Propuesta de mejoramiento del reservoirio.....	68
Tabla 14: Condición sanitaria respecto al mejoramiento de la calidad.....	69
Tabla 15: Condición sanitaria respecto al mejoramiento de la continuidad.....	70
Tabla 16: Condición sanitaria respecto al mejoramiento de la cobertura.....	71
Tabla 17: Condición sanitaria respecto al mejoramiento de la cantidad.....	72
Tabla 18: Resultado de la condición sanitaria de la población.....	73

Índice de cuadros

Cuadro N° 1: Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	44
Cuadro N° 2: Matriz de consistencia.....	48
Cuadro N° 3: Indicador de Estado de los componentes de la Captación.....	53
Cuadro N° 4: Indicador de Estado de tubería de Impulsión.....	54
Cuadro N° 5: Indicador de Estado de la estación de bombeo.....	56
Cuadro N° 6: Indicador de Estado del Reservorio.....	58
Cuadro N° 7: Indicador de Estado de la línea de Aducción.....	60
Cuadro N° 8: Indicador de Estado de la red de distribución.....	62
Cuadro N° 9: Resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.....	64
Cuadro N° 10: ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la calidad del agua?.....	70
Cuadro N° 11: ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la continuidad del agua?.....	71
Cuadro N° 12: ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la cobertura del agua?.....	72
Cuadro N° 13: ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la cantidad del agua?.....	73

I. Introducción

El departamento de Ucayali según el Centro de Noticias del Congreso (1), a pesar de ser una región con abundante reserva de recurso hídrico, cerca de 300 mil personas no cuentan con saneamiento básico y 115 mil habitantes no cuentan con acceso a agua potable, presentando esta situación en la zona rurales. De acuerdo al aplicativo DATASS en el distrito de Yarinacocha el 76.6 % de la población cuenta con el servicio de agua potable, mientras que el 23.4 % no cuenta con dicho servicio, existiendo una brecha moderada por mejorar en el distrito.

El informe de investigación tuvo como finalidad evaluar el correcto funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable, el cual se encuentra localizado dentro del código de ubigeo 250105, en la coordenada UTM, zona 18 L, datum WGS84, E 543914– N 9075075, con una elevación de 153 msnm, el asentamiento humano La Capirona presenta un patrón de tipo concentrado, cuenta con los servicios de energía eléctrica, telecable e internet, la investigación propone el mejoramiento en base a las deficiencias encontradas en la evaluación y de esta manera determinar su influencia en la condición sanitaria de los moradores, se propuso como **enunciado de problema** lo subsiguiente ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel portillo, región de Ucayali - 2022?, como **objetivo General**; Evaluar y Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel portillo, región de Ucayali – 2022, de ello brotaron los siguientes **objetivos específicos** que se plasmaron en la investigación:

Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022; Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022; Obtener las velocidades, pérdidas de carga y presiones en la línea de impulsión del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022; Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022; Obtener la condición sanitaria de la población del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.

La elaboración de la investigación se **justificó**, con el fin de brindarle a la población del asentamiento humano la Capirona los detalles y/o deficiencias que presentan los componentes hidráulicos del sistema, el cual se realizó mediante la evaluación (utilizando fichas técnicas), para posteriormente elaborar la propuesta de mejoramiento, todo ello conllevó a que el sistema presente un correcto funcionamiento y óptimo desempeño.

La **metodología** aplicado en la investigación es de **tipo** descriptivo correlacional, ya que se recolectó las características principales de los componentes del sistema de agua potable, **Nivel** cuantitativo cualitativo, debido a que se inició con la evaluación de los componentes, se socializó con la población y se tomó apuntes para el desarrollo de los indicadores propuestos según los objetivos específicos, que

luego estas fuerón validadas con las teorías de las fuentes, el **diseño fue** no experimental - transversal, ya que se describió tal y como se encuentran los detalles del sistema de agua potable, así como del area de influencia sin modificar dicha información, como **universo y muestra** se tuvo el sistema de agua potable del Asentamiento Humano La Capirona, se aplicó la **visualización e interpretación** para detallar las deficiencias e irregularidades en el sistema de abastecimiento, el **Instrumento** elaborado ayudó para determinar la evaluación, dotación, velocidad, pérdida de carga y presiones del sistema de abastecimiento de agua potable. La **delimitación espacial** estuvo constituido por el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali, y la **delimitación temporal** estuvo comprendido desde diciembre del 2022 hasta marzo del 2023. En **conclusión** el sistema de abastecimiento de agua potable se determinó en estado regular, la captación cuenta con un caudal de 1.5 l/s, bomba sumergible de 2 HP, profundidad de pozo de 80 m, sello de protección de 3.5 m x 3.5 m, la línea de impulsión y aducción cuentan con tubería de PVC, clase 10 y diámetro 1 ½”, la estación de bombeo presenta deficiencia ya que le falta algunos componentes, el reservorio es de 2.2 m³ y presenta deficiencia en su diseño y estructura, la red de distribución cuenta con tubería de PVC, clase 10 y diámetro 1 ½” el cual se encuentra de acuerdo a lo requerido. Como mejoramiento se planteó la construcción de caseta de bombeo, reservorio con capacidad para 10 m³, estructura del tanque elevado, reposición de escalera metálica vertical con jaula de seguridad y válvula de control y regulación, de esta manera se logra beneficiar y mejorar la condición sanitaria de la población del asentamiento humano La Capirona.

II. Revisión de literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Gonzáles (2) en su Trabajo de grado para optar el título de ecóloga nominado "Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Disposición de Excretas de la Población del Corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar, Proponiendo Soluciones Integrales del Mejoramiento de los Sistemas y la Salud de la Comunidad". Tuvo como **Objetivo General** Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, para establecer su incidencia en la salud de la comunidad, con el fin de proponer medidas para su mejoramiento, la **metodología** es de tipo aplicada mediante el uso de encuestas, la primera fase comenzó con el diagnóstico de la población, encuestando de esta manera a 36 habitantes del acogimiento, el autor **concluye** en que el agua que se consume en la comunidad de monterrey no es apta para el consumo humano por su contenido de coliformes fecales, turbidez y E. coli, la mayoría de las familias no tienen hábito de higiene, ya que solo hubo una familia que hervía el agua para su consumo, los pozos de agua subterránea no cumple con los requisitos de construcción volviéndole vulnerable para el consumo humano, así mismo como **recomendación** para poder evitar la contaminación de las aguas subterráneas, los pozos deben estar revestidos hasta una profundidad

razonable, las bocas deben estar correctamente impermeabilizado para que de esta se pueda impedir entrada de agua subterránea de poca profundidad o aguas superficiales, promover y realizar programas educativos en higiene, proporcionar conocimientos adecuados para el manejo, monitoreo y gestión del sistema de abastecimiento de agua potable.

Macías, et al. (3) en su tesis para optar el título de ingeniero agrícola nominado “Evaluación del sistema de agua potable de la cabecera parroquial Caracol y propuesta de mejoras”, tuvo como **objetivo principal** evaluar el estado, funcionamiento y cobertura de los componentes del sistema de agua potable de la cabecera parroquial Caracol, a fin de proponer recomendaciones para mejorar su eficiencia y calidad, la **metodología** utilizada es de tipo aplicada consistiendo en la revisión de censo, información topográfica, revisión bibliográfica, entrevista a personal técnico, realización de encuesta, análisis físico-químico de agua y propuesta de mejoramiento del sistema, como **resultado** obtuvo el total de población siendo este 2457 habitantes, fuente subterránea, profundidad 93 m, diámetro 8”, antigüedad 20 años, potencia de bomba de 10 HP, abastecimiento de agua limitado, horario de bombeo de 07:00 – 11:00 horas y de 15:00 -19:00 horas, tanque de almacenamiento con capacidad de 45 m³, altura de tanque 15m, escalera tipo gato, tubería de impulsión de diámetro de 4”, red de distribución obsoleta ubicado a una profundidad de 3m, conexiones domiciliarias de diámetro de 1/2”, el tesista habiendo encontrado deficiencias en el sistema **concluyo** proponiendo el mejoramiento, para ello determino la población futura obteniendo 3071

habitantes, caudal máximo diario de 5.33 l/s, caudal máximo horario de 12.80 l/s, perforación de nuevo pozo, bomba con una potencia de 7.5 HP, línea de impulsión de 4", 10 horas de bombeo, velocidad de impulsión de 1.58 m/s, pérdida de carga de 0.02 m/s, tanque de almacenamiento con capacidad para 185 m³ de forma cilíndrica.

Meneses (4) en su Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil nominado "Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha". Tuvo como **objetivo general** realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanega, mediante el cual muestre las falencias de la red, y con ello proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable, la **metodología** aplicada es de tipo descriptivo, analítico y exploratorio, utilizo encuestas con el propósito de recolectar información que ayuden a definir las cualidades y requerimiento del sistema de abastecimiento de agua potable, identificando un total de 308 viviendas en el pueblo de nanegal, el tesista como **conclusión** determino que la capacidad de los tanques de reserva son insuficientes, así mismo presenta filtraciones en la base y paredes, determino que en algunos hidrantes no cuentan con válvula de pie, los mismo que deben ser reubicados al nivel de la nueva rasante, se encontró diferencia entre el volumen de salida del tanque y el consumido por lo que se prevé que exista fugas o conexiones clandestinas, accesorios n mal estado por cuanto no han recibido mantenimiento alguno, no cuenta con válvulas necesarias para controlar el funcionamiento del sistema en

casos de emergencia o mantenimiento, en cuanto a la calidad del agua se determinó en estado bueno para el consumo humano, ya que la muestra analizada cumple con los parámetros mínimos de acuerdo a la norma, como parte del mejoramiento propuso se instalen 33 válvulas de compuerta para el cierre los mismos que se ubicaran en puntos estratégicos con el fin de que se aislen en sectores pequeños, las simulación Hidraulica en la red de distribución arrojo velocidades de 0.02 a 0.04 m/s en los sectores más desfavorables por lo que no se producirán sedimentación.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Cruz, et al. (5) en su tesis para optar por el título profesional de ingeniero civil nominado “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del C.P. de Barrio Piura y Puerto Casma, Distrito de Comandante Noel, Provincia de Casma Ancash”. Tuvo por **objetivo principal** Mejorar y ampliar el sistema de agua potable del C. P. Barrio Piura y Puerto Casma, el antecedente que llevo a tomar este objetivo es el deficiente servicio de agua potable, basándose en las incidencias de las enfermedades determinadas. El abastecimiento de agua es a través de un pozo tubular, profundidad de 25 m y con una antigüedad de 03 años. La **metodología** aplicada en la investigación es de tipo descriptiva determinando 354 viviendas y una densidad población de 6 habitantes/vivienda. Asi mismo como **conclusión** para el mejoramiento del sistema de agua potable es necesario un volumen de reservorio de 140 m³, En la Línea de conducción diámetro de (110mm) y caudal de bombeo de (15.58 litros/segundo). Como **Recomendación** menciona usar tuberías PVC de clase 7.5 por su

resistencia, su peso (liviano) y es muy rentable. Así mismo para llevar el control del consumo y posibles pérdidas de agua se recomienda contar con micromedidores.

Torres, et al. (6) En su tesis para optar el Título de Ingeniero Agrícola nominado “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado de la localidad de vista hermosa – distrito de Ocumal – Provincia de Luya – Amazonas”, Tuvo como **objetivo general** Evaluar el Sistema de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado de La Localidad de Vista Hermosa, el cual se formuló en base a la carencia de continuo abastecimiento de agua para todos los usuarios esto lleva a que los moradores tengan que ir hasta la misma captación a traer con balde el agua. En la investigación la **metodología** aplicada es de tipo descriptivo, determinando un total de 90 viviendas y una densidad por vivienda de 04.44 habitantes/vivienda, así mismo se identificó enfermedades gastrointestinales las cuales pudieron ser por (falta de educación sanitaria y práctica de higiene, ingerir agua no tratada y disposición de excretas al aire libre), de la misma manera para eliminar sólidos en suspensión provenientes de la fuente se determinó instalar un sedimentador. Como **conclusión** menciona que tanto la red de distribución como la red de conducción se encuentran en mal están en mal estado y deteriorado, Es por ello que se propuso los siguientes mejoramiento, En el Reservorio se obtuvo utilizar un volumen de 15 m³, En la línea de conducción se obtuvo utilizar un diámetro de 2”, para el tanque séptico un volumen de 16.42 m³.

Como **recomendación** conservar la fuente de agua, capacitación sobre buenas prácticas higiénicas.

Hernandez (7) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero civil nominado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en los caseríos de Miraflores Alto y Miraflores Bajo, en el distrito Tambogrande, provincia de Piura, departamento Piura y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2022”, tuvo como **objetivo general** la Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa, la **metodología** aplicado es de tipo descriptivo, nivel de investigación cualitativo, diseño no experimental, como **instrumentos** utilizo, fichas techas técnicas, protocolo y cuestionario, determinando un total de 94 familias, **concluyendo** en que la fuente cuenta con un caudal de 1.30l/s, antigüedad de 8 años, cerco perimétrico en buen estado, cámara seca en mal estado por el tiempo de tiempo, concreto de f'c 175 kg/cm², diámetro de 2 pulgadas en la línea de aducción de material de PVC, clase 7.5, red tipo ramificado con diámetro de 2 a 4 pulgadas, como mejoramiento plantea el aprovechamiento de la quebrada, en la condición sanitaria resulto que de las 94 familias el 90% considera que si se va a mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, mientras que el 10% ósea 9 usuarios considera que no mejorará, como **recomendación** indica hacer nueva captación con caja de concreto para evitar contaminación en el agua y enterrar las tuberías expuestas para evitar que los animales no revienten la tubería.

2.1.3 Antecedentes Locales

Pinedo (8) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero civil nominado “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población del Centro Poblado La Victoria, Distrito de Campo Verde, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali – 2021”, tuvo como **objetivo general** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado de La Victoria, la **metodología** aplicada es de tipo correlacional y transversal, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño no experimental de corte transversal, la técnica aplicada corresponde a encuestas, observación no experimental y análisis documental, los **instrumentos** utilizados corresponden a ficha técnica de diagnóstico y entrevista, determinado de esta manera un total de 332 familias beneficiadas, el tesista en su investigación **concluye** en que el sistema se encuentra en estado de deterioro, por lo que propone el diseño de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable, pozo de 100 m de profundidad, caudal de bombeo de 3.44 l/s, bomba de 5 Hp, volumen de reservorio de 34 m³, en cuanto a la cobertura en estado bajo ya que no abastece a todas las familias, continuidad en estado bajo ya que solo distribuye 5 horas/día, calidad en estado bajo ya que no realizan la desinfección periódica del agua, así mismo identifico que las familias sufren enfermedades gastrointestinales.

Sánchez (9) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero civil nominado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano Las Almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali”, tuvo como **objetivo general** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali, la **metodología** es de tipo aplicada, el diseño fue no experimental, la investigación tuvo un enfoque cuantitativo, la **técnica** empleada corresponde a una encuesta y ficha de observación, determinando de esta manera un total de 71 viviendas, 270 habitantes y una densidad poblacional de 3.8%, el tesista en su investigación llegó a los siguientes resultados: caudal de bombeo de 1.87 l/s, profundidad de pozo de 25m, diámetro de tubería de impulsión de 2” de tipo PVC, longitud de 33m, velocidad de flujo de 0.57 m/s, volumen de almacenamiento de 5 m³, en cuanto a la línea de aducción una velocidad de servicio de 3 m/s, longitud de 17.6 m y diámetro que varían de 4” y 2”, en cuanto a la red de distribución cuenta con una longitud total de 675.42 m y diámetros de 1” y 2”, el tesista en su investigación **concluye** que debido a los problemas que se presentaron propone ampliar el sistema de abastecimiento de agua para cubrir toda la población faltante, es por ello que lo diseñó en base a un periodo de 20 años, caudal máximo horario de 0.90 l/s, 15 nodos y diámetro de 1”, en cuanto a la potencia de la bomba se encuentra de acuerdo a lo requerido.

García (10), en su tesis para optar el título profesional de ingeniero civil nominado “Evaluación y mejoramiento del suministro de agua potable en el caserío Nuevo Belén, Manantay, Coronel portillo, Ucayali”, tuvo como **objetivo principal** evaluar y mejorar el suministro del agua potable del caserío Nuevo Belén, para que la condición de vida de la población mejore, la **metodología** es de tipo aplicada, el diseño utilizado fue transeccional de tipo descriptivo, la investigación tuvo un enfoque cuantitativo, la **técnica e instrumento** utilizado corresponde a una encuesta y ficha de observación, determinando de esta manera un total de 62 viviendas, 286 habitantes y una densidad poblacional de 4.61%, el tesista en su investigación llegó a los siguientes resultados: caudal de fuente de 2.78 l/s, volumen de almacenamiento de 2.5 m³, altura estática de 11.36 m, altura dinámica de 17.03 m, en cuanto a la bomba sumergible sufre constante reparaciones producto del aumento de la demanda, en cuanto al análisis del agua presenta buenas condiciones para el consumo humano, el castillo de madera presenta varias deficiencias como falta de dados de protección, escalera, baranda y pintura, debido al deterioro de estos componentes el tesista **concluye** proponiendo el mejoramiento del sistema para ello determino un caudal máximo horario de 0.36 l/s, volumen de almacenamiento de 8 m³, altura dinámica de 17.03 m, altura estática de 11.36 m, bomba sumergible de 1 HP, tubería de aducción de diámetro de 3”, tipo PVC y de longitud de 14.46 m, en cuanto a la red de distribución de diámetro de 2”, tipo PVC y de longitud de 1327 m.

Melo (11) en su tesis para optar el título profesional de ingeniera civil nominado “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío monte de los olivos, distrito de neshuya, provincia de padre abad, región Ucayali – 2021”, tuvo como **objetivo general** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria del caserío Monte de los Olivos, **metodología** tipo descriptivo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, como **instrumentos** utilizo fichas técnicas, reglamento y protocolo, determinando de esta manera un total de 720 habitantes, 180 viviendas, densidad poblacional de 4, **concluyendo** con un caudal de 2.31 l/s, antigüedad 12 años, profundidad 50 m, bomba sumergible de 1.5 HP, no cuenta con cerco perimétrico, diámetro de tubería 1.5 pulgadas, línea de conducción de diámetro de 2" tipo PVC, reservorio de 5 m³ resultando de 2 tanques de polietileno de 2500 l, estructura castillo de madera en estado de deterioro, línea de aducción y red de distribución diámetro de 2 pulgadas tipo PVC, como **mejoramiento** propone 2 sistemas de abastecimiento de agua potable, el primero de 12.50 de altura con un volumen 10 m³ y otro tanque de 12.50 de altura con un volumen de 15 m³ y nueva escalera tipo gato, la condición sanitaria concluye en estado bueno, como **recomendación** indica que cuando se evalué se verifique el sello sanitaria, bomba sumergible y filtro, para el cálculo de caudal se debe usar el método volumétrico, verificar las tuberías, clase, diámetro y accesorios requeridos.

Zelada (12) en su tesis para optar el título profesional de ingeniero civil nominado “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en la asociación provivienda señor de los milagros primera etapa, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021”, tuvo como **objetivo general** evaluar y mejorar del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en la asociación provivienda Señor de los Milagros primera etapa, **metodología** tipo descriptivo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño de la investigación descriptivo no experimental de tipo transversal, la técnica es de observación directa, como **instrumento** utilizo fichas técnicas y cuestionario, teniendo como población 327 habitantes, 90 viviendas, densidad poblacional de 3.63, **concluyendo** con un caudal de 1 l/s, diámetro de tubería de 4 pulgadas, tipo PVC clase 10, potencia de bomba sumergible de 2 HP, 3 fases de corriente, línea de impulsión de diámetro de 1 1/4 pulgadas, material PVC, clase 10, antigüedad de 13 años, velocidad de 0.60 m/s, longitud 70 m, en estado regular, línea de aducción de diámetro de 4 pulgadas, material PVC, clase 10, longitud de 5.5 m, estado regular, reservorio de volumen de 5 m³, 2 tanques de 2500 l de polietileno, estructura de 7.5 m de altura, castillo de madera, red de distribución tipo abierta diámetro de 1 1/2" a 2" tipo PVC, como **recomendación** propone la construcción de nuevo reservorio con la misma capacidad, la condición sanitaria se determinó en estado regular.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.1.1 Agua

En concordancia con Valdivielso (13), este elemento es un líquido indispensable para la supervivencia del ecosistema y desarrollo de las sociedades, su modificación producto del cambio climático hace que se genere incertidumbre en la población y vida de la tierra, esta sustancia es incoloro, insípido y transparente compuesto por 1 átomo de oxígeno y 2 de hidrogeno, solo el 3% pertenece a agua dulce y el resto se encuentra en el océano, se dice que cubre cerca del 70 % de la superficie terrestre, el cual se puede encontrar tanto en estado líquido, sólido y gaseoso.

De acuerdo con Zarza (14), El ciclo del agua o también llamado ciclo biogeoquímico es el movimiento continuo y cíclico del agua el cual se desarrolla en todo el planeta, este circuito cerrado perfecto es producto de la energía solar y la gravedad el cual hace que el agua circule en forma líquida, sólida y gaseosa a través de la hidrosfera, atmosfera, criosfera, biosfera y litosfera, es por ello que el cuidado de las fuentes debe ser un factor importante ya que todo lo que se vierta al entorno irán al océano, rio o subsuelo.

2.2.1.1.1 Agua Potable

De acuerdo con Valdivielso (15), el agua potable es un recurso vital para el ser humano el cual sirve para beber, aseo personal, preparar alimentos y fines domésticos, la denominación que se

le da es debido a que es el único líquido apto para el consumo humano, ya que esta se encuentra libre de sustancias tóxicas y microorganismos que puedan afectar la salud de las personas, la falta de agua potable hace que se genere serios problemas en la educación, en la salud, en la productividad económica, en el desempeño de las personas y aumento de enfermedades en todo el planeta, En muchas organizaciones se comenta que para obtener una aproximación eficiente al líquido elemento el afloramiento u origen de ello como máximo deberá estar a una distancia de 1 km, y que por cada persona se tenga un consumo mínimo de 20 litros diarios, pero en muchos casos se ve lo contrario ya que las personas se ven obligadas a recorrer varios kilómetros a fin de conseguir dicho líquido.



Figura 1: Agua potable

Fuente: El Peruano, Editora Perú, Perú – 2021.

2.2.1.2 Fuentes de Abastecimiento

2.2.1.2.1 Agua de lluvia

Según la Asociación Servicios Educativos Rurales (16) conocido como un sistema no convencional, muy útil para zonas lluviosas, el procedimiento de captación en sencillo debido a que solo utiliza los techos de las viviendas, que luego son trasladados hacia una cisterna, se dice que si su fin es para consumo previamente el agua debe ser desinfectada, aparte de ello todo lo almacenado puede ser aplicado en actividades como lavado de ropa, de casa y desagüe.



Figura 2: Captación de agua de lluvia

Fuente: Rotoplas Centroamérica, Rotoplas, 2018.

2.2.1.2.2 Agua subterránea

Según Magne (17) este tipo de fuente es de fácil reconocimiento debido a que se encuentra ubicado en el subsuelo o en su defecto

su afloramiento es espontáneamente, las captaciones que posiblemente surgen para ello son galerías filtrantes o pozos, se dice que si luego de verificar la fuente presenta rasgos de contaminación esta deberá recibir un tratamiento especial ya que no bastara con soluciones de desinfección simple.

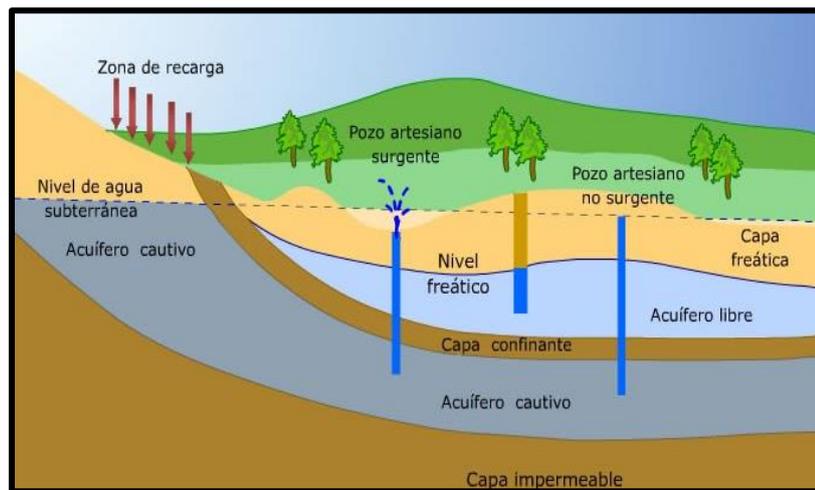


Figura 3: Fuente de agua subterránea

Fuente: Apus del Agua, Jefferson Valencia, 2014.

2.2.1.2.3 Agua superficial

Según Magne (17) este tipo de fuentes son muy particulares ya que se encuentran expuestos a la superficie, se les puede visualizar en forma de lagos, ríos o humedales, es parte importante del ciclo hidrológico y nacen producto de las precipitaciones, su desplazamiento es debido a la pendiente del terreno y gravedad, aunque al estar al aire libre la calidad se ve seriamente comprometida inevitablemente a factores contaminantes.

2.2.1.3 Clases de sistema de agua

2.2.1.3.1 Por bombeo sin tratamiento

De acuerdo con el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, et al (18), “Este sistema se abastece con agua de buena calidad que no requiere tratamiento previo a su consumo. Sin embargo, el agua necesita ser bombeada para ser distribuida a los usuarios, generalmente están constituidos por pozos”.

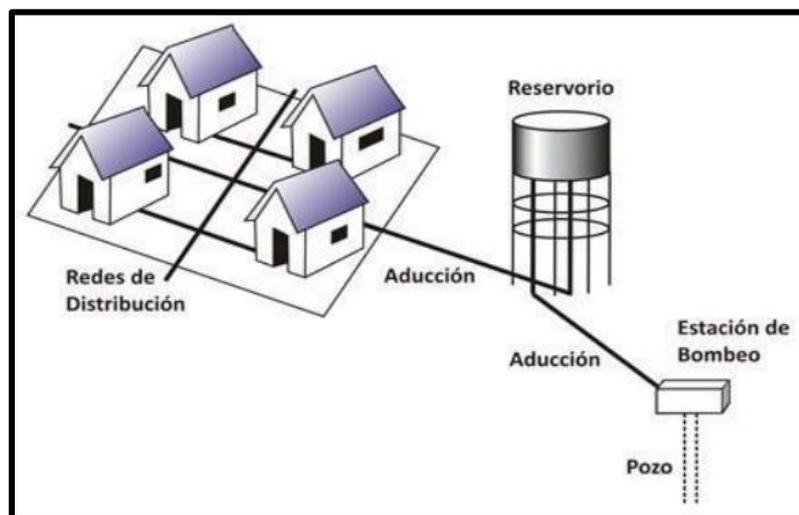


Figura 4: Abastecimiento por bombeo sin tratamiento

Fuente: Asociación servicios educativos rurales, Orientación de saneamiento básico, Perú - 2009.

2.2.1.3.2 Sistema por bombeo con tratamiento

De acuerdo con el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, et al (18), “Este sistema requiere tanto la planta de tratamiento de agua para adecuar las características del agua a los requisitos de potabilidad, como un sistema de bombeo para impulsar el agua hasta el usuario final”.

2.2.1.4. Componentes del sistema

2.2.1.4.1 Captación

A. Clases de captación

a. Sondeo

Sanchez (19), “La excavación se hace mediante sistemas de percusión o rotación. El material cortado se extrae del hueco con un achicador, mediante presión hidráulica o con alguna herramienta hueca de perforar, los diámetros oscilan entre 60 y 20 cm y profundidades de hasta 300 m”.

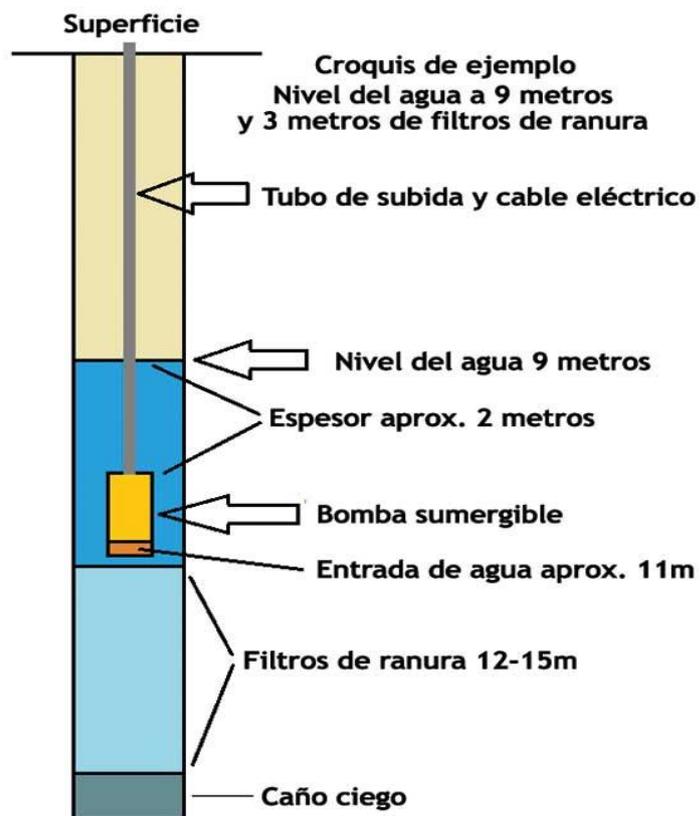


Figura 5: Esquema de pozo

Fuente: Inper Geoproyectos, Argentina, 2020

b. Zanja Drenantes

Sanchez (19), Pertenece a uno de los métodos de captación subterránea, el diseño de la estructura por lo general es horizontal, en cuanto a la calidad es regular debido a que aunque la fuente se encuentre protegida se recomienda realizar los análisis correspondientes al agua.

c. Pozos Excavados

De acuerdo con Sanchez (19), “este tipo de pozo se construye por medio de picotas, palas, etc., o equipo para excavación como cucharones de arena. Son de poca profundidad y se usan donde el nivel freático se encuentra muy cercano a la superficie”.

Como características principales presenta Excavaciones de 5 a 20 m y Diámetros (\emptyset) de 1 a 6 m.

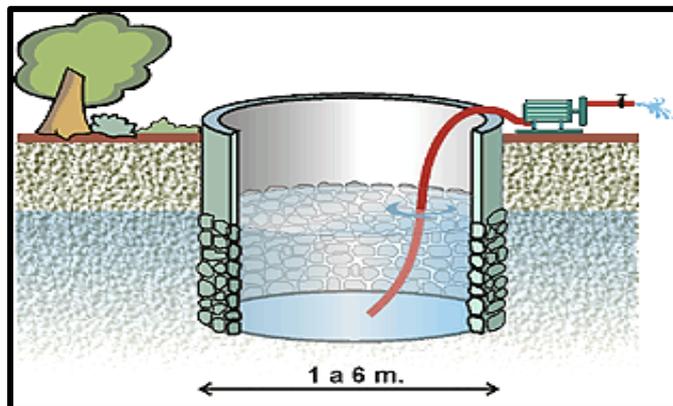


Figura 6: Pozo excavado

Fuente: Hidrología Subterránea, Claudia Bessouat, Uruguay, 2020.

B. Tubería de Revestimiento

Conforme con Villalobos (20) “Es un Tubo (de PVC, hierro, acero) que se instala dentro e la perforación que constituye el pozo. En el caso de aljibes, normalmente está fabricada de concreto o ladrillo, aunque existen en madera o, simplemente, no tienen revestimiento alguno”.

C. Bomba Sumergible

Según Magne (17) “Es un dispositivo que transforma la energía mecánica en energía hidráulica. Su función es generar un diferencial de presión, que permita vencer las pérdidas de carga, como así mismo, generar el caudal deseado o requerido”.

D. Potencia de Bomba

Es la capacidad que presenta la bomba sea de eje horizontal o sumergible, su unidad es en HP y su magnitud varía según la eficiencia del sistema que por lo general es mayor al 70%, caudal de bombeo y altura manométrica.

E. Caudal

Según Basán (21) Se utiliza el método volumétrico para obtener el valor del caudal, la aplicación de este método es sencillo y resulta confiable el resultado, se basa más que

todo en el tiempo de llenado de un envase de volumen conocido, el caudal obtenido de la utilización de este método es útil para poder determinar la capacidad del reservorio; se dice que para una buena lectura se debe repetir 5 veces el procedimiento. Para la presente investigación se tiene utilizado la fórmula del método volumétrico para poder hallar el caudal del pozo.

F. Tablero Eléctrico

Este elemento es fundamental para el arranque y apagado de la bomba sumergible cuando este así lo requiera, así mismo brinda protección al motor ante eventuales sobrecargas, se encuentra instalado en el trayecto que va desde la bomba hacia el reservorio, en algunos casos se encuentran expuesto a la intemperie pero por lo general se encuentra ubicado en el interior de la caseta de bombeo.

2.2.1.4.2 Línea de Impulsión

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (22) es la tubería que traslada el líquido elemento desde la fuente hasta el tanque de almacenamiento, siendo este para un sistema por bombeo, su diseño no debe contemplar cambios bruscos de sentido, ya que se generaría golpe de ariete en consecuencia posible fugas, debido a ello deben instalarse accesorios de sujeción y anclaje.

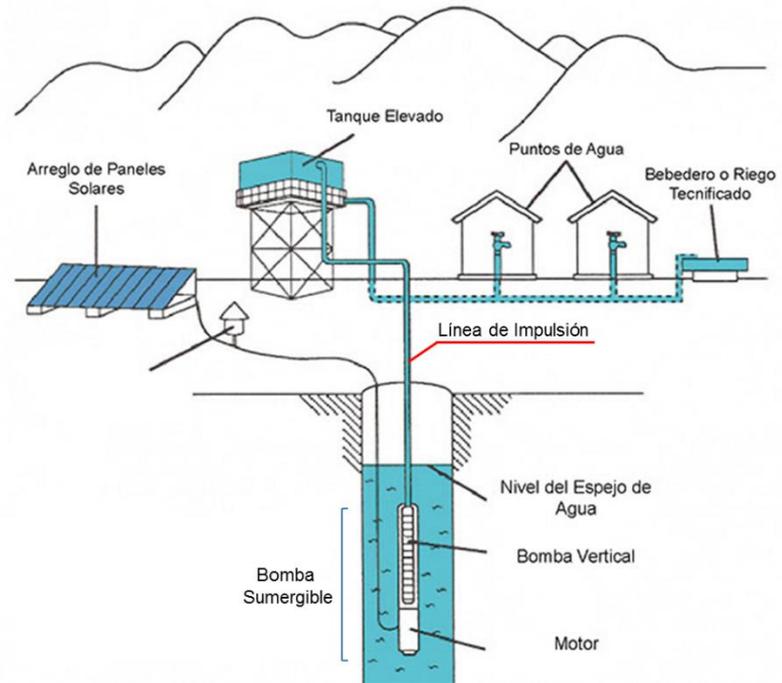


Figura 7: Bosquejo de tubería de Impulsión

Fuente: LGT Solar (Equipos de Alto Rendimiento), Perú, 2015

A. Antigüedad

Se considera este valor como el tiempo transcurrido desde su instalación o construcción, el cual deberá ser expresado en años.

B. Tipo y clase de Tubería

Los tipos de tubería se clasifican debido a su material siendo los más utilizados PVC, Acero al carbón y acero galvanizado.

En cuanto a la clase los más reconocidos debido a su resistencia a la presión son los de clase 7.5, 10 y 15.

C. Longitud

Este valor es la medida o distancia total que hay entre la bomba y reservorio.

D. Diámetro de tubería

Es la medida del orificio en pulgadas o milímetros (mm) de la tubería, la expresión a tomar será la fórmula de Bress con el fin de hallar el diámetro (\emptyset) de impulsión, para ello se tendrá que utilizar el caudal de bombeo y coeficiente que varía de 1 a 4.

D. Velocidad

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, et al. (23) “Las velocidades del flujo en las tuberías constituyen un parámetro de suma importancia para el desempeño de estas, ya que los valores bajos de velocidad provocarían sedimentación de partículas”.

Para ello es importante indicar que las velocidades en la línea de Impulsión tanto para un diseño como en una evaluación deberán encontrarse en el rango de 2 m/s a 0.6 m/s.

2.2.1.4.3 Estación de bombeo

A. Caseta de bombeo

Es la estructura o edificación donde se ubica el pozo, así mismo se puede encontrar válvulas, cajas de reunión y toda

la parte eléctrica, sirve además como un tipo de cerco de protección.

B. Válvula de control y regulación

Son los accesorios de PVC o Fierro Galvanizado que se instalan en la tubería para que este componente tenga manejo adecuado.

C. Tablero Eléctrico

Este elemento es fundamental para el arranque y apagado de la bomba sumergible cuando este así lo requiera, así mismo brinda protección al motor ante eventuales sobrecargas, se encuentra instalado en el trayecto que va desde la bomba hacia el reservorio, en algunos casos se encuentran expuesto a la intemperie pero por lo general se encuentra ubicado en el interior de la caseta de bombeo.

D. Interruptor de mínimo y máximo nivel

Este equipo se utiliza para controlar el nivel del agua a través del flotador, que funciona cuando este accesorio sube o baja, haciendo que el motor de la bomba sumergible se encienda o apague.

2.2.1.4.4 Reservorio

A. Clase de Reservorio

a. Tanques apoyados

De acuerdo con Cardenas (24) conocidos como tanques superficiales, su diseño estará en función a los niveles del terreno, ya que este componente deberá asegurar en toda la red la presión mínima de agua, es por ello que la línea de energía y gradiente juegan un papel importante en la distribución del líquido, principalmente son construidos de forma circular y de estructura de concreto armado.

b. Tanques elevados

Cardenas (24) “Se encuentran por encima del nivel del terreno natural y soportado por una estructura, La altura a la cual se encuentra el tanque elevado debe ser tal que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable de la red de distribución”.



Figura 8: Reservorio Elevado

Fuente: Municipalidad Distrital de Manantay, Perú, 2021

c. Tanques enterrados

Cardenas (24) “Los reservorios enterrados se construyen totalmente bajo la superficie del terreno. Normalmente son denominados cisternas, deberán contar con una cubierta impermeabilizante y con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento”.



Figura 9: Reservorio Enterrado

Fuente: Blog Asentamiento humano valle hermoso, Gálvez, Perú, 2012

B. Ubicación

Se dice que la ubicación del reservorio estará en función a la topografía de la zona, ya que este deberá construirse en la cota más alta de tal manera que esté por encima del pueblo,

de esta manera se garantizara la presión mínima y máxima en toda la red de distribución.

C. Forma de reservorio

Los reservorios pueden ser de forma circular, rectangular o cuadrada, debido a esto pueden ser reconocidos fácilmente.

D. Material de reservorio

Los reservorios puede ser de concreto o polietileno, para el caso de este último los tanques se encuentran en volúmenes de 1100 L, 2500 L, 2800 L, etc.

E. Antigüedad

Se considera este valor como el tiempo transcurrido desde su instalación o construcción, el cual deberá ser expresado en años.

F. Dotación

La dotación se refiere al consumo por persona diario proyectado en un caserío, comunidad, Asentamiento o centro poblado, este mismo se encuentra enlazado con el nivel de servicio propio del diseño (opción tecnológica) y zona geográfica.

G. Volumen de Reservorio

a. Volumen contra incendio

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.030

(25) “Este volumen está destinado a garantizar un

abastecimiento de emergencia para combatir incendios, para zonas con poblaciones menores a 100 hab / ha, considerar un caudal de 10 l/s”.

b. Volumen de regulación

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.030 (25) “Para sistemas por bombeo, el volumen del tanque de regulación debe estar entre el 15% a 25% del consumo máximo diario, dependiendo del periodo, número y duración de las horas de bombeo.”.

H. Desinfección

Según el Consorcio Saneamiento Colquepata (26) Para llevar a cabo la desinfección del componente se debe de contar con las siguientes herramientas: Cuchara sopera, concentración de Hipoclorito de calcio al 65-70% el cual estará en función del volumen de almacenamiento, Trapo, Un Balde, Guante de jebe, escobilla y mascarilla, el cual permitirá la eliminación de microorganismos presentes en los componentes e infraestructura.

2.2.1.4.5 Línea de aducción

De acuerdo con Segura (27) Este componente es denominado de esta manera debido a que representa al conjunto de tubería, dispositivos o válvulas, que parten desde el tanque de almacenamiento hasta la red matriz, que luego estas serán

distribuidos en las conexiones domiciliarias de los habitantes, debido al efecto de la gravedad la tubería usa la carga disponible para completar su función, se dice que si esta línea no cuenta con una planta de tratamiento por lo menos deberá contar con la capacidad mínima de transportar el caudal máximo horario ya que este mismo factor se aplica para su diseño.

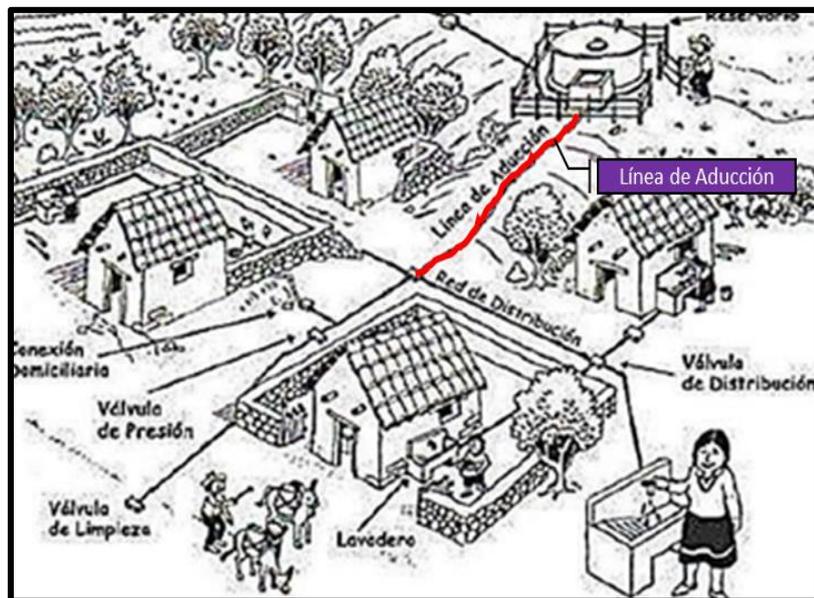


Figura 10: Línea de aducción

Fuente: Asociación servicios educativos rurales, Orientación de saneamiento básico, Perú - 2009.

A. Tipo y clase de Tubería

Los tipos de tubería se clasifican debido a su material siendo los más utilizados PVC, Acero al carbón y acero galvanizado.

En cuanto a la clase los más reconocidos debido a su resistencia a la presión son los de clase 7.5, 10 y 15.

B. Antigüedad

Se considera este valor como el tiempo transcurrido desde su instalación o construcción, el cual deberá ser expresado en años.

C. Diámetro de tubería

Es la medida del orificio en pulgadas o milímetros (mm) de la tubería, para su diseño o determinación debe de utilizarse el caudal máximo horario expresado en l/s.

D. Diámetro de tubería para mantenimiento

Es la medida del orificio en pulgadas o milímetros (mm) de la tubería y estará en función al diámetro de la línea de aducción.

2.2.1.4.6 Red de distribución

A. Clases de Red

a. Red Anillada

De acuerdo con Magne (17) “son redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuito cerrados, cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser desaguada y de esta manera se proceda a realizar una reparación en ella sin afectar el resto de la malla”.

b. Sistema abierto

De acuerdo con Magne (17) “Está constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; puede emplearse en poblaciones semidispersas y dispersas o cuando por razones topográficas no es posible un sistema cerrado”.

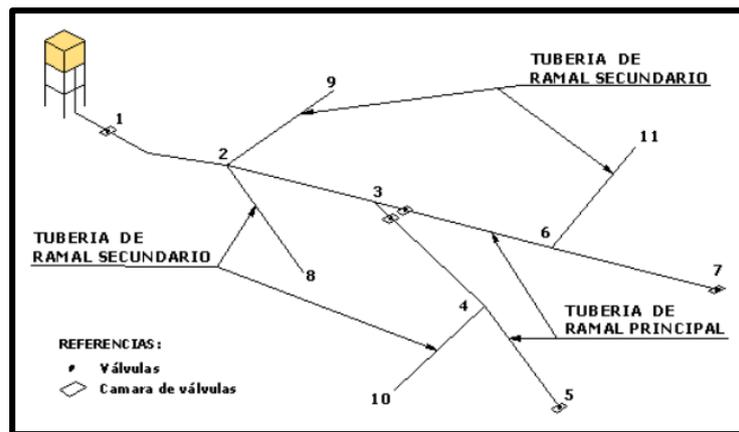


Figura 11: Sistema ramificado

Fuente: Universidad Mayor de San Simón, Magne Ayllón, Bolivia, 2008.

c. Sistema mixto

De acuerdo con Magne (17) “La red mixta son aplicadas en poblaciones nucleadas y que además presentan un desarrollo a lo largo de las vías de acceso, en ella puede aplicarse un sistema abierto y mallado, obteniéndose las ventajas y dificultades de ambos sistemas”.

B. Antigüedad

Se considera este valor como el tiempo transcurrido desde su instalación o construcción, el cual deberá ser expresado en años.

C. Diámetro de tubería

Es la medida del orificio en pulgadas o milímetros (mm) de la tubería, para su diseño o determinación debe de utilizarse el caudal máximo horario expresado en l/s.

D. Profundidad

Es la medida o distancia de la excavación para la instalación de la tubería respecto al nivel del terreno natural, como recomendación esta deberá estar por lo menos a 30 cm.

E. Tipo y clase de Tubería

Los tipos de tubería se clasifican debido a su material siendo los más utilizados PVC, Acero al carbón y acero galvanizado. En cuanto a la clase los más reconocidos debido a su resistencia a la presión son los de clase 7.5, 10 y 15.

2.2.1.5. Consideración Básica

2.2.1.5.1 Población

A. Población Actual

Según Jiménez (28) este factor es de suma importancia al momento de definir la demanda de agua en una zona, su valor

puede ser obtenido a través de censos realizados por el INEI, de las acometidas de energía eléctrica o en su defecto mediante una encuesta insitu de todas las viviendas coberturadas por el sistema.

2.2.1.5.2 Periodo de Diseño

Según la Dirección de Saneamiento (29) Estos valores preestablecidos corresponden a los años con el que los componentes y/o infraestructura brindaran un servicio con eficiencia, Siendo esta, 20 años el tiempo óptimo para pozos tubulares, línea de impulsión, estación de bombeo, línea de aducción, red de distribución y 10 años para equipos de bombeo.

Tabla 1. Periodo de diseño según componentes

Población menor a 2000 hab.	Componente y/o Estructura
20 años	Pozos tubulares
	Línea de impulsión
	Estación de bombeo
	Tanques de almacenamiento
	Red de distribución y Aducción
10 años	Equipo de bombeo

Fuente: Universidad Mayor de San Simón, parámetro básico, Bolivia, 2008.

2.2.1.5.3 Nivel Estático del agua

Según Villalobos (20) “Posición que ocupa el agua subterránea en estado natural. Se expresa mediante la distancia medida desde la superficie del terreno hasta la superficie del agua en el subsuelo. En un pozo corresponde a dicha distancia cuando el equipo de bombeo no se encuentra en funcionamiento”.

2.2.1.5.4 Nivel Dinámico del agua

De acuerdo con Villalobos (20) es la “posición que ocupa el agua subterránea, generalmente en un pozo, cuando se encuentra en funcionamiento el respectivo equipo de bombeo”.

2.2.1.5.5 Pendiente del terreno

De acuerdo con Moreno (30), La pendiente es un factor importante en las tuberías ya que permitirá el traslado del líquido o en su defecto el arrastre de sedimentos hacia los puntos para el desagüe y con la ayuda de la acumulación de aire hace que esto se haga realidad, entonces dicho de otro modo la pendiente muestra la inclinación del terreno o elemento respecto a la horizontal, esta puede ser expresada en porcentaje o en grados, como ejemplo claro si se tiene un desnivel de 1m y una distancia Horizontal de 100 m, obtendremos una pendiente de 1%.

2.2.1.5.6 Caudal de bombeo

Para poder determinar el valor del caudal de bombeo en unidades de (L/s) se emplea el caudal máximo horario y número

de horas de funcionamiento, dicho valor calculado deberá tener la capacidad de abastecer al reservorio.

2.2.1.5.7 Variaciones periódicas

A. Consumo máximo diario (Q_{md})

Según Alfaro et, al (31) “Es la demanda máxima que se presenta en un día del año, es decir representa el día de mayor consumo del año. Se determina multiplicando el caudal medio diario y el coeficiente k_1 que varía según las características de la población”

B. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Según Alfaro et, al (31) “Es la demanda máxima que se presenta en una hora durante un año completo. Se determina multiplicando el caudal máximo diario y el coeficiente k_2 que varía, según el número de habitantes, de 1,5 a 2,2”.

C. Consumo promedio diario anual (Q_p)

Según Alfaro et, al (31), “Es el consumo diario de una población, obtenido en un año de registros. Se determina en base a la población del proyecto y dotación”.

2.2.2 Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable

La palabra evaluación puede entenderse como un tipo de juicio con el fin de recolectar información para la toma de decisiones o en su defecto para el planteamiento de posibles soluciones, este proceso es aplicado teniendo en

cuenta los lineamientos de normas o reglamentos establecidos respecto a los componentes hidráulicos y calidad del agua, el cual permitirá el correcto desarrollo.

2.2.2.1 Bueno

Esta condición determina que si cuenta y opera normal el componente en análisis el rango de aplicación es de 3.1 a 4 de color azul.

2.2.2.2. Regular

Esta condición determina que si cuenta con el componente en analisis pero le falta algunos accesorios o elementos el rango de aplicación es de 2.1 a 3 de color naranja.

2.2.2.3. Bajo

Esta condición determina que si cuenta con el componente en análisis pero se encuentra en pésimas condiciones

2.2.2.4. Muy bajo

Esta condición determina que no cuenta con el componente en análisis, por lo que el mejoramiento o reposición es la salida mas adecuada.

Tabla 2. Puntajes para evaluación

Condición	Puntaje	Color
Bueno	3.1 – 4	Blue
Regular	2.1 – 3	Orange
Bajo	1.1 – 2	Light Orange
Muy bajo	0 - 1	Red

2.2.3 Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

La palabra mejoramiento nace luego de una evaluación para este caso del sistema de abastecimiento de agua potable con el fin de rehabilitar, cambiar o diseñar un componente en condiciones deficientes a uno en estado normal, el cual deberá satisfacer la demanda de la población, por lo tanto su aplicación es necesario.

2.2.4 Condición sanitaria

Este parámetro funciona como un filtro entre el estado de salud de la población en análisis y el estado del sistema de abastecimiento de agua potable, la relación entre ambos indicadores, determina el desempeño del sistema respecto de la población, entonces para hallar la condición sanitaria se tiene que analizar parámetros como calidad del agua, cantidad, continuidad y cobertura, este último es de suma importancia ya que se podrá saber la población atendible con el sistema en evaluación.

6.2.4.1 Continuidad del servicio

De acuerdo con Rubina (32) “Se define como el servicio que dispone el agua durante un tiempo, siempre dependerá del clima en el que se encuentre la zona, muchas de las veces en zonas rurales es muy importante que exista la lluvia muy a menudo para que así no tengan problemas de consumo de agua durante el año”.

A. Estado de la fuente

Este parámetro verifica si la fuente es permanente, de baja cantidad o se llega a secar totalmente en algunos meses, así mismo determina si el servicio de agua es continuo todo el día o por horas.

2.2.4.2 Cobertura del servicio

En concordancia con Rubina (32), Es la medida que representa el alcance del sistema de agua potable respecto a la población en análisis, su determinación resulta de la comparación de ambas variables, para el primer caso del número de personas atendibles se utiliza el caudal de abastecimiento y dotación de acuerdo a la zona geográfica.

2.2.4.3 Cantidad de agua

Según Rubina (32) “Se determina que la cantidad tiene que ser suficiente para que cumpla con las necesidades de los habitantes, se debe de tener disponibilidad del agua para así estimar los niveles de servicios del sistema de abastecimiento”.

A. Conexiones Domiciliarias

Se denomina de esta manera al número de viviendas conectadas a la red del sistema de agua potable, se encuentren habitadas o no habitadas.

2.2.4.4 Calidad de agua

“Para el análisis de la calidad del agua hay que tomar en cuenta que se pueden realizar dos tipos: para efectos de monitoreo de sistemas en operación y para proyectos nuevos, para comprender las propiedades

químicas, física y bacteriológicas de la fuente de agua para el abastecimiento a una población” (32).

A. Cloración del agua

La cloración es necesaria para el agua por lo que es importante verificar que cuenten con sistema de cloración.

B. Análisis físico, químico y bacteriológico

Es un tipo de estudio o ensayos para determinar las propiedades actuales del agua como PH, Turbidez, amonio, conductividad y bacterias, los cuales luego son comparados con los parámetros establecidos en el reglamento.

C. Supervisión de la calidad de Agua

La supervisión puede ser efectuado por una persona o entidad, pudiendo ser la municipalidad, organización comunal, ministerio de salud o un operador encargado, su objetivo es el monitoreo de la calidad del agua.

III. Hipótesis

No aplica

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

El diseño correspondiente a la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable es no experimental - transversal, ya que se describió tal y como se encuentran los detalles del sistema de agua potable, así como del area de influencia sin modificar dicha información. El cual estuvo conformado de acuerdo a la siguiente expresión:



Donde:

M_i = Sistema de abastecimiento de agua potable

X_i = Evaluación y mejoramiento

O_i = Resultados

Y_i = Condición sanitaria de la población

4.2 Población y muestra

Conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali.

4.3 Definición y operacionalización de las variables e indicadores

<i>Variable</i>	<i>Tipo de Variable</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Definición Operacional</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Escala de Medición</i>
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	Tiene como fin determinar si los componentes o estructuras que comprenden el sistema funcionan eficientemente, en base a los Lineamientos y parámetro.	Se realizó la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que abarco desde la captación hasta la red de distribución, a través de fichas técnicas, ver anexos	Captación	<ul style="list-style-type: none"> - Clase de Captación - Tipo de Tubería de revestimiento - Equipo de bombeo - Potencia de bomba - Caudal 	<ul style="list-style-type: none"> Nominal Nominal Nominal Ordinal Nominal Nominal
				Línea de Impulsión	<ul style="list-style-type: none"> - Antigüedad - Tipo y Clase de Tubería - Longitud - Diámetro de Tubería - Velocidad 	<ul style="list-style-type: none"> Nominal Nominal Intervalo Ordinal intervalo
				Estación de Bombeo	<ul style="list-style-type: none"> - Caseta de bombeo - Válvula de control y regulación - Tablero eléctrico - Interruptor de mínimo y máximo nivel 	<ul style="list-style-type: none"> Nominal Nominal Nominal Nominal
				Reservorio	<ul style="list-style-type: none"> - Clase de reservorio - Ubicación - Forma de reservorio - Material de reservorio - Antigüedad - Dotación - Volumen de reservorio 	<ul style="list-style-type: none"> Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal intervalo intervalo

CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN				Línea de Aducción	- Tipo y clase de Tubería - Antigüedad - Diámetro de tubería de aducción - Diámetro de Tubería para Mantenimiento	Nominal Nominal Ordinal Ordinal
				Red de Distribución	- Clase de Red - Antigüedad - Diámetro de Tubería - Profundidad - Tipo y clase de Tubería	Intervalo Nominal Ordinal Ordinal Nominal
	VARIABLE DEPENDIENTE	Tienen por objetivo alcanzar niveles adecuados de salubridad ambiental; comprendiendo el manejo del agua potable, manipulación de alimentos, eliminación de excretas, disposición de residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos de la salud.	Se realizó un cuestionario que se aplicó a la población del asentamiento humano La Capirona ver anexos	Cobertura	- Población Actual - Dotación - Caudal	Ordinal Intervalo Intervalo
				Cantidad	- Conexiones Domiciliarias	Ordinal
				Continuidad	- Estado de la Fuente	Nominal
				Calidad del Agua	- Cloración del agua - Supervisión de la calidad de Agua	Nominal Nominal

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Técnica de obtención de datos

La técnica utilizado en la investigación para obtener datos sobre el sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona fue la observación directa para describir los hechos y deficiencias en el sistema de abastecimiento, el levantamiento topográfico sirvió para obtener la interpretación y descripción de la superficie del terreno, para ello se comenzó con el levantamiento taquimétrico, cuyos datos obtenidos es el norte, este y elevación.

4.4.2 Instrumento de obtención de datos

Como uno de los instrumentos se utilizó el cuestionario, el cual sirvió como formato de recopilación de información para obtener la actual condición sanitaria de la población, así mismo se utilizó fichas técnicas, que sirvieron fundamentalmente para poder determinar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, que luego en base a los datos obtenidos se propuso el mejoramiento más adecuado, y por último se tendrá los protocolos el cual contempla el informe de esclerometría y estudio topográfico.

4.5 Plan de análisis

Se construyó una tabla de definición y operacionalización de las variables en donde se mostraron los indicadores evaluados como (captación, línea de impulsión, estación de bombeo, reservorio, línea de aducción, red de distribución y la condición sanitaria). Se realizó un censo para determinar la

población actual del asentamiento humano la Capirona, se determinó el cálculo del caudal de bombeo el cual se realizó mediante el caudal máximo horario y el número de horas de bombeo, se procedió a definir la dotación según la región geográfica, se obtuvo información básica del sistema tales como nivel estático del agua y potencia de bomba, se realizó el levantamiento taquimétrico con el objetivo de diseñar el perfil y superficie del terreno, se procedió a desarrollar las fichas técnicas con el fin de determinar las deficiencias en el sistema de abastecimiento de agua potable el cual conllevó a proponer el mejoramiento respectivo, luego se aplicó el cuestionario a los habitantes obteniendo de esta manera la condición sanitaria de la población.

4.6 Matriz de consistencia

<i>Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali – 2022.</i>				
Problema	Objetivos	Marco teórico y Conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p><u>Característica de Problema:</u> A nivel mundial según la Organización de las Naciones Unidas (01), La escases y/o desabastecimiento de agua potable es un problema que afecta a todos los continentes y esto pese a que se cuenta con capacidad de abastecer a cerca de 7.000 millones de personas.</p> <p>En el Perú siendo uno de los países más ricos del mundo en recursos hídricos al contar con una reserva considerable de agua, presenta serios problemas en el abastecimiento de agua potable, y esto es producto de la desigualdad geográfica del líquido, ya que el 97.27% de disponibilidad hídrica se encuentra en la selva y sierra del Perú, el cual solo estaría cubriendo el 30.76 % de la población, en cambio en la costa que alberga cerca del 65.98 % de la población, cuenta con una disponibilidad de agua del 2.98 %, el cual desde allí se podría observar el déficit elevado de agua que estarían viviendo los pobladores de esta zona.</p> <p>En el departamento de Ucayali a pesar de ser una región con abundante reserva de recurso</p>	<p><u>Objetivo General:</u> Evaluar y Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel portillo, región de Ucayali – 2022.</p> <p><u>Objetivos Específicos:</u> a) Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022. b) Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.</p>	<p>Agua Agua potable Fuente de abastecimiento de agua potable Tipos de sistema de abastecimiento Pozo Bomba Sumergible Pendiente Dotación Nivel dinámico del Agua Nivel estático del Agua Componentes de abastecimiento de agua potable Captación Línea de Impulsión Estación de bombeo Reservorio Línea de aducción Red de distribución Evaluación del Sistema Mejoramiento del Sistema Condición Sanitaria</p>	<p><u>Tipo de Investigación:</u> Es de tipo descriptivo correlacional, ya que se recolectó las características principales de los componentes del sistema de agua potable</p> <p><u>Nivel de Investigación</u> Es de carácter cualitativo y cuantitativo, ya que se inició con la evaluación de los componentes, socialización con la población y apuntes para el desarrollo de los indicadores según los objetivos específicos.</p> <p><u>Diseño de la Investigación:</u> El diseño sobre la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable es no experimental - transversal, ya que se describió tal y como se encuentran los detalles del sistema de agua potable, así como del area de influencia sin modificar dicha información.</p>	<p>Sanchez P. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano Las Almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil]. Callao – Perú: Universidad Cesar Vallejo: 2021.</p>

<p>hídrico, cerca de 300 mil personas no cuentan con saneamiento básico y 115 mil habitantes no cuentan con acceso a agua potable, presentando esta situación en la zona rurales. De acuerdo al aplicativo DATASS en el distrito de Yarinacocha el 76.6 % de la población cuenta con los servicios de saneamiento, mientras que el 23.4 % no cuenta con los servicios, existiendo una brecha moderada por mejorar en el distrito.</p> <p><u>Enunciado del problema:</u> ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel portillo, región de Ucayali - 2022?</p>	<p>c) Obtener las velocidades, pérdidas de carga y presiones en la línea de impulsión del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.</p> <p>d) Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.</p> <p>e) Obtener la condición sanitaria de la población del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.</p>		<p><u>Universo y Muestra</u> Compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel portillo, región de Ucayali.</p>	
--	---	--	---	--

4.7 Principios éticos

Principio de protección a las personas

En Concordancia con el código de ética para la investigación - uladech, el desarrollo de la presente investigación fue velar por la seguridad y bienestar de las personas que participaron libremente en el proceso de investigación.

Principio de beneficencia y no maleficencia

Se buscó y brindó bienestar a los participantes del proyecto de investigación, así mismo al ser un estudio descriptivo no generó o causó daño por lo contrario con las deficiencias determinadas se propuso posibles soluciones.

Principio de justicia

En todo el proceso de investigación para no generar prácticas injustas se tomó las precauciones necesarias asegurando un juicio justo y razonable, así mismo por ser de justicia los resultados de la investigación están a libre disposición de los participantes, tratando de manera equitativa sin generar discriminación con aquellos que no participaron.

Principio de integridad científica

Con el fin de no generar daños o afectar la integridad de los participantes de la investigación se trabajó en base a regla de conducta y norma morales bajo lineamiento deontológicos, así mismo cuidando la integridad científica del derecho de autor de toda investigación se realizó las citas correspondientes con el fin de dar crédito a dicha persona.

V. Resultados

5.1 Resultados

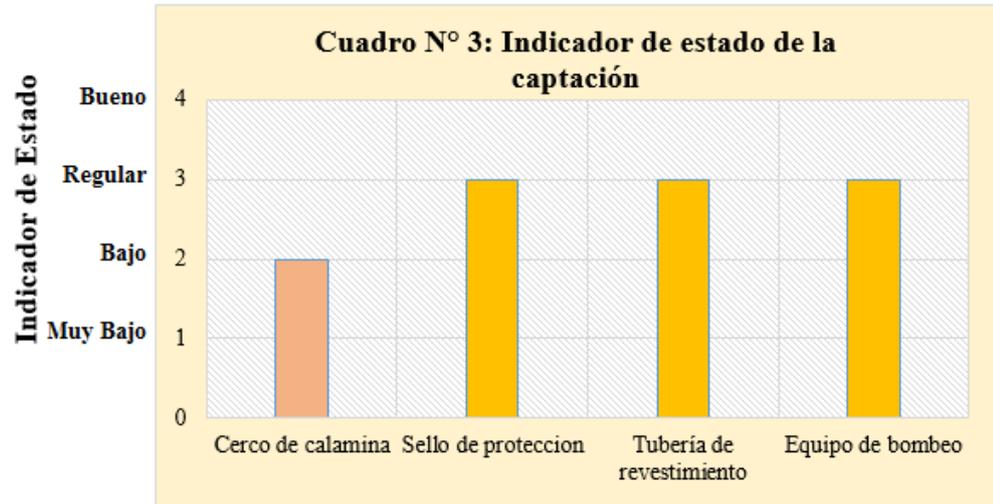
1. Dando respuesta a mi primer objetivo específico; Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.

Tabla 3. Evaluación de la Captación		
Indicador	Datos recolectados	Descripción
Tipo de Captación	Pozo Perforado	Diámetro de 20 cm, dato verificado en campo.
Caudal	1.5 l/s	Dato obtenido utilizando el método volumétrico, in situ se identificó que 12 minutos se demora en llenar 1.1 m ³ . Dicho valor se encuentra dentro de lo permitido, ya que para la población actual el caudal de bombeo debería ser 0.53 l/s.
Profundidad	80 m	Dato mencionado por el encargado del servicio de agua potable, no habría necesidad de mejoramiento ya que el nivel estático del agua se encuentra dentro de los 10 m.
Cerco protección	Mal estado	Material de calamina, dimensiones de 3.0 m x 3.0 m – En estado de Oxidación, Necesita mantenimiento y reemplazo si fuese el caso de algunas calaminas.
Tubería de revestimiento	4 pulgadas	Longitud de 80 m, Material de PVC, clase 10 recomendable para fluidos de alta presión.
Equipo de bombeo	Bomba Sumergible de 2 HP	Se verificó en la memoria de cálculo una potencia de 1 HP por lo que no habría necesidad de mejoramiento, ya que se encuentra dentro de lo requerido.
Filtro o rejilla	Grava y arena blanca	Dato mencionado por el encargado del servicio de agua potable.
Sello protección	3.5 m x 3.5 m	Piso semipulido, espesor de 10 cm, se encuentra dentro de lo recomendable ya que este debería ser por lo mínimo 3

		veces el diámetro de perforación ósea 60 cm.
Antigüedad de la Construcción	10 años	Se encuentra dentro del periodo de diseño establecido según la RM N°192-2018-Vivienda, en la cual indica que el límite es de 20 años.



Figura 12. Captación realizada de un pozo perforado, se observa línea de impulsión y sus respectivos accesorios (unión universal) y tubería de $\varnothing 4''$ como revestimiento.



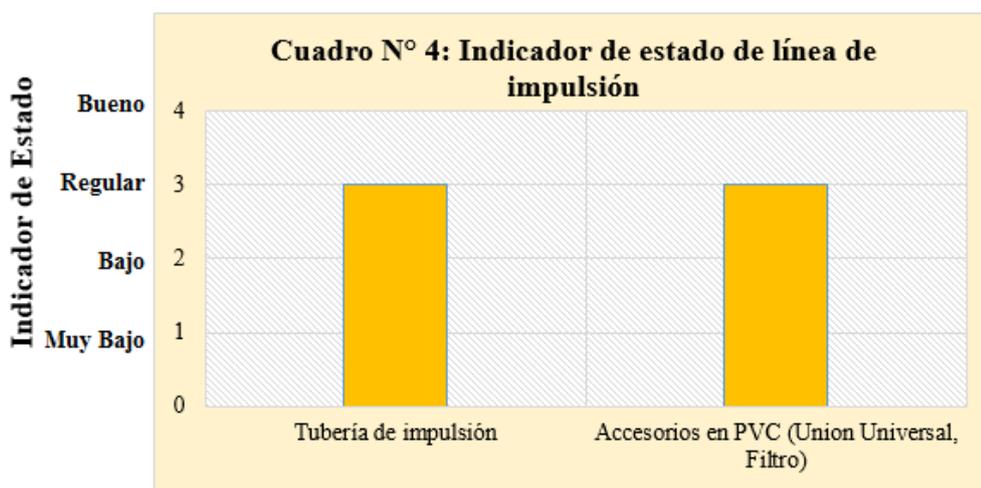
Interpretación: Como se observa en el cuadro N° 03, Se determinó en estado bajo el cerco perimétrico por las siguientes observaciones; las calaminas que lo componen presentan zonas oxidadas, algunos no están totalmente asegurados, los listones de su estructura se encuentran deteriorados, Por lo que solo necesita mantenimiento.

El sello de protección se determinó en estado regular, ya que presenta desgaste por la antigüedad, en cuanto a su diseño las dimensiones se encuentran correcto ya que como mínimo debería ser 60 x 60 cm.

La tubería de revestimiento del pozo se determinó en un estado regular por su desgaste, ya que se encuentra en contacto con el suelo, pero como no presenta problemas de fugas, en este indicador no hay necesidad de mejorar.

El equipo de bombeo se determinó en un estado regular, debido al desgaste por el tiempo y que según la RM N°192-2018-Vivienda habría cumplido su periodo de diseño, en cuanto a la potencia de la bomba sumergible se encuentra dentro de lo requerido.

Tabla 4. Evaluación de la Línea de Impulsión		
Indicador	Datos recolectados	Descripción
Antigüedad	10 años	Se encuentra dentro del periodo de diseño establecido según la RM N°192-2018-Vivienda, en la cual indica que el límite es de 20 años.
Tipo de tubería	PVC	Material recomendado para el uso en abastecimiento de agua potable.
Longitud	46.38 m	Dato obtenido en la Verificación de campo
Diámetro	1 1/2"	Se verificó en la memoria de cálculo un diámetro de 1 1/2" por lo que no habría necesidad de mejoramiento, ya que se encuentra de acuerdo a lo requerido.
Velocidad	1.32 m/s	Se verificó en la memoria de cálculo una velocidad de 0.47 m/s por lo que no habría necesidad de mejoramiento, ya que se encuentra dentro de lo requerido.



Interpretación: Como se observa en el cuadro N° 04, la tubería de impulsión se encuentra en un rango (3) de estado regular, se determinó de esta manera ya que solo presenta desgaste por el tiempo de uso, el diámetro de tubería se

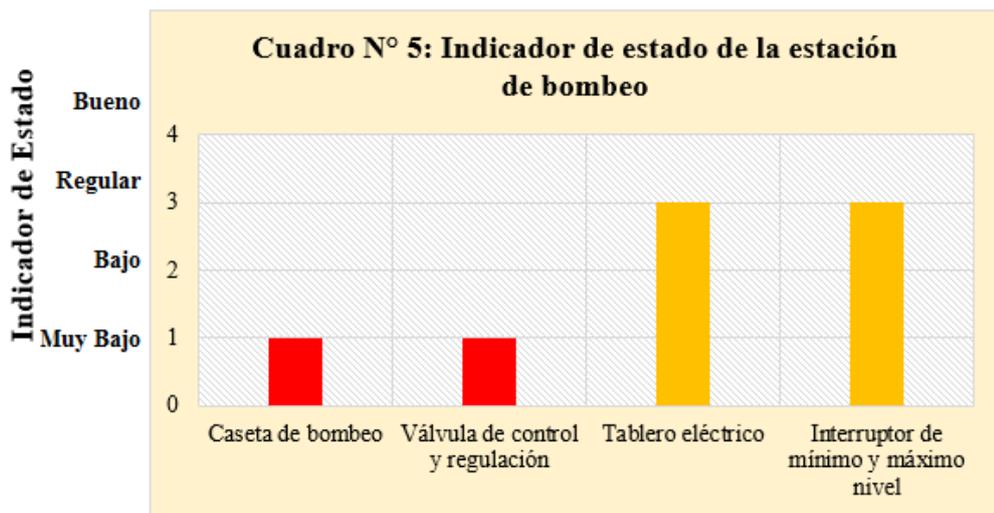
encuentra de acuerdo a lo requerido, como no presenta problemas de fugas este indicador no hay necesidad de mejorar.

En cuanto a los accesorios de PVC (unión universal, filtros) se determinó que se encuentra en un estado regular ya que se presenta rasgo de desgaste por el tiempo de uso, no se evidencio que existan fugas, por lo que no hay necesidad de mejorar en este indicador.



Figura 13. Vista de la tubería de impulsión que viene desde la bomba hasta el reservorio elevado.

Tabla 5. Evaluación de la Estación de Bombeo		
Indicador	Datos recolectados	Descripción
Caseta de bombeo	No tiene	Se determinará en la propuesta de mejoramiento
Válvula de control y regulación	No tiene	Se determinará en la propuesta de mejoramiento
Tablero eléctrico	Si tiene	Tablero de 0.30 x 0.4 m, el interruptor se desprendió de su seguro y no cuenta con tapa de protección, opera normal por lo que solo hace falta mantenimiento.
Interruptor de mínimo y máximo nivel	Si tiene	No cuenta con tablero de protección, opera normal por lo que solo hace falta mantenimiento.



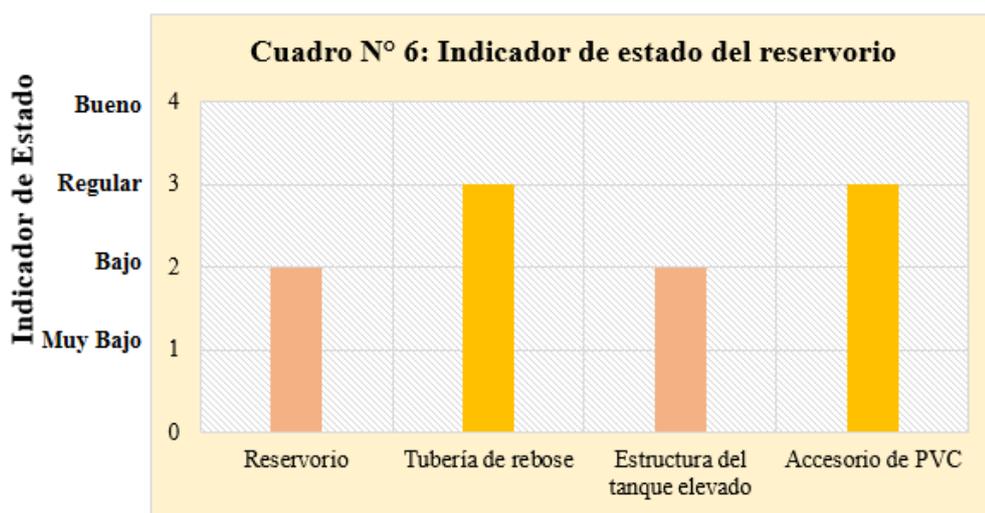
Interpretación: Como se observa en el cuadro N° 05, la caseta de bombeo y válvula de control y regulación se determinó en estado muy bajo ya que no cuentan con estos componentes, por lo que se determinará en el mejoramiento. En cuanto al tablero eléctrico se determinó en un estado regular por los siguientes observaciones; El interruptor diferencial no cuenta con su tapa de

protección, los cables del tablero no están asegurados [están en desorden] lo que llevó a que el interruptor se desprenda de su seguro y actualmente se encuentre suspendido, provocando posible accidente o generando peligro, por lo que solo hace falta un mantenimiento adecuado.

El interruptor de mínimo y máximo nivel se determinó en estado regular ya que no cuenta con tablero de protección, pero si opera normal, por lo que solo hace falta un mantenimiento adecuado.

Tabla 6. Evaluación del Reservorio		
Indicador	Datos recolectados	Descripción
Tipo de reservorio	Tanque elevado	Altura de 11.38 m, Dato constatado en la Verificación de campo
Forma	Circular	Tiene tapa en forma de cúpula.
Material	Polietileno	Color negro, Dato constatado en la Verificación de campo
Dimensión	Diámetro de 1.10 m altura de 1.43 m	Cuenta con 2 tanques de almacenamiento
Volumen	2200 litros = 2.2 m ³	Se determinó en la memoria de cálculo un volumen 5.9 m ³ por lo que se tiene la necesidad de mejorar la capacidad del reservorio al no estar cumpliendo con lo requerido.
Accesorios	Multiconector Flotador	En estado bueno, opera normal
Escalera Metálica	Mal estado	Se encuentra oxidado y falta algunos peldaños los cuales se habrían desprendido por falta de mantenimiento, por lo que se determinará en la propuesta de mejoramiento.
Antigüedad	10 años	Se encuentra dentro del periodo de diseño establecido según la RM N°192-2018-Vivienda,

		en la cual indica que el límite es de 20 años.
Estructura de tanque elevado	Mal estado	Es de castillo de madera, compuesta por 04 columnas de madera de 6" x 6".
Dado de concreto	f'c 190 kg/cm2	Dato obtenido del informe de esclerometria.



Interpretación: Como se observa en el cuadro N° 06, el reservorio se determinó en estado bajo, ya que al no estar cumpliendo con el volumen requerido, se debe mejorar aumentando la capacidad del reservorio.

En cuanto a la tubería de rebose de diámetro de 1 ½" se determinó en estado regular, ya que solo se evidencia desgaste por su tiempo de uso, por lo que no hay necesidad de mejorar.

La estructura del tanque elevado se determinó en estado bajo, debido a que se verificó corrosión en la escalera metálica y desprendimiento de algunos tubos que lo componen, dificultando su acceso al reservorio, las barandas y columnas del castillo de madera presenta problema de humedad, lo cual genera un

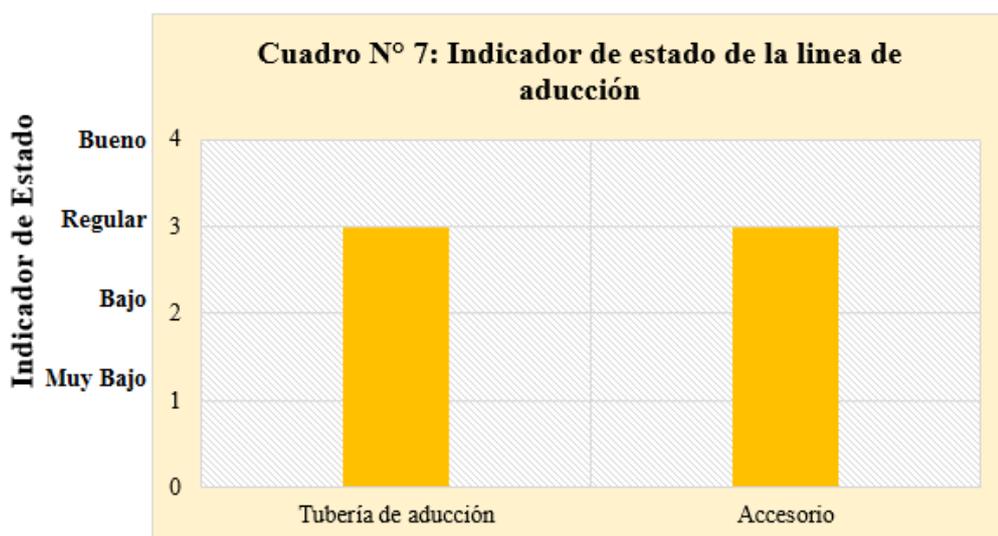
peligro, el dado de concreto presenta una $f'c$ de 190 kg/cm². Por lo que es necesario mejorar en este indicador.

En cuanto a los accesorios de PVC se encuentra en un rango [3] de estado regular, se determinó de esta manera ya que el Multiconector no presenta fuga pero si un desgaste por su tiempo de uso lo mismo para el flotador, por lo que solo hace falta un mantenimiento adecuado.



Figura 14. Tanque elevado conformado por castillo de madera, techo de calamina, cerco perimétrico de calamina y 2 tanques de almacenamiento.

Tabla 7. Evaluación de la línea de aducción		
Indicador	Datos recolectados	Descripción
Antigüedad	10 años	Se encuentra dentro del periodo de diseño establecido según la RM N°192-2018-Vivienda, en la cual indica que el límite es de 20 años.
Tipo de tubería	PVC	Material recomendado para el uso en abastecimiento de agua potable.
Longitud	29.47 m	Dato obtenido en la Verificación de campo
Diámetro	1 ½"	Se verificó en la memoria de cálculo un diámetro de 1" por lo que no habría necesidad de mejoramiento, ya que se encuentra de acuerdo a lo requerido.
Cubierta en su totalidad	0.15 m	La tubería se encuentra a una profundidad recomendable.
Estado de tubería	Bueno	No presenta fugas o rotura



Interpretación: Como se observa en el cuadro N° 07, la tubería de aducción se determinó en un rango [3] de estado regular, debido al desgaste por el tiempo de uso, pero no se observó fugas y el diámetro de tubería se encuentra de acuerdo a lo requerido, por lo que no hay necesidad de mejorar.

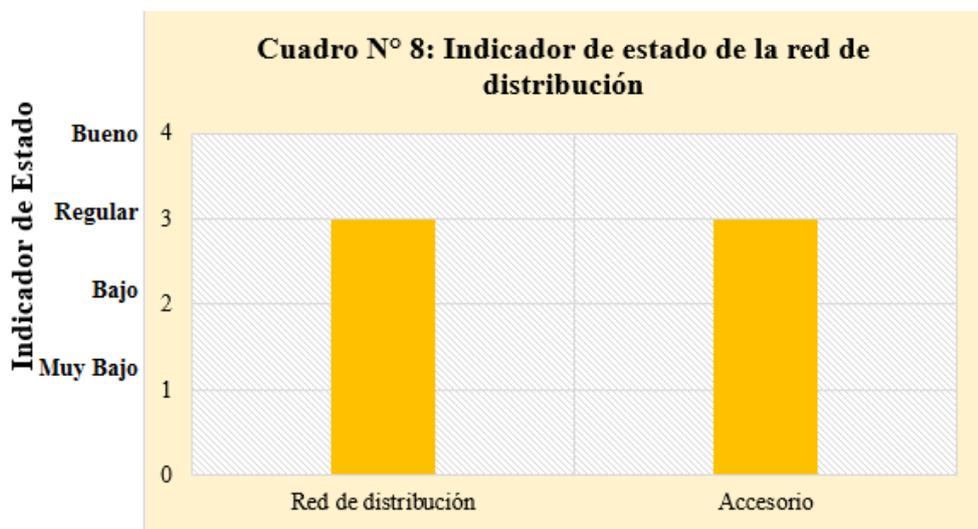
En cuanto a los accesorios de PVC se determinó en un rango [3] de estado regular, ya que los codos, Tee sanitaria o válvula de pase no presenta fuga pero si un desgaste por su tiempo de uso, por lo que solo hace falta un mantenimiento adecuado.



Figura 15. Tubería de aducción comprendida desde el reservorio (tanque de almacenamiento) hasta la red de distribución.

Tabla 8. Evaluación de la red de distribución		
Indicador	Datos recolectados	Descripción
Antigüedad	10 años	Se encuentra dentro del periodo de diseño establecido según la RM N°192-2018-Vivienda, en la cual indica que el límite es de 20 años.
Tipo de red	abierto	Dato constatado en la verificación de campo.
Longitud	584.25 m	Dato calculado en la verificación de campo.
Diámetro de Tubería	1 ½”	Material PVC, clase 10, recomendado para fluido en alta presión.

		Se verificó en la memoria de cálculo un diámetro de 1 1/2" por lo que no habría necesidad de mejoramiento, ya que se encuentra de acuerdo a lo requerido.
Cubierta en su totalidad	0.15 m del terreno natural	Según lo comentado por el representante la red pocas veces ha sufrido reparaciones, de las pocas que se han presentado fueron en las tuberías que cruzan las vías.
Hora de servicio	8 a.m a 8 p.m	12 horas de servicio, el cual se encuentra dentro de lo recomendable



Interpretación: Como se observa en el cuadro N° 08, En cuanto a la red de distribución se determinó en un estado regular, debido a que a lo largo del tiempo si ha sufrido rupturas pero estas se han presentado en la tuberías que cruzan las vías, no se observó fugas y el diámetro de tubería se encuentra de acuerdo a lo requerido, por lo que no hay necesidad de mejorar.

En cuanto a los accesorios de PVC se determinó en un rango [3] de estado regular, ya que los codos o Tee sanitaria no presenta fuga pero si un desgaste por su tiempo de uso, por lo que solo hace falta un mantenimiento adecuado.

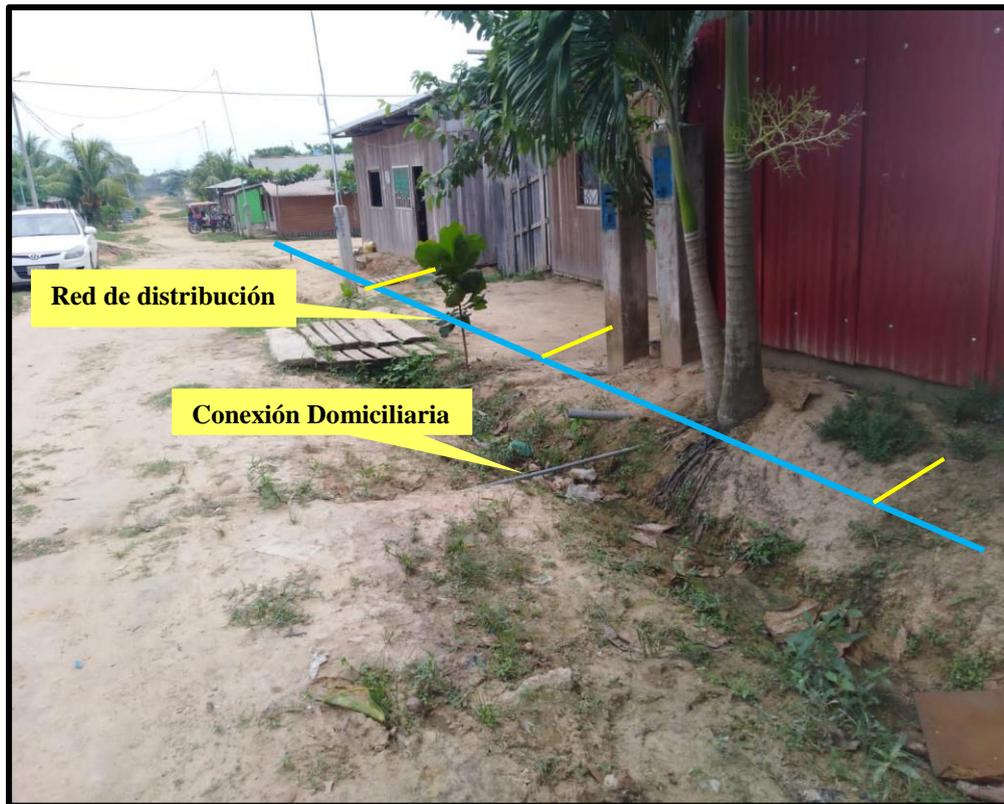
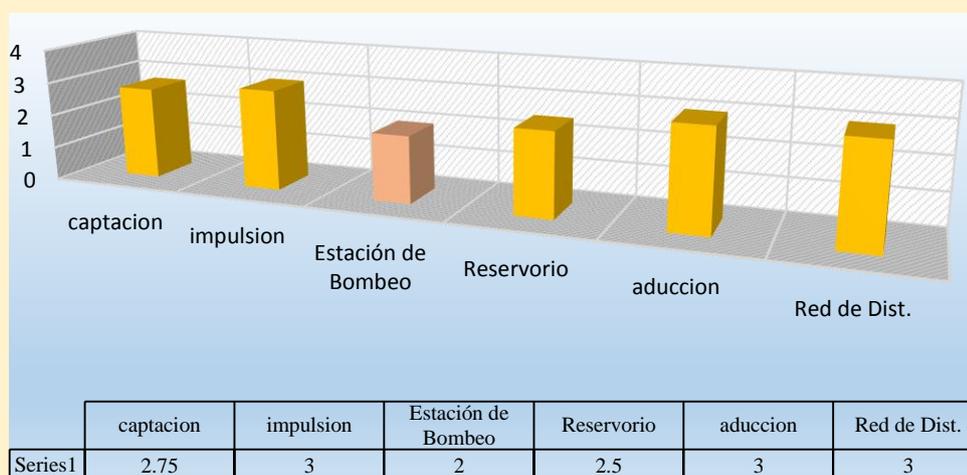


Figura 16. Vista de la tubería principal de la red de distribución

Tabla 9. Resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable		
Componente	Puntaje	
Captación	2.75	No necesita mejoramiento
Línea de Impulsión	3	No necesita mejoramiento
Estación de Bombeo	2	Se propondrá la mejora
Reservorio	2.5	Se propondrá la mejora
Línea de aducción	3	No necesita mejoramiento

Red de distribución			3	No necesita mejoramiento															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición</th> <th>Puntaje</th> <th>Color</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>3.1-4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>2.1-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>1.1-2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muy Bajo</td> <td>0-1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Condición	Puntaje	Color	Bueno	3.1-4		Regular	2.1-3		Bajo	1.1-2		Muy Bajo	0-1		Sumatoria	16.25
Condición	Puntaje	Color																	
Bueno	3.1-4																		
Regular	2.1-3																		
Bajo	1.1-2																		
Muy Bajo	0-1																		
			Puntaje = $\frac{Sumatoria}{6}$	2.7															
			Condición	Regular															

Cuadro N° 9: Resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable



Interpretación:

El resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable es de condición Regular, el cual resultado del promedio de la captación con un valor de 2.25, Línea de impulsión con un valor de 3, estación de bombeo con un valor de 2, reservorio con un valor de 2.5, línea de aducción con un valor de 3 y red de distribución con un valor de 3. Los componentes a mejorar es la estación de bombeo y reservorio.

2. Dando respuesta a mi segundo objetivo específico; Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022

Tabla 10. Dotación requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona	
<i>Descripción</i>	<i>Resultado</i>
Número de Vivienda	55
Número de Habitantes	253
Región	Selva
Dotación por región	70 l/hab/día
Dotación Requerida	17 710 l/hab/día

Interpretación: El asentamiento humano cuenta con un total de 253 habitantes, una densidad poblacional de 4.6, se encuentra ubicado en la zona geográfica de la selva, opción tecnología elegido es sin arrastre hidráulico, de acuerdo a lo indicado según el reglamento la dotación para esta región es 70 l/hab/día, por lo que aplicando el producto de la dotación por región con el número de habitantes se obtuvo la dotación requerida para el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano la Capirona resultando 17710 l/hab/día.

3. Dando respuesta a mi tercer objetivo específico; Obtener las velocidades, pérdidas de carga y presiones en la línea de impulsión del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.

Tabla 11. Resultado de la velocidad, perdida de carga y presión en la Línea de Impulsión		
Descripción	Resultado	Unidad
Caudal de bombeo	1.50	l/s
Diámetro de la línea de impulsión	1.5	pulgada
Velocidad	1.32	m/s
Longitud	46.38	m
Constante “C” de hazen y williams	150	
Perdida de carga de tubería	2.24	m
Perdida de carga de accesorio	6.26	m
Perdida de carga total	8.50	m
Cota mínima de succión	0	m
cota de descarga	46.38	m
Altura dinámica total	56.88	m
Presión en la línea de impulsión	48.38	m.c.a

Interpretación:

Se obtuvo una velocidad de 1.32 m/s, resultando de la aplicación entre el caudal de bombeo de 1.5 l/s (obtenido en campo) y diámetro de tubería de 1.5 pulgadas, se obtuvo una pérdida de carga total de 8.5, resultando de la suma entre la pérdida de carga por tubería de 2.24 m (aplicando para ello una tubería de 46.38 m y coeficiente de fricción “C” de hazen y williams de 150) y

Perdida de carga por accesorio de 6.26 m, se obtuvo una presión de 48.38 m.c.a, resultando de la resta entre la altura dinámica total y perdida de carga total.

4. Dando respuesta a mi cuarto objetivo específico; Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.

Tabla 12. Propuesta de mejoramiento de la estación de bombeo		
Descripción	Resultado	Unidad
Caseta de Bombeo	Construcción de 1 caseta, de dimensiones = largo de 3.5 m, ancho de 3.5 m y altura 3.1 m Muro = 0.15 m de espesor Columna de 0.25 m x 0.25 m Viga de 0.25 m x 0.30 m	
Válvula de control y regulación	Instalación de 1 válvula de control de material PVC, diámetro de 1 ½”.	
Tablero Eléctrico	Instalación de 1 tapa metálica de Largo 0.30 m, alto de 0.40 m	und
Interruptor de mínimo y máximo nivel	Instalación de 1 caja de protección de Largo 0.30 m, alto de 0.40 m	und

Interpretación:

En base a la evaluación realizada de la estación de bombeo se propone la construcción de 1 caseta, de dimensiones de 3.5 m x 3.5 m, y altura 3.1 m, Muro = 0.15 m de espesor, columna de concreto armado de 0.25 m x 0.25 m y viga de 0.25 x 0.30, dicha caseta servirá además como

cercos de protección del pozo, instalación de tapa metálica de largo 0.20 m y alto de 0.25 m, caja de protección de largo 0.20 m y alto de 0.25 m.

Tabla 13. Propuesta de mejoramiento del reservorio		
Descripción	Resultado	Unidad
Forma de tanque	Rectangular	
Volumen de almacenamiento	5.9	m ³
Volumen real	10	m ³
Altura útil	1.1	m
Ancho	3.0	m
Largo	3.0	m
Altura total	1.60	m
Material	Concreto armado	
Diámetro de tubería de entrada	1 1/2	plg
Diámetro de rebose	1 1/2	plg
Escalera Metálica	Nueva escalera de altura 10 m	
Estructura de tanque elevado	Concreto Armado de altura de 11.38 m	

Interpretación:

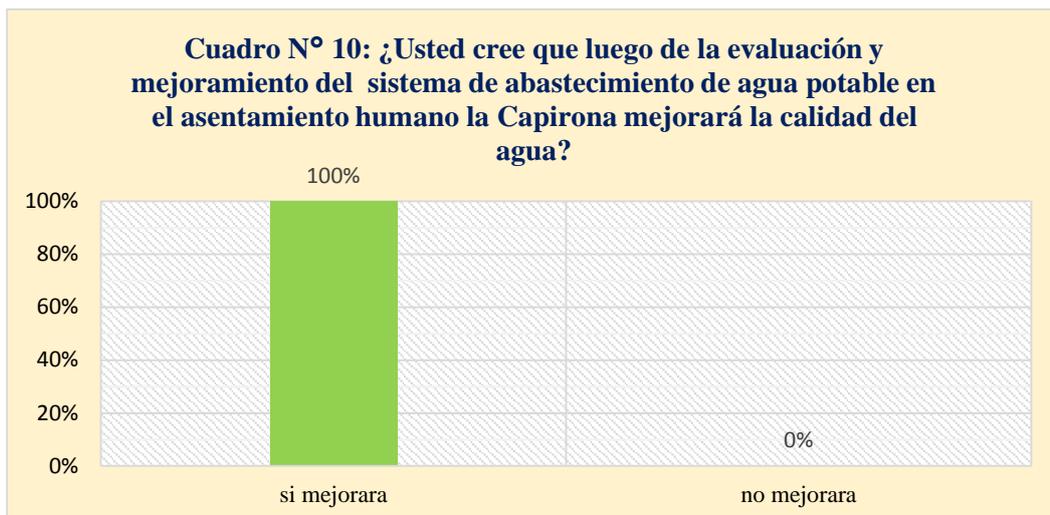
La ubicación del reservorio se ubicará en las coordenadas UTM WGS84 543937.69 E, 9075109.52 N, Elevación 154.8 msnm, zona 18 L, según la evaluación realizada se propone un reservorio de forma rectangular de volumen de 10 m³, el cual tendrá una altura útil de 1.10

m, ancho de 3.0 m y largo de 3.0 m, se conserva el diámetro de la tubería de rebose y altura de la estructura del tanque elevado, para el cálculo se aplicaron criterios estipulados en la RM 192-2018-Vivienda, se utilizó el caudal promedio y volumen de regulación para determinar el volumen de reservorio.

5. Dando Respuesta a mí quinto objetivo específico; Obtener la condición sanitaria de la población del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.

Tabla 14. Condición sanitaria respecto al mejoramiento de la calidad

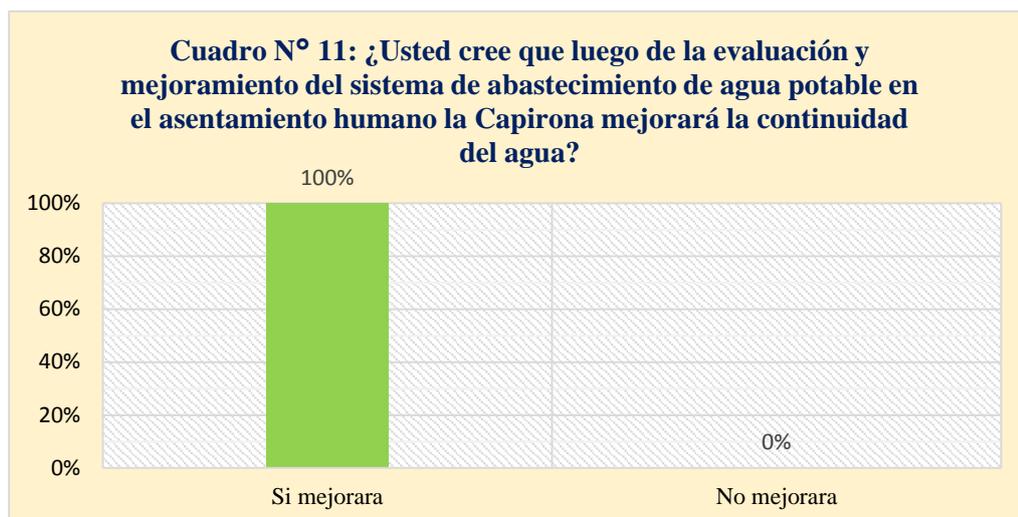
1. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la calidad del agua?	
Si	No
55 puntos	0
El puntaje de la P1 será:	
$R1 = P1 = 55$	
La asignación del puntaje R1 de la calidad será:	
Buena = 55 puntos	Malo = 90 a 110 puntos
Regular = 56 a 80 puntos	
Conclusión:	
R1 = 55 puntos = Bueno	



Interpretación: Como se observa en el cuadro 10, el 100% de los usuarios ósea 55 jefes de hogar considera que si mejorará la calidad del agua del sistema de abastecimiento de agua potable, mientras que un 0% de los usuarios ósea ningún jefe de hogar considera lo contrario.

Tabla 15. Condición sanitaria respecto al mejoramiento de la continuidad

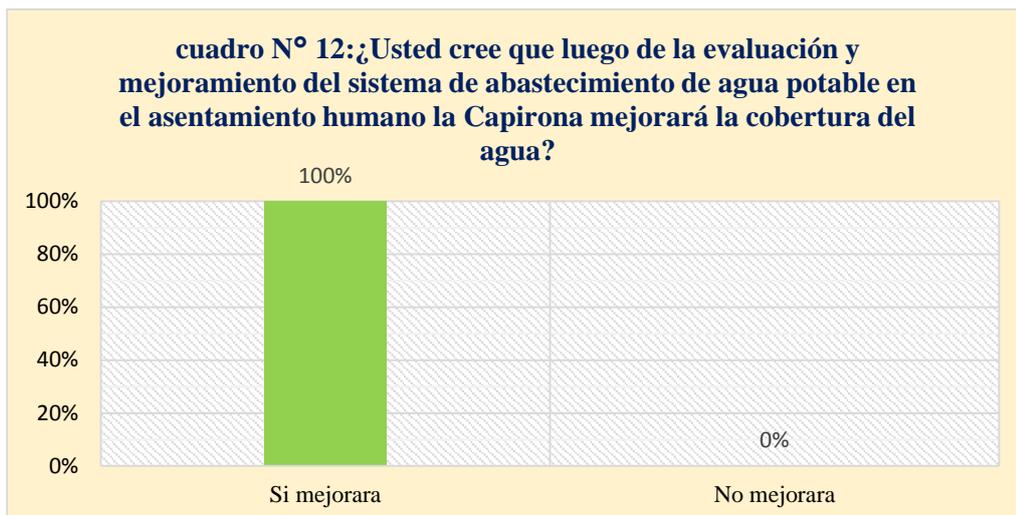
2. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la continuidad del agua?	
Si	No
55 puntos	0
El puntaje de la P2 será:	
$R2 = P2 = 55$	
La asignación del puntaje R2 de la calidad será:	
Buena = 55 puntos	Malo = 90 a 110 puntos
Regular = 56 a 80 puntos	
Conclusión:	
R2 = 55 puntos = Bueno	



Interpretación: Como se observa en el cuadro 11, el 100% de los usuarios ósea 55 jefes de hogar considera que si mejorará la continuidad del agua del sistema de abastecimiento de agua potable, mientras que un 0% de los usuarios ósea ningún jefe de hogar considera lo contrario.

Tabla 16. Condición sanitaria respecto al mejoramiento de la cobertura

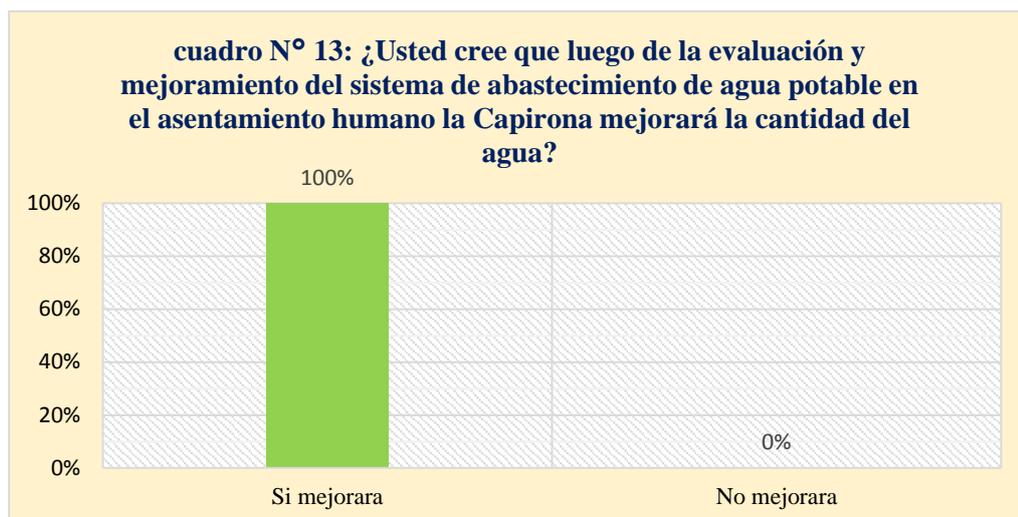
3. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la cobertura del agua?	
Si	No
55 puntos	0
El puntaje de la P3 será:	
$R3 = P3 = 55$	
La asignación del puntaje R3 de la calidad será:	
Buena = 55 puntos	Malo = 90 a 110 puntos
Regular = 56 a 80 puntos	
Conclusión:	
R3 = 55 puntos = Bueno	



Interpretación: Como se observa en el cuadro 12, el 100% de los usuarios ósea 55 jefes de hogar considera que si mejorará la cobertura el agua del sistema de abastecimiento de agua potable, mientras que un 0% de los usuarios ósea ningún jefe de hogar considera lo contrario.

Tabla 17. Condición sanitaria respecto al mejoramiento de la cantidad

4. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la cantidad del agua?	
Si	No
55 puntos	0
El puntaje de la P4 será:	
$R4 = P4 = 55$	
La asignación del puntaje R4 de la calidad será:	
Buena = 55 puntos	Malo = 90 a 110 puntos
Regular = 56 a 80 puntos	
Conclusión:	
R4 = 55 puntos = Bueno	



Interpretación: Como se observa en el cuadro 13, el 100% de los usuarios ósea 55 jefes de hogar considera que si mejorará la cobertura el agua del sistema de abastecimiento de agua potable, mientras que un 0% de los usuarios ósea ningún jefe de hogar considera lo contrario.

Tabla 18. Resultado de la condición sanitaria de la población

Tesis: Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali – 2022.	
Descripción	Puntaje
R1. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la calidad del agua?	55
R2. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la continuidad del agua?	55
R3. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la cobertura del agua?	55

R4. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorará la cantidad del agua?	55
El puntaje de la condición sanitaria de la población (R5) será:	
$R5 = (R1 + R2 + R3 + R4) / N^{\circ} \text{ de viviendas} = 4$	
La asignación del puntaje R5 será:	
Buena = 4 puntos	Malo = 7 a 8 puntos
Regular = 5 a 6 puntos	
Conclusión:	
Condición sanitaria de la población = 4 puntos = Bueno	

5.2 Análisis de los resultados

5.2.1 Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable:

- a. La aplicación de fichas técnicas en campo fueron necesarios para la evaluación de la captación, para este caso, se utilizó el método volumétrico para la obtención del caudal, dicho esto se verifico que para el llenado del tanque de almacenamiento de volumen de 1100 l se necesita un tiempo de 12 minutos, obteniendo un caudal de 1.5 l/s, cuenta con una antigüedad de 10 años y la potencia de bomba sumergible es de 2 HP, concluyendo el componente en estado regular. En la tesis de Melo (11) titulada “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío monte de los olivos, distrito de neshuya, provincia de padre abad, región ucayali – 2021”, Concluye en metodología similares ya que se aplica el mismo método

para la obtención del caudal, calculando que para un volumen de reservorio de 5000 l, el tiempo de llenado es de 36 minutos obteniendo de esta manera un caudal de 2.31 l/s, antigüedad de 12 años, potencia de bomba sumergible de 1.5 HP, determinando la captación en estado bajo.

- b. Para la evaluación de la línea de impulsión se ha utilizado la norma de la Resolución Ministerial N° 192 – 2018- Vivienda, mediante el cual presenta lineamiento necesarios para su aplicación, de acuerdo al cálculo la tubería cumple con lo requerido, tipo PVC, diámetro de 1 1/2” clase 10, velocidad de 1.32 m/s, y se debe cambiar algunos accesorios que están presentes por el tiempo de uso, concluyendo el componente en estado regular. En la tesis de Zelada (12) titulada “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en la asociación provivienda señor de los milagros primera etapa, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021”. Se concluye en resultados similares ya que la tubería vertical es de material de PVC clase 10, diámetro de 1 1/4", velocidad de 0.60 m/s, proponiendo el mejoramiento de algunos accesorios que se encuentren dentro del tramo y cercanos a la zona del reservorio, determinando entonces la línea de impulsión en estado regular.
- c. Para el caso de la estación de bombeo, no cuenta con caseta de bombeo ni válvula de control, estando como protección un cerco de calamina, por lo que se determinó que se mejore en ese sentido, el tablero eléctrico es de 0.30 m x 0.40 m, cuenta con interruptor de mínimo y máximo nivel

el cual hace falta tablero de protección, concluyendo el componente en estado bajo. En la tesis de García (10) titulada “Evaluación y mejoramiento del suministro de agua potable en el caserío Nuevo Belén, Manantay, Coronel portillo, Ucayali”, Concluye en resultados similares ya que no cuenta con caseta de bombeo, solo se observa cerco perimétrico de calamina, falta de pintura, no cuenta con tablero de eléctrico, cuenta con interruptor de máximo y mínimo nivel que tampoco cuenta con caja de protección, por lo que sugirió el mejoramiento de los componentes, determinándolo entonces en estado bajo la estación de bombeo.

- d. De acuerdo a la evaluación del reservorio, resulto que cuenta con una antigüedad de 10 años, tiene 2 tanques de almacenamiento de polietileno, con capacidad de 1100 l cada uno, obteniendo un volumen de 2.2 m³, el cual según el cálculo no estaría cumpliendo con el volumen requerido ya que necesitaría 5.9 m³, escalera metálica en mal estado, castillo de madera en mal estado producto de la humedad, concluyendo el reservorio en estado regular. En la tesis de Melo (11) titulada “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío monte de los olivos, distrito de neshuya, provincia de padre abad, región Ucayali – 2021”, se concluye en resultados similares, ya que el componente cuenta con una antigüedad de 12 años, tiene 2 tanques de almacenamiento de polietileno, con capacidad de 2500 l cada uno, obteniendo un volumen de 5.0 m³, escalera de madera en mal estado,

castillo de madera en proceso de deterioro, determinando el componente en mal estado.

- e. De acuerdo a la evaluación de la línea de aducción, resultado que cuenta con una antigüedad de 10 años, tubería de material PVC, diámetro de 1 1/2" el cual se encuentra dentro de lo requerido, tiene una longitud de 29.47 m y se encuentra enterrado aproximadamente a 15 cm del terreno, concluyendo la línea de aducción en estado regular. En la tesis de Zelada (12) titulada “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en la asociación provivienda señor de los milagros primera etapa, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021”. Se concluye en resultados similares ya que cuenta con una antigüedad de 13 años, tubería de PVC, clase 10, diámetro de 4" que según su cálculo es la medida que se requiere, cuenta con una longitud de 5.5 m, en la parte inferior la tubería en cierta parte está expuesto, determinando el componente en estado malo.
- f. De acuerdo a la evaluación de la red de distribución, resultado que tiene una antigüedad de 10 años el cual se encuentra dentro de lo establecido, es una red de tipo abierta, cuenta con una longitud de 584.25 m, diámetro de 1 1/2" que según el cálculo es lo requerido, concluyendo la red de distribución en estado regular. En la tesis de Pinedo (8) titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del C.P La Victoria, Campo Verde, Coronel Portillo, región Ucayali – 2021”

concluye en resultados similares, ya que cuenta con una antigüedad de 20 años, red de tipo abierta, diámetro de 1 1/2" que según el cálculo es la medida necesaria y que en algunos tramos cuenta con baja presión, determinando al componente en un estado malo.

5.2.2 Dotación requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable:

El asentamiento humano cuenta con 253 habitantes una densidad poblacional de 4.6, se encuentra ubicado en la zona geográfica de la selva y según el reglamento le corresponde una dotación de 70 l/hab/día, aplicando el producto entre ambos factores se determinó la dotación requerida para el sistema de abastecimiento de agua potable resultando 17710 l/hab/día. En la tesis de García (10) titulada "Evaluación y mejoramiento del suministro de agua potable en el caserío Nuevo Belén, Manantay, Coronel portillo, Ucayali", concluye en resultados similares, ya que cuenta con una población de 286 habitantes, densidad por lote de 4.61, se encuentra sobre la zona geográfica de la selva, dotación asignada 70 l/hab/día, determinando entonces la dotación requerida para el sistema con un total de 20020 l/hab/día.

5.2.3 Velocidades, pérdidas de carga y presiones en la línea de impulsión:

La línea de impulsión cuenta con una tubería de 46.38 m de longitud, diámetro de 1 1/2", se obtuvo una velocidad de 1.32 m/s, pérdida de carga total de 8.5 m, altura dinámica total de 56.88 m y una presión de 48.38 m.c.a, en la tesis de Sánchez (9) titulada "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano

Las Almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali”, concluye en resultados similares, ya que cuenta con una tubería de 33 m de longitud, diámetro de 2”, pérdida por fricción de 13.233 m, altura dinámica total de 30m y una presión de 16.767 m.c.a.

5.2.4 Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable:

a. Estación de Bombeo

En base al resultado de la evaluación de la estación de bombeo, se propone la construcción de caseta de bombeo de dimensión de 3.5 x 3.5 x altura 3.1, muro de espesor de 0.15 m, columnas de 0.25 x 0.25, viga de 0.25 x 0.30 y techo aligerado de espesor de 0.20 m. En la tesis de Pinedo (8) titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del C.P La Victoria, Campo Verde, Coronel Portillo, región Ucayali – 2021” concluye en resultados similares, ya que propone la construcción de caseta de bombeo con cimentación y piso de concreto con una $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, espesor 0.20 m, pared de ladrillo con columnas de 0.15 x 0.50 y techo de calamina con tijeral de madera.

b. Reservorio

Para el diseño del presente componente se ha utilizado la norma de la Resolución Ministerial N° 192 – 2018- Vivienda, mediante el cual presenta lineamiento para su aplicación, ante ello se propuso un reservorio de volumen de 10 m³, nueva estructura de concreto armado y reposición de escalera metálica vertical con jaula de seguridad. En la

tesis de Melo (11) titulada “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío monte de los olivos, distrito de neshuya, provincia de padre abad, región Ucayali – 2021”. Concluye en resultados similares ya que propone que se realice una nueva construcción de la estructura del tanque elevado contemplando una altura de 14.5 m, volumen de 10 m³, nueva escalera tipo gato con seguridad y un nuevo sensor de nivel de agua.

5.2.3. Incidencia en la Condición sanitaria:

En base al resultado de la condición sanitaria se determinó que el 100% de la población ósea los 55 jefes de familias considera que luego de la evaluación y mejoramiento se mejorará en la calidad, continuidad, cobertura y cantidad, concluyendo en estado bueno la condición sanitaria de la población del asentamiento humano la capirona. en la tesis de Hernandez (7) nominada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en los caseríos de Miraflores Alto y Miraflores Bajo, en el distrito Tambogrande, provincia de Piura, departamento Piura y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2022”, se concluye en resultados similares ya que de los 94 familias el 90% considera que si se va a mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, mientras que el 10% ósea 9 usuarios considera que no mejorará.

VI. Conclusiones

- a. En la evaluación de la captación se determinó que el caudal 1.5 l/s se encuentra dentro de lo permitido, ya que para la población actual el caudal de bombeo debería ser 0.53 l/s, profundidad de pozo de 80 m, bomba sumergible de 2 HP, el cual según la memoria de cálculo resulto una potencia de 1 HP estando dentro de lo requerido, el sello de protección de 3.5 m x 3.5 m se encuentra dentro de lo recomendable ya que este debería ser por lo mínimo 3 veces el diámetro de perforación ósea 60 cm, cuenta con una antigüedad de 10 años estando dentro del periodo de diseño establecido según la RM N°192-2018-Vivienda, concluyendo el componente en estado regular, en cuanto a la línea de impulsión se determinó que la tubería es de PVC clase 10, diámetro de 1 1/2" el cual se encuentra de acuerdo a lo requerido ya que según el cálculo resulto un diámetro de 1 1/2", velocidad de 1.32 m/s estando dentro de lo requerido ya que el cálculo resulto una velocidad de 0.47 m/s, los accesorios solo presentan desgaste por el tiempo de uso ya que no se evidencio fugas, concluyendo el componente en estado regular, en cuanto a la estación de bombeo cuenta con interruptor mínimo y máximo nivel que opera normal, pero no cuenta con caseta de bombeo ni válvula de control, estando como protección un cerco de calamina, por lo que se determinó que se mejore en ese sentido, concluyendo el componente en estado bajo, en cuanto al reservorio se determinó un volumen de 2.2 m³, el cual según el cálculo no estaría cumpliendo con el volumen requerido ya que necesitaría 5.9 m³, se determinó una f'c de 190 kg/cm² para el dado de concreto según el informe de esclerometria, escalera metálica y castillo de madera en mal estado producto

de la humedad y falta de mantenimiento, por lo que se propuso el mejoramiento, concluyendo el componente en estado regular, en cuanto a la línea de aducción es de material PVC, diámetro de 1 1/2" el cual se encuentra dentro de lo requerido, tiene una longitud de 29.47 m y se encuentra enterrado aproximadamente a 15 cm del terreno, concluyendo el componente en estado regular, en cuanto a la red de distribución se determinó en estado regular debido al desgaste por el tiempo de uso de la tubería y accesorios, la red es de tipo abierta, cuenta con una longitud de 584.25 m, diámetro de 1 1/2" que según el cálculo es lo requerido, por lo expuesto y contando con un valor de 2.7 se concluyó que el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra estado regular.

- b. La dotación requerida para el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano la Capirona resultó 17710 l/hab/día, el cual se obtuvo del producto de la dotación por región con el número de habitantes, siendo estos 70 l/hab/día para la zona de la selva y los 253 habitantes con los que cuenta el asentamiento humano.
- c. En la línea de impulsión se obtuvo una velocidad de 1.32 m/s el cual se encuentra dentro del rango establecido, dicho valor se determinó de la aplicación entre el caudal de bombeo de 1.5 l/s (obtenido en campo) y diámetro de tubería de 1.5 pulgadas, se obtuvo una pérdida de carga total de 8.5 m, resultando de la suma entre la pérdida de carga por tubería de 2.24 m y Pérdida de carga por accesorio de 6.26 m, por último se obtuvo una altura dinámica total de 56.88 m y una presión de 48.38 m.c.a, resultando de la resta entre la altura dinámica total y pérdida de carga total.

- d. En conclusión el mejoramiento que se plantea en el sistema de abastecimiento de agua potable corresponde a que se debe contar con un reservorio de volumen de 10 m³, construcción de nueva estructura de tanque elevado y reposición de escalera metálica vertical, construcción de caseta de bombeo de dimensión de 3.5 x 3.5 x altura 3.1 m, muro de espesor de 0.15 m, columnas de 0.25 x 0.25, viga de 0.25 x 0.30 m y techo aligerado de espesor de 0.20 m e instalación de válvula de control de diámetro de 1 ½”.
- e. En la condición sanitaria se determinó que el 100% de la población ósea los 55 jefes de familias considera que luego de la evaluación y mejoramiento se mejorará en la calidad, continuidad, cobertura y cantidad del agua, obteniendo un puntaje de 4 por lo que se concluyó en estado bueno la condición sanitaria de la población del asentamiento humano La Capirona.

Aspectos complementarios

Recomendación

- a. Para la evaluación de la captación se debe verificar el material de construcción, profundidad del pozo, el periodo de diseño debe verificarse según el Reglamento nacional de edificación, utilizar la dotación adecuada según la zona geográfica y el tipo (local comunal, posta de salud y educación) para poder determinar un caudal máximo horario y de esta manera obtener el caudal de bombeo que estará en función al número de horas de ejecución, verificar la potencia de bomba, longitud-diámetro y clase de tubería de revestimiento, verificar el estado y ubicación del sistema eléctrico. En cuanto a la tubería de impulsión se debe determinar la longitud-tipo y clase tubería, verificar si el diámetro de la tubería esta adecuado según las fórmulas de Bresse, verificar si los accesorios en la línea están correctamente, en cuanto al tanque de almacenamiento se debe verificar la estructura del castillo de madera y si el volumen del tanque es el requerido.

- b. Se recomienda realizar la construcción de caseta de bombeo y estructura del tanque elevado, reposición de escalera metálica vertical con jaula de seguridad, válvula de control y regulación y tablero de protección de 0.30 x 0.40 m, en cuanto a la captación el caudal de diseño a tomar para ello, es el caudal de bombeo y caudal máximo diario cuyos valores son 0.53 y 0.27 l/s, para la línea de impulsión se recomienda diseñar con el caudal de bombeo, hallado con el caudal máximo diario por el factor que es 24 entre el número de horas de bombeo, para la tubería de aducción se recomienda diseñar con el caudal máximo horario, el cual se determina multiplicando el factor de

variación de 2 por el caudal promedio, de acuerdo con el reglamento la velocidad debe encontrarse entre 0.60 a 3.0 m/s, el material de PVC de clase 10 es recomendable a trabajar en zonas rurales, diámetro mínimo de 1 pulgada, en cuanto al diseño hidráulico del reservorio es recomendable tener presente la población a abastecer, programar mantenimientos para conservar la infraestructura y componentes hidráulicos, en cuanto a las red de distribución se debe definir el tipo de sistema a emplear sea abierta o cerrada según como se encuentren distribuidas las viviendas, para el cálculo hidráulico se utiliza el caudal máximo horario, diámetro de 1 pulgada como mínimo en la matriz y de $\frac{3}{4}$ de pulgada en las conexiones domiciliarias, el sistema de abastecimiento de agua potable debe contar con todos los componentes establecidos añadiéndole cerco de perimétrico, caseta de bombeo y sistema de cloración, de esta manera se estaría presentando una solución a las deficiencias encontradas.

- c. Concientizar a la población mediante charlas sobre hábitos de higiene, uso y mantenimiento correcto del sistema de abastecimiento de agua potable, el cual ayudara a prevenir problemas a futuro y mejorará la calidad de vida de la población, así mismo se debe realizar evaluaciones continuas a los componentes del sistema, además identificar el nivel de satisfacción de los usuarios y determinar la condición sanitaria de los moradores del asentamiento humano la Capirona.

Referencias bibliográficas

1. Centro de Noticias del Congreso. Solo el 6% de población rural tiene acceso a saneamiento en la región Ucayali [Internet]. Comunicaciones. Octubre del 2022. [Consultado el 06 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://comunicaciones.congreso.gob.pe/noticias/solo-el-6-de-poblacion-rural-tiene-acceso-a-saneamiento-en-la-region-ucayali/#:~:text=En%20toda%20la%20Regi%C3%B3n%20Ucayali>
2. Gonzales T. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad. [Trabajo de grado para optar al título de Ecóloga]. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana: 2013. [consultado el 06 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancellary2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Macías J, et al. Evaluación del sistema de agua potable de la Cabecera Parroquial Caracol y propuesta de mejoras. [Revista ciencia e investigación]. Guayaquil: Universidad de la Rioja: 2018. [consultado el 06 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7364566.pdf>
4. Meneses, D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil]. Quito: Universidad Internacional Del Ecuador: 2013. [Consultado el 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2087/1/T-UIDE-1205.pdf>
5. Cruz R, et al. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y Puerto Casma, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma - Ancash. [Tesis para optar por el título profesional de ingeniero Civil]. Nuevo Chimbote: Universidad Nacional Del Santa: 2018. [Consultado el 07 de diciembre del 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3272/47140.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Torres J, et al. : Evaluación del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado de la localidad de vista hermosa – distrito de Ocumal – Provincia de Luya – Amazonas. [Tesis para optar el título de ingeniero Agrícola]. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: 2018. [Consultado el 07 de diciembre del 2022]. Disponible en:

<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/3702/BC-TES-TMP2512.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7. Hernandez A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en los caseríos de Miraflores Alto y Miraflores Bajo, en el distrito Tambogrande, provincia de Piura, departamento Piura y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2022. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero Civil]. Chimbote: Universidad católica los ángeles de Chimbote: 2022. [consultado el 05 de marzo de 2023]. disponible en:https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/29724/CASERIOS_CAPTACION_AARON_%20ABEL_HERNANDEZ_%20RONDOY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Pinedo A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero Civil]. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote: 2021. [Consultado el 07 de diciembre del 2022]. Disponible en:http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/17254/BOMBEO_RESERVORIO_RAMIREZ_LOPEZ_ELIPCIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Sanchez P. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano Las Almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero Civil]. callao: Universidad Cesar Vallejo: 2021. [Consultado el 21 de diciembre del 2022]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72143/S%c3%a1nchez_YP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. García A. Evaluación y mejoramiento del suministro de agua potable en el caserío Nuevo Belén, Manantay, Coronel portillo, Ucayali. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero Civil]. Callao: Universidad Cesar Vallejo: 2021. [Consultado el 21 de septiembre del 2022]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/74136/Garc%c3%ada_DA-A-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. Melo L. Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío monte de los olivos, distrito de neshuya, provincia de padre abad, región Ucayali – 2021. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero Civil]. Chimbote: Universidad católica los ángeles de Chimbote: 2021. [consultado el 05 de marzo de 2023]. disponible en:

- https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/23649/AGUA_POTABLE_MELO_RIVADENEYRA_LESLY_CAROLINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. Zelada M. Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en la asociación provivienda señor de los milagros primera etapa, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021. [Tesis para optar el título profesional de ingeniero Civil]. Chimbote: Universidad católica los ángeles de Chimbote: 2021. [consultado el 05 de marzo de 2023]. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/23663/POZO_PROFUNDO_ZELADA_ALIAGA_MATEO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 13. Valdivielso A. ¿Qué es el agua? [Internet]. iAgua. 2020. [Consultado el 21 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-agua>
 14. Zarza L. ¿Qué es el ciclo hidrológico? [Internet]. iAgua. 2020. [Consultado el 21 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-ciclo-hidrologico>
 15. Valdivielso A. ¿Qué es el agua potable? [Internet]. iAgua. 2020. [Consultado el 21 de diciembre del 2022]. Disponible en: <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-agua-potable>
 16. Asociación Servicios Educativos Rurales. Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades [internet]. 2009. Pag: [135; 57]. [Consultado el 21 de diciembre del 2022]. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/BARRIOS%20et%20al%2009%20Guia%20de%20orientacion%20alcaldes.pdf
 17. Magne F. Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria I [internet]. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba. 2008. [Consultado el 21 de diciembre del 2022]. Disponible en: <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1522.pdf>
 18. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, et al. Criterios para la selección de Opciones Técnicas y niveles de Servicio en Sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento en zonas Rurales [internet]. Septiembre 2004. Pag: [17; 4-5-6-7]. [Consultado el 24 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_4_Criterios_seleccin_opciones_y_niveles_de_Servic_%20sistemas_de_agua_y_saneam_zonas_rurales.pdf

19. Sanchez F. Hidrología Superficial y Subterránea [internet]. 414 pág. Universidad de salamanca. España. 2017. [Consultado el 24 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://hidrologia.usal.es/temas/Tipos_de_captaciones.pdf
20. Villalobos. K. Guía para el Monitoreo de Aguas Subterráneas. [internet] Corporación Autónoma Regional Del Cesar. Agosto de 2013. [Consultado el 24 de diciembre de 2022] Disponible en: <https://www.corpocesar.gov.co/files/Guia%20para%20monitoreo%20de%20pozos%20profundos%20aljibes%20y%20manantiales%20como%20manifestacion%20de%20las%20aguas%20subterranas.pdf>
21. Basán M. curso de Aforadores de corriente de agua [internet]. INTA-EEA Santiago del Estero - Argentina. 2008. Pag. [61; 6-10]. [Consultado el 21 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-_curso_aforadores_de_agua.pdf
22. Organización Panamericana de la Salud. Guía de diseño para Líneas de Conducción e Impulsión de Sistemas de Abastecimiento de Agua Rural [internet]. 19 pág. Centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente. Lima – 2004. [Consultado el 24 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/TIXE%202004.%20Dise%C3%B1o%20de%20conducci%C3%B3n%20e%20impulsi%C3%B3n.pdf
23. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, et al. Parámetros de diseño de Infraestructura de Agua y Saneamiento para centros poblados Rurales [internet]. Septiembre 2004. Pág. [30; 12]. [Consultado el 25 de diciembre de 2022], disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf
24. Cardenas I. Reservorios [internet]. Trabajo del curso de abastecimiento de agua potable. Publicado el 10 de abril del 2017. Pág. [9; 2-3-4-5]. [Consultado el 25 de diciembre de 2022], disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/344712589/Reservorios>
25. Reglamento Nacional de Edificaciones - OS.030. Almacenamiento de agua para consumo humano. [internet]. 2006. [Consultado el 25 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo2/03_OS/RNE2006_OS_030.pdf

26. Consorcio Saneamiento Colquepata. Manual de Operación y mantenimiento del proyecto de Inversión: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de la capital de Colquepata, distrito de Colquepata - Paucartambo – Cusco [internet]. Perú. 2008. Pág. [64; 31-36]. [Consultado el 21 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/439562258/02-Manual-de-O-M-Colquepata-v-0>
27. Segura C. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado para el centro poblado de Mollebaya Tradicional-Mollebaya-Arequipa. [Tesis presentado para optar el título profesional de ingeniero Civil]. Arequipa - Perú: Universidad Católica Santa María: 2014. Pág. [284; 117-134-135]. [Consultado el 25 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/4673/45.0124.IC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. Jimenez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario [internet]. Universidad Veracruzana. Veracruz. 2013. Pag. [209, 43-46]. [Consultado el 21 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
29. Dirección de saneamiento. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [internet]. Perú. 2018. Pag. [189;11-13]. [Consultado el 21 de diciembre de 2022] Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/ANEXO%20RM%20192-2018-VIVIENDA%20B.pdf?v=1616111544>
30. Moreno H. Pendiente de Terreno. [internet]. Universidad politécnica de valencia. 12 de Mayo del 2010. [Consultado el 24 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/8005>
31. Alfaro J, et al. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario, aguas lluvias y planta de tratamiento de aguas residuales para el area urbana del municipio de san isidro, departamento de cabañas. [Tesis para optar al título de ingeniero Civil]. Cabañas – El Salvador: Universidad de El Salvador: 2012. Pág. [435; 72-75]. [Consultado el 21 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1698/1/DISE%3C%91O_DEL_SISTEMA_DE_ALCANTARILLADO_SANITARIO%2C_AGUAS_LLUVIAS_Y_PLANTA_DE_TRATAMIENTO_DE_AGUAS_RE.pdf

32. Rubina C. Condiciones Sanitarias del Sistema de Abastecimientos de Agua de Parasitosis Intestinal de Niños Menores de 5 Años de la comunidad de Taulligán - Distrito de Santa María del Valle - Provincia y Departamento de Huánuco, Mayo – Junio 2018. [Tesis presentado para optar el título profesional de ingeniera Ambiental]. Huánuco - Perú: Universidad De Huánuco: 2018. Pág. [141; 40-41]. [Consultado el 26 de diciembre de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1410/Carmen%20Mar%c3%ada%2c%20RUBINA%20HUERTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos

Anexo 01. Ensayo de Esclerometria

INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS

DE GEOCONSTRUCCIONES A&V CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento

INGEOTECNOS A&V



LABORATORIOS

SOLICITADO POR:	CASTRO PALOMINO ZE CARLOS FIDEL	ESTRUCTURA:	Reservorio de almacenamiento
PROYECTO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA CAPIRONA, DISTRITO DE YARINACOCCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI - 2022.	LOCALIZACIÓN:	Contorno del reservorio
UBICACIÓN:	Población En El Asentamiento Humano La Capirona, Distrito De Yarinacocha, Provincia De Coronel Portillo, Región De Ucayali	MATERIAL:	Concreto
REALIZADO POR:	INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS.	FECHA:	1 de Marzo del 2023

ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO	ÍNDICE DE REBOTE
1	25
2	23
3	25
4	24
5	27
6	27
7	25
8	26
9	28
10	26
11	24
12	25
13	25
14	27
15	23
16	28

RECOMENDACIONES DEL BOLETÍN TÉCNICO: CEMENTO. N° 60 ASOCEM

Se tomarán 16 lecturas para obtener el promedio, en el caso de que una o dos lecturas difieran en más de 7 unidades del promedio serán descartadas, si fueran más las que difieran se anulará la prueba.



IMAGEN REFERENCIAL

CORRELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL REBOTE - RESISTENCIA A COMPRESIÓN

ESTRUCTURA:	Reservorio de almacenamiento
LOCALIZACIÓN:	Se muestra en el plano
UBICACIÓN:	Muros del reservorio de almacenamiento
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:	Se encuentra con patologías como erosiones, grietas y fisuras
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL ENSAYO:	Se tiene una superficie con un concreto desgastado, la cual en muchas partes por el desprendimiento del concreto el acero esta expuesto
COMPOSICIÓN:	Hormigón y cemento
RESISTENCIA DE DISEÑO:	$f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$
EDAD:	20 años de antigüedad
TIPO DE ENCOFRADO:	No tiene
TIPO DE MARTILLO:	Esclerómetro Tipo I (N), TEST HAMMER - BPM
MODELO N° (DEL MARTILLO):	ZC3 - A
N° DE SERIE DEL MARTILLO:	1038
PROMEDIO DE REBOTE DEL ÁREA DE ENSAYO:	25.5
POSICIÓN DE DELCtura	Horizontal

ÍNDICE ESCLEROMETRICO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	Kgf./cm ²	Mpa
26	190	19

VALOR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO = 19 Mpa 190 Kgf./cm²

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz

 MIGUEL TRINIDAD ALVARADO
 REG. CIP. N° 160589
 INGENIERO CIVIL



*Jr. San Roque N° 250, Urb. Piedras Azules, Huaraz – Ancash * Facebook: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS
 * REG. INDECOPI CERTIF. N°121348 Cel: 975636719 TELF: (043)349001 RUC: 20533778829 – GEOCONSTRUC@HOTMAIL.COM

Anexo 02. Coordenadas del levantamiento topográfico

Punto	Este	Norte	Cota	Descripción
1	543983.843	9075092.33	155.2	BM
2	543989.349	9075100.54	155.01	E1
3	543967.06	9075099.32	154.97	TN
4	543967.06	9075099.32	154.95	TN
5	543948.051	9075093.11	154.92	TN
6	543938.547	9075090	154.92	TN
7	543979.544	9075092.89	154.98	TN
8	543960.535	9075086.67	154.94	TN
9	543941.484	9075080.58	154.95	TN
10	543946.851	9075087.83	154.97	E2
11	543993.206	9075082	155.05	VIA
12	543988.478	9075064.25	155.07	TN
13	543953.098	9075047.41	155.08	TN
14	543914.055	9075034.34	155.12	TN
15	543919.538	9075083.78	154.85	TN
16	543900.529	9075077.56	154.82	TN
17	543881.521	9075071.34	154.76	TN
18	543932.021	9075077.34	154.87	TN
19	543912.971	9075071.25	154.8	TN
20	543893.962	9075065.04	154.72	TN
21	543884.458	9075061.93	154.71	TN
22	543876.705	9075064.31	154.69	E3
23	543893.393	9075033.29	154.75	TN
24	543879.186	9075028.47	154.79	TN
25	543865.218	9075083.48	154.05	PL
26	543854.139	9075116.72	153.55	PL
27	543867.264	9075066.68	154.55	TN
28	543848.255	9075060.46	154.52	TN
29	543838.751	9075057.35	154.5	TN
30	543800.733	9075044.92	154.2	TN
31	543870.243	9075057.13	154.59	TN
32	543851.234	9075050.91	154.54	TN
33	543832.225	9075044.7	154.43	TN
34	543822.72	9075041.59	154.38	TN
35	543803.712	9075035.37	154.22	TN
36	543796.243	9075038.51	154.2	E4
37	543870.519	9075020.96	154.4	TN
38	543832.501	9075008.52	154.35	TN
39	543802.422	9075019.45	154.26	VIA

40	543812.646	9075006.73	154.28	TN
41	543801.254	9075002.96	154.32	TN
42	543796.48	9075024.8	154.23	PL
43	543789.328	9075041.19	154.1	TN
44	543765.092	9075033.26	154.05	TN
45	543746.083	9075027.04	154.08	TN
46	543727.074	9075020.82	154.01	TN
47	543708.065	9075014.6	153.88	TN
48	543792.306	9075031.64	154.06	TN
49	543773.297	9075025.42	154.08	TN
50	543754.288	9075019.2	154.02	TN
51	543744.782	9075016.09	153.98	TN
52	543725.772	9075009.87	153.9	TN
53	543711.043	9075005.06	153.87	TN
54	543703.352	9075006.75	153.85	E5
56	543793.458	9074992.59	153.9	TN
57	543740.894	9074976.53	153.85	TN
58	543712.552	9074995.19	154.12	PL
59	543713.019	9074986.73	154.08	VIA
60	543719.991	9074976.37	154.1	TN
61	543695.609	9075040.94	154.05	VIA
62	543691.977	9075059.96	154.1	PL
63	543683.085	9075084.16	154.2	E6
64	543703.711	9075092.03	154.15	TN
65	543743.983	9075103.16	154.05	TN
66	543690.195	9075071.89	154.25	TN
67	543709.204	9075078.1	154.23	TN
68	543728.213	9075084.32	154.3	TN
69	543747.222	9075090.54	154.21	TN
70	543771.458	9075098.47	154.05	TN
71	543773.329	9075112.29	153.8	E7
72	543811.767	9075125.56	153.41	TN
73	543800.035	9075091.6	153.34	TN
74	543819.186	9075098.1	153.32	TN
75	543814.353	9075067.47	153.35	ARBOL
76	543779.207	9075083.3	153.4	PL
77	543789.981	9075073.86	153.45	PL
78	543782.865	9075102.19	153.52	TN
79	543820.883	9075114.63	153.35	TN
80	543830.388	9075117.74	153.6	TN
81	543849.397	9075123.96	153.65	TN

82	543852.838	9075137.86	153.8	E8
83	543884.011	9075148.32	153.95	TN
84	543932.1	9075163.75	154.88	TN
85	543863.612	9075128.75	153.9	TN
86	543882.62	9075134.97	154.28	TN
87	543901.629	9075141.19	154.35	TN
88	543920.637	9075147.41	154.55	TN
89	543930.142	9075150.51	154.87	TN
90	543949.151	9075156.73	154.98	TN
91	543958.697	9075159.71	155.2	TN
92	543961.689	9075168.98	155.25	E9
93	543972.969	9075159.54	155.15	TN
94	543978.171	9075147	155.18	TN
95	543970.605	9075128.35	155.12	PL
96	543988.477	9075116.43	155.08	TN

Anexo 03. Fichas Técnicas

Instrumento 01		<i>Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.</i>							
A. Captación									
1. Tipo de captación Pozo Perforado				2. Caudal (l/s) 1.5 l/s			3. Profundidad (m) 80 m		
Evaluación				Bueno		Regular		Bajo	No tiene
Puntaje				4		3		2	1
4. Cerco de protección					5. Sello de protección				
¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo	¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo
Si (Pase 8)	No				Si (Pase 9)	No			
X				X				X	
6. Tubería de revestimiento					7. Equipo de Bombeo				
¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo	¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo
Si (Pase 10)	No				Si (Pase 11)	No			
X			X		X			X	
8. Dimensiones			9. Dimensiones			10. Diámetro		11. Potencia	
3.0 x 3.0 m			3.5 m x 3.5 m			Ø = 4 pulgadas		2 HP	

El puntaje de la captación será:
Captación = $p4+p5+p6+p7 / 4 = 2.75$
Captación = 2.75

B. Línea de Impulsión									
12. Tipo de tubería			13. Diámetro				14. Longitud		
PVC			$\varnothing = 1 \frac{1}{2}$ pulgadas				46.38 m		
Evaluación			Bueno		Regular		Bajo		No tiene
Puntaje			4		3		2		1
15. Tubería					16. Accesorios				
¿Fuga?		Bueno	Regular	Bajo	¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo
Si <small>(Pase 17)</small>	No				Si <small>(Pase 18)</small>	No			
	X		X		X			X	
17. Longitud de fuga		18. descripción			19. Antigüedad		20. Velocidad		
0		Unión universal y filtro			10 años		1.32 m/s		
El puntaje de la línea de impulsión será:									
Línea de Impulsión = $p15+p6 / 2 = 3$									
Línea de impulsión = 3									

C. Estación de Bombeo									
Evaluación		Bueno			Regular		Bajo		No tiene
Puntaje		4			3		2		1
21. Caseta de bombeo					22. Válvula de control y regulación				
¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo	¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo
Si (Pase 25)	No				Si (Pase 26)	No			
	X					X			
23. Tablero eléctrico					24. Interruptor de mínimo y máximo nivel				
¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo	¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo
Si (Pase 27)	No				Si (Pase 28)	No			
X			X		X			X	
25. Dimensiones			26. Diámetro			27. Dimensiones		28. Dimensión de tablero	
0			0			0.30 x 0.40 m		No tiene	
El puntaje de la Estación de bombeo será:									
Estación de bombeo = $p21+p22+p23+p24 / 4 = 2$									
Estación de bombeo = 2									

D. Reservorio									
Evaluación		Bueno			Regular		Bajo		No tiene
Puntaje		4			3		2		1
29. Reservorio					30. Tubería de rebose				
¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo	¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo
Si (Pase 33)	No				Si (Pase 34)	No			
X				X			X		
31. Estructura del tanque elevado					32. Accesorios				
¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo	¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo
Si (Pase 35)	No				Si (Pase 36)	No			
X				X			X		
33. Volumen			34. Diámetro			35. material		36. Descripción	
2.2 m3			1 1/2 pulgada			0.30 x 0.40 m		Multiconector, Flotador	
El puntaje del reservorio será:									
Reservorio = p29+p30+p31+p32 / 4 = 2.5									
Reservorio = 2.5									

E. Línea de Aducción									
37. Tipo de tubería PVC			38. Diámetro Ø = 1 1/2 pulgadas				39. Longitud 29.47 m		
Evaluación			Bueno		Regular		Bajo		No tiene
Puntaje			4		3		2		1
40. Tubería					41. Accesorios				
¿Fuga?		Bueno	Regular	Bajo	¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo
Si (Pase 42)	No				Si (Pase 43)	No			
	X		X		X			X	
42. Longitud de fuga		43. descripción			44. Antigüedad		45. Cubierta en su totalidad		
0		Codo y válvula de pase			10 años		0.15 m		
El puntaje de la línea de aducción será:									
Línea de aducción = p40+p41 / 2 = 3									
Línea de aducción = 3									

F. Red de distribución									
46. Tipo de tubería PVC			47. Diámetro Ø = 1 1/2 pulgadas				48. Longitud 584.25 m		
Evaluación			Bueno		Regular		Bajo		No tiene
Puntaje			4		3		2		1
49. Tubería					50. Accesorios				
¿Fuga?		Bueno	Regular	Bajo	¿Tiene?		Bueno	Regular	Bajo
Si (Pase 51)	No				Si (Pase 52)	No			
	X		X		X			X	
51. Longitud de fuga		52. descripción			53. Antigüedad		54. Cubierta en su totalidad		
0		Codo y Tee sanitaria			10 años		0.15 m		
El puntaje de la red de distribución será:									
Red de distribución = p49+p50 / 2 = 3									
Red de distribución = 3									

G. Resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable																	
Componente	Puntaje																
Captación	2.75	No necesita mejoramiento															
Línea de Impulsión	3	No necesita mejoramiento															
Estación de Bombeo	2	Se propondrá la mejora															
Reservorio	2.5	Se propondrá la mejora															
Línea de aducción	3	No necesita mejoramiento															
Red de distribución	3	No necesita mejoramiento															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición</th> <th>Puntaje</th> <th>Color</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>3.1-4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>2.1-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td>1.1-2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muy Bajo</td> <td>0-1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Condición	Puntaje	Color	Bueno	3.1-4		Regular	2.1-3		Bajo	1.1-2		Muy Bajo	0-1		Sumatoria	16.25
Condición	Puntaje	Color															
Bueno	3.1-4																
Regular	2.1-3																
Bajo	1.1-2																
Muy Bajo	0-1																
	$Puntaje = \frac{Sumatoria}{6}$	2.7															
	Condición	Regular															

Instrumento 02	<i>Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.</i>	
	<i>Descripción</i>	<i>Resultado</i>
	Número de vivienda	55
	Número de habitantes	253
	Región	Selva
	Dotación por región	70 l/hab/día
	Dotación Requerida	17 710 l/hab/día

Instrumento 03	<i>Obtener las velocidades, pérdidas de carga y presiones en la línea de impulsión del sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022</i>		
	Descripción	Resultado	Unidad
	Caudal de bombeo	1.50	l/s
	Diámetro de la línea de impulsión	1.5	pulgada
	Velocidad	1.32	m/s
	Longitud	46.38	m
	Constante “C” de hazen y williams	150	
	Perdida de carga de tubería	2.24	m
	Perdida de carga de accesorio	6.26	m
	Perdida de carga total	8.50	m
	Cota mínima de succión	0	m
	cota de descarga	46.38	m
	Altura dinámica total	56.88	m
	Presión en la línea de impulsión	48.38	m.c.a

Instrumento 04	<i>Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022</i>	
Mejoramiento de la estación de bombeo		
Descripción	Resultado	Unidad
Caseta de Bombeo	Construcción de 1 caseta, largo de 3.5 m, ancho de 3.5 m y altura 3.1 m Muro = 0.15 m de espesor Columna de 0.25 m x 0.25 m Viga de 0.25 m x 0.30 m	
Válvula de control y regulación	Instalación de 1 válvula de control de material PVC, diámetro de 1 ½”.	
Tablero Eléctrico	Instalación de 1 tapa metálica de Largo 0.30 m, alto de 0.40 m	und
Interruptor de mínimo y máximo nivel	Instalación de 1 caja de protección de Largo 0.30 m, alto de 0.40 m	und
Mejoramiento del Reservorio		
Descripción	Resultado	Unidad
Forma de tanque	Rectangular	
Volumen de almacenamiento	5.9	m ³
Volumen real	10	m ³
Altura útil	1.1	m
Ancho	3.0	m
Largo	3.0	m
Altura total	1.60	m
Material	Concreto armado	
Diámetro de tubería de entrada	1 1/2	plg
Diámetro de rebose	1 1/2	plg
Escalera Metálica	Nueva escalera de altura 10 m	
Estructura de tanque elevado	Concreto Armado de altura de 11.38 m	

Instrumento 05		Obtener la condición sanitaria de la población del asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2022.		
Descripción		Resultado		Valor
a. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorara la calidad del agua?	Si	X	1	
	No		2	
b. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorara la continuidad del agua?	Si	X	1	
	No		2	
c. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorara la cobertura del agua?	Si	X	1	
	No		2	
d. ¿Usted cree que luego de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano la Capirona mejorara la cantidad del agua?	Si	X	1	
	No		2	
Puntaje total	4			
Factor:	Buena			
	Factor	puntaje		
	Buena	4		
	Regular	5 - 6		
	mala	7 - 8		

Anexo 04. Memoria de Calculo

CALCULO DE VELOCIDAD, PERDIDA DE CARGA Y PRESIÓN EN LINEA DE IMPULSIÓN

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

ALUMNO:

BACH. CASTRO PALOMINO, ZE CARLOS FIDEL

ASESOR:

MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL



Caudal de bombeo		1.5	l/s
Diametro de tubería		1.5	pulg.
Altura Estática (Hg)	$H_g = H_s + H_d$	46.38	mt
Cota mínima de succión (Hs)		0	mt
Cota de descarga (Hd)		46.38	mt
Velocidad	$V = \frac{4 * Q_b}{\pi * D^2}$	1.32	m/s
Longitud		46.38	m
Constante C de hzen y williams		150	
Perdida de carga de tubería		2.24	m
Perdida de carga de accesorio		6.26	m
Perdida de carga total (Hf total)	$H_f \text{ total} = H_f \text{ tub.} + H_f \text{ acces.}$	8.50	m
Altura Dinamica Total (HDT)	$HDT = H_g + H_f \text{ total} + 2$	56.88	m
Presión en línea =	$HDT - H_f \text{ total}$	48.38	m

MEMORIA DE CALCULO DEL RESERVORIO

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

ALUMNO: BACH. CASTRO PALOMINO, ZE CARLOS FIDEL
 ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL



Número de familias		55	familias
Densidad poblacional		4.6	Hab/viv.
Población		253	habitantes
Dotación		70	l/hab/día
Horas de bombeo		12	horas
Caudal promedio (Qp)	$Qp = \text{Dot} \times \text{Poblacion} / 86400$	0.20	lt/seg
Caudal máximo diario	$Qmd = Qp \times 1.3$	0.27	lps
Caudal máximo horario	$Qmh = Qp \times 2.0$	0.41	lps
Caudal de Bombeo (12 horas)	$Qb = Qmd \times 24 / \text{hora de bombeo}$	0.53	lps
Volumen de Regulación (25% Qp)	$Vreg. = 0.25 \times Qp \times 86.4$	4.43	m ³
Volumen de Reserva (2 horas x Qp)	$Vres. = Qp \times 2 \times 3.6$	1.48	m ³
Volumen Contra Incendio		0.00	m ³
Volumen de Almacenamiento	V Regulacion + V Reserva	5.90	m ³
Volumen Real Total		10.00	m ³

MEMORIA DE CALCULO DE LA LINEA DE IMPULSION

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

ALUMNO: BACH. CASTRO PALOMINO, ZE CARLOS FIDEL
 ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL



Caudal Máximo Diario (Qmd)	$Qmd = Qp \times 1.3$	0.27	lt/seg
Número de Horas de Bombeo (N)		12	horas
Caudal de Bombeo (Qb)	$Qb = Qmd \times 24 / N$	0.53	lt/seg
Diámetro calculado (Dc)	$Dc = 1.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{\frac{1}{4}} * Qb^{0.45}$	1.07	pulg.
Diámetro Seleccionado		1.5	pulg.
Altura Estática (Hg)	$Hg = Hs + Hd$	46.38	mt
Cota mínima de succión (Hs)		0	mt
Cota de descarga (Hd)		46.38	mt
Velocidad	$V = \frac{4 * Qb}{\pi * D^2}$	0.47	m/s
Longitud		46.38	m
Constante C de hzen y williams		150	
Perdida de carga de tubería		0.33	m
Perdida de carga de accesorio		6.26	m
Perdida de carga total (Hf total)	$Hf \text{ total} = Hf \text{ tub.} + Hf \text{ acces.}$	6.59	m
Altura Dinamica Total (HDT)	$HDT = Hg + Hf \text{ total} + 2$	54.97	m

MEMORIA DE CALCULO DE LA POTENCIA DE LA BOMBA

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

ALUMNO: BACH. CASTRO PALOMINO, ZE CARLOS FIDEL
 ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL



Caudal Máximo Diario (Qmd)	$Q_{md} = Q_p \times 1.3$	0.27	lt/seg
Número de Horas de Bombeo (N)		12	horas
Caudal de bombeo	$Q_b = Q_{md} \times 24 / N$	0.53	lt/seg
Altura Dinamica Total	$HDT = H_g + H_f \text{ total} + 2$	54.97	m
Eficiencia de la bomba		65%	lt/seg
Diametro seleccionado		1.50	pulg.
Potencia de Bomba (Pot bomba) =	$Q_b * HDT / \text{Eficiencia} * 75$	0.60	HP
Potencia comercial de equipo de bombeo		1	HP

MEMORIA DE CALCULO DE LA LINEA DE ADUCCIÓN

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

ALUMNO: BACH. CASTRO PALOMINO, ZE CARLOS FIDEL
 ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL



Caudal maximo horario (Qmh)	$Q_{mh} = Q_p \times 2.0$	0.41	lps
Cota de Reservoirio		154.80	msnm
Longitud Total de la Linea de Aduccion		29.47	m.
Longitud de tuberia (Aereo)		11.38	m.
Longitud de tuberia (Enterrado)		18.09	m.
V(velocidad de la linea de aducción)		1.00	m/s
Diametro calculado		0.90	pulg

$$D = \sqrt{\frac{1.9735 * Q_{mh}}{V}}$$

Diametro comercial seleccionado		1.00	pulg
Velocidad recalculada		0.81	m/s
Coefficiente de Fricción			
Coefficiente "C" para Tuberia PVC		150.00	
Gradiente hidraulica, Tuberia		31.20	‰

$$h_f = \left(\frac{Q_{mh}}{.0004264 * C * D^{2.64}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$$

Perdida de Carga Total (m) =	$H_f \text{ tub. Aerea} + H_f \text{ tub. Enterr.}$	0.92	m.
Hf en el tramo de tub. Aerea =	$G_{hidraulica} * \text{Long.} / 1000$	0.36	m
Hf en el tramo de tub enterrada	$G_{hidraulica} * \text{Long.} / 1000$	0.56	m
Cota de terreno en inicio de la red distrib.		154.80	msnm
Cota Piezometrica en el inicio de Red =	$\text{Cot. Terreno} + \text{long.} - H_f \text{ total}$	165.26	msnm
Carga disponible al inicio de la Red =	$\text{Cot. Terreno} - \text{Cota piezometrica}$	10.46	m

MEMORIA DE CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

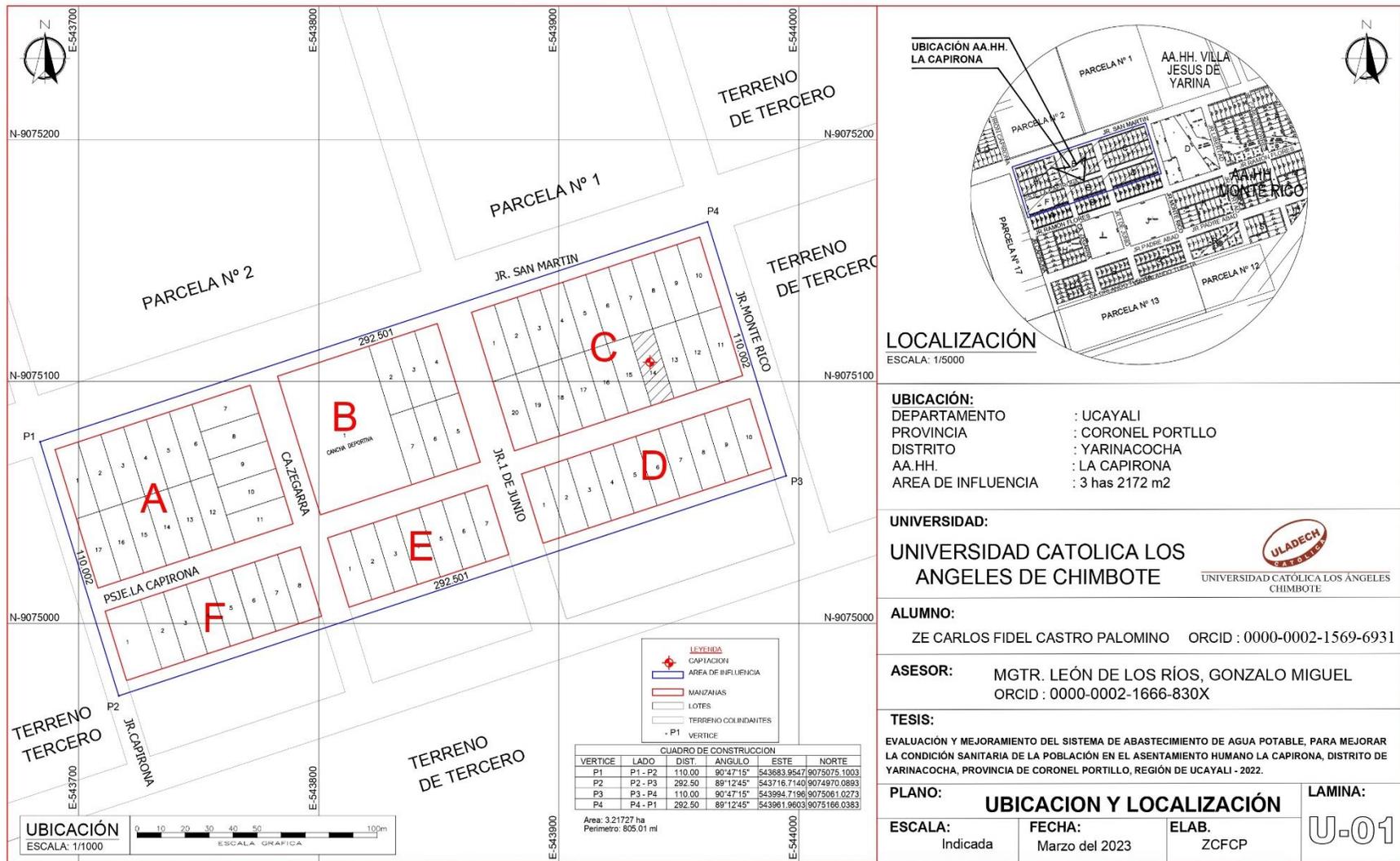
ALUMNO: BACH. ZE CARLOS FIDEL CASTRO PALOMINO

ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL



TRAMO	NUDOS		L (m)	CAUDAL				PERDIDA DE CARGA Hf (m)	COTA PIEZOMETRICA		COTA TERRENO		PRESIONES		C	DIAMETRO NOMINAL		V (m/s)
	INICIO	FINAL		INICIAL (lt/s)	FINAL (lt/s)	TRAMO (lt/s)	DISEÑO (lt/s)		INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIAL (mca)	FINAL (mca)		(mm)	(Pulg.)	
	T	1			0.41													
1	1	2	34.77	0.1244	0.1000	0.0244	0.11	0.01	165.26	165.25	156.41	156.46	8.85	8.79	150	38	1.1/2"	0.10
2	1	3	66.25	0.2687	0.2222	0.0465	0.25	0.11	165.25	165.13	156.46	156.43	8.79	8.70	150	38	1.1/2"	0.22
3	3	4	174.20	0.2222	0.1000	0.1222	0.16	0.14	165.13	165.00	156.43	156.54	8.70	8.46	150	38	1.1/2"	0.14
4	3	5	62.00	0.1895	0.1460	0.0435	0.17	0.05	165.00	164.94	156.54	156.72	8.46	8.22	150	38	1.1/2"	0.15
5	5	6	65.52	0.1460	0.1000	0.0460	0.12	0.03	164.94	164.91	156.72	156.69	8.22	8.22	150	38	1.1/2"	0.11
6	5	7	181.51	0.2274	0.1000	0.1274	0.16	0.15	164.91	164.77	156.69	156.53	8.22	8.24	150	38	1.1/2"	0.14
			Σ = 584.25			0.4100												
								→Qmh =										

Anexo 05. Planos



LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/5000

UBICACIÓN:
 DEPARTAMENTO : UCAYALI
 PROVINCIA : CORONEL PORTILLO
 DISTRITO : YARINACOCHA
 AA.HH. : LA CAPIRONA
 AREA DE INFLUENCIA : 3 has 2172 m²

UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

ALUMNO:
 ZE CARLOS FIDEL CASTRO PALOMINO ORCID : 0000-0002-1569-6931

ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
 ORCID : 0000-0002-1666-830X

TESIS:
 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA CAPIRONA, DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI - 2022.

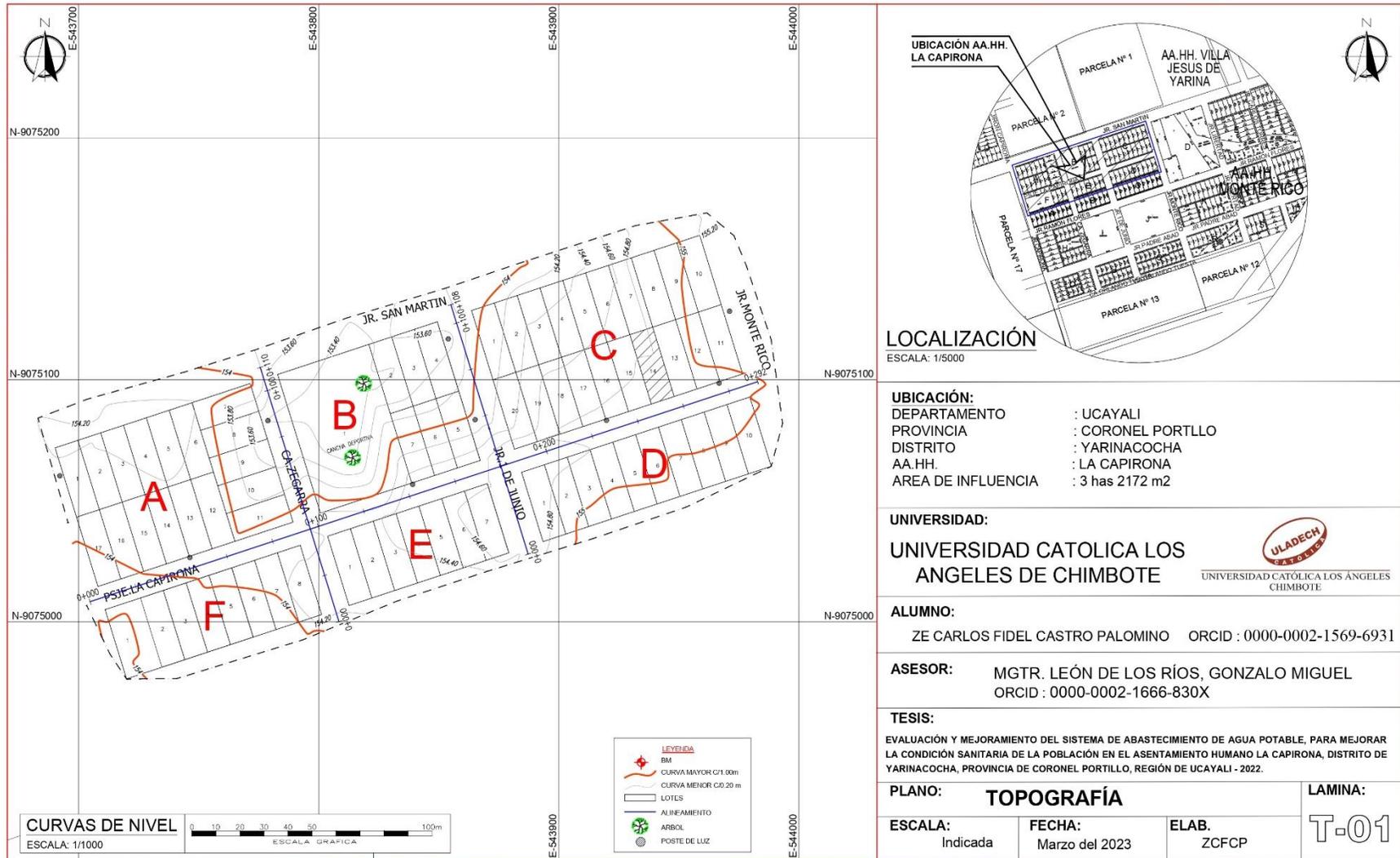
PLANO: **UBICACION Y LOCALIZACIÓN** **LAMINA:** **U-01**

ESCALA: Indicada **FECHA:** Marzo del 2023 **ELAB.** ZCFCP

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	110.00	90°47'15"	543993.9547	9075075.1003
P2	P2 - P3	292.50	89°12'45"	543716.7140	9074970.0893
P3	P3 - P4	110.00	90°47'15"	543994.7196	9075061.0273
P4	P4 - P1	292.50	89°12'45"	543991.9603	9075166.0383

Area: 3.21727 ha
Perimetro: 805.01 ml



UBICACIÓN:
 DEPARTAMENTO : UCAYALI
 PROVINCIA : CORONEL PORTILLO
 DISTRITO : YARINACOCHA
 AA.HH. : LA CAPIRONA
 AREA DE INFLUENCIA : 3 has 2172 m²

UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

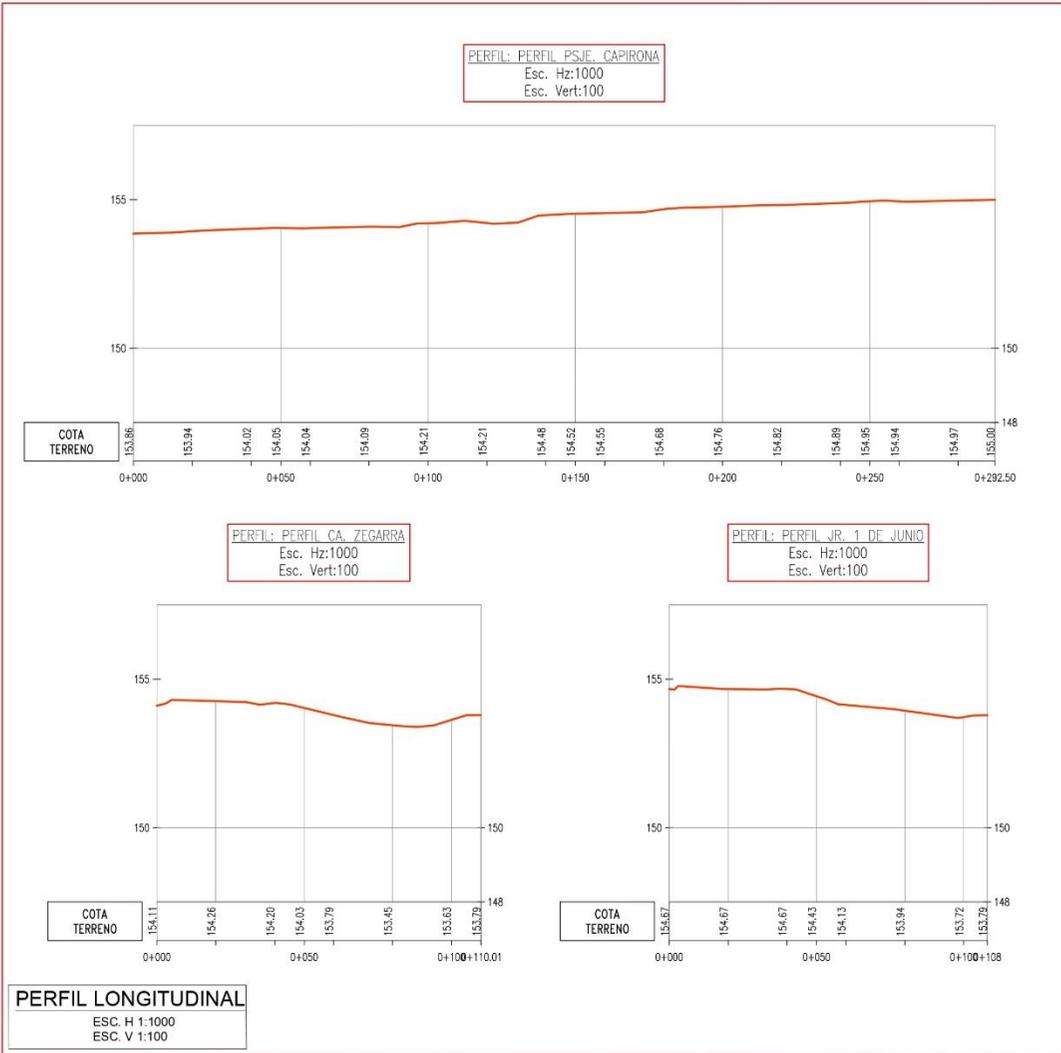
ALUMNO:
 ZE CARLOS FIDEL CASTRO PALOMINO ORCID : 0000-0002-1569-6931

ASESOR:
 MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
 ORCID : 0000-0002-1666-830X

TESIS:
 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA CAPIRONA, DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI - 2022.

PLANO: **TOPOGRAFÍA** **LAMINA:**

ESCALA: Indicada **FECHA:** Marzo del 2023 **ELAB.** ZCFP **T-01**



LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/5000

UBICACIÓN:
 DEPARTAMENTO : UCAYALI
 PROVINCIA : CORONEL PORTILLO
 DISTRITO : YARINACOCHA
 AA.HH. : LA CAPIRONA
 AREA DE INFLUENCIA : 3 has 2172 m2

UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

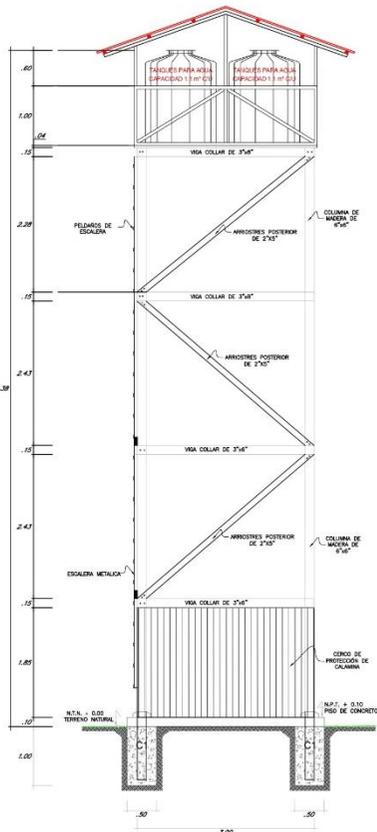
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

ALUMNO:
 ZE CARLOS FIDEL CASTRO PALOMINO ORCID : 0000-0002-1569-6931

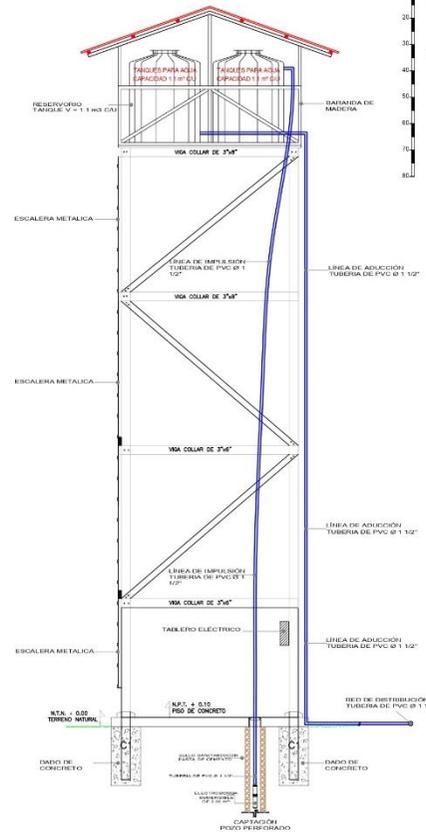
ASESOR:
 MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
 ORCID : 0000-0002-1666-830X

TESIS:
 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA CAPIRONA, DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI - 2022.

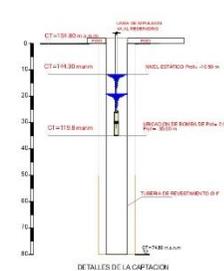
PLANO: TOPOGRAFÍA	LAMINA:
ESCALA: Indicada	FECHA: Marzo del 2023
ELAB.: ZCFCP	T-02



DETALLES DEL RESERVORIO
Escala: 1/50



COMPONENTES DEL SISTEMA
Escala: 1/50



DETALLES DE LA CAPTACION



LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/5000

UBICACIÓN:
 DEPARTAMENTO : UCAYALI
 PROVINCIA : CORONEL PORTILLO
 DISTRITO : YARINACOCHA
 AA.HH. : LA CAPIRONA
 AREA DE INFLUENCIA : 3 has 2172 m²

UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE



ALUMNO:
 ZE CARLOS FIDEL CASTRO PALOMINO ORCID : 0000-0002-1569-6931

ASESOR:
 MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
 ORCID : 0000-0002-1666-830X

TESIS:
 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA CAPIRONA, DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI - 2022.

PLANO: **EVALUACIÓN DE COMPONENTES**

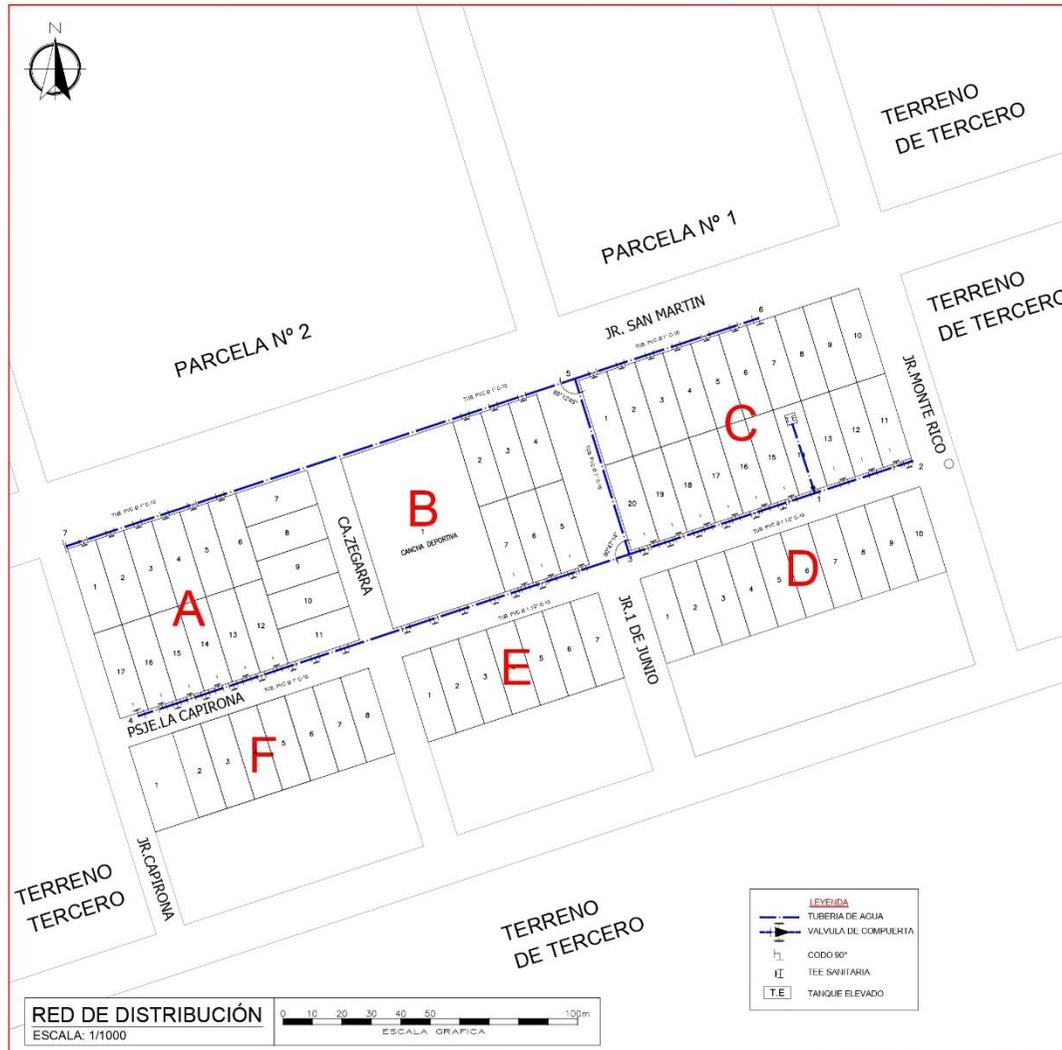
LAMINA:

ESCALA:
Indicada

FECHA:
Marzo del 2023

ELAB.
ZFCFP

E-01



RED DE DISTRIBUCIÓN
 ESCALA: 1/1000

0 10 20 30 40 50 100m
 ESCALA GRAFICA

LOCALIZACIÓN
 ESCALA: 1/5000

UBICACIÓN:	
DEPARTAMENTO	: UCAYALI
PROVINCIA	: CORONEL PORTILLO
DISTRITO	: YARINACOCHA
AA.HH.	: LA CAPIRONA
AREA DE INFLUENCIA	: 3 has 2172 m ²

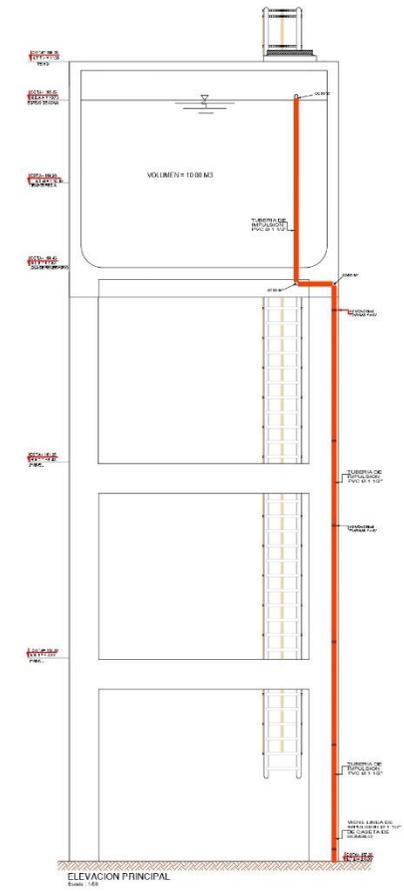
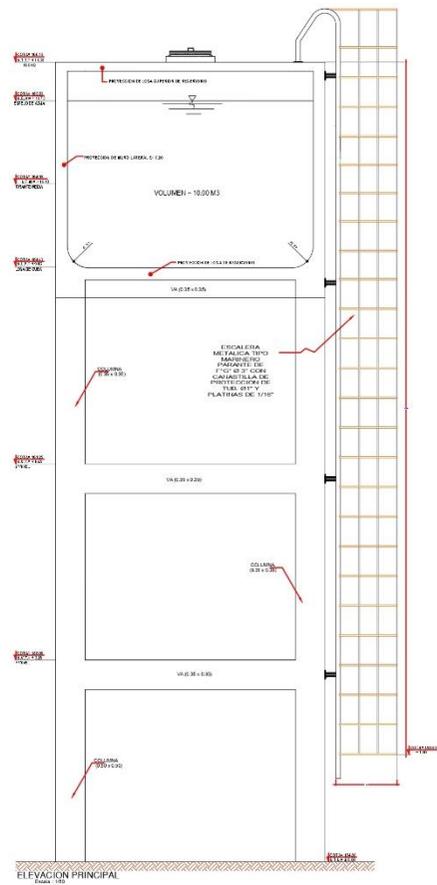
UNIVERSIDAD:	
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

ALUMNO:
 ZE CARLOS FIDEL CASTRO PALOMINO ORCID : 0000-0002-1569-6931

ASESOR:
 MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
 ORCID : 0000-0002-1666-830X

TESIS:
 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA CAPIRONA, DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI - 2022.

PLANO: RED DE DISTRIBUCIÓN	LAMINA: R-01
ESCALA: Indicada	FECHA: Marzo del 2023
ELAB. ZCFCP	



UBICACIÓN:
 DEPARTAMENTO : UCAYALI
 PROVINCIA : CORONEL PORTILLO
 DISTRITO : YARINACOCHA
 AA.HH. : LA CAPIRONA
 AREA DE INFLUENCIA : 3 has 2172 m2

UNIVERSIDAD:
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



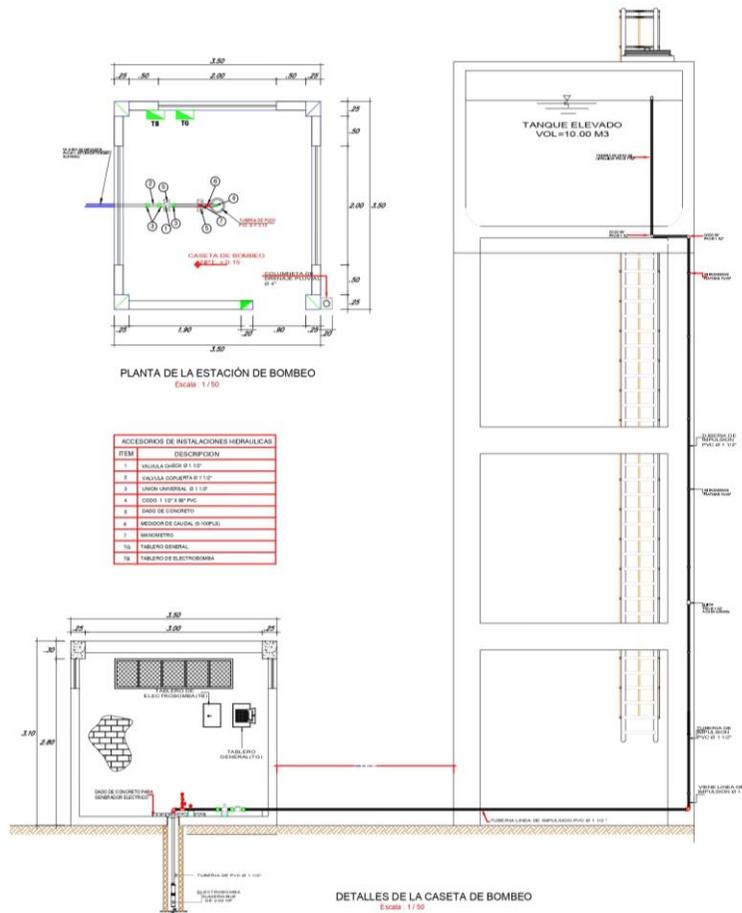
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

ALUMNO:
 ZE CARLOS FIDEL CASTRO PALOMINO ORCID : 0000-0002-1569-6931

ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
 ORCID : 0000-0002-1666-830X

TESIS:
 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA CAPIRONA, DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI - 2022.

PLANO: MEJORAMIENTO RESERVOIRIO		LAMINA:
ESCALA: Indicada	FECHA: Marzo del 2023	ELAB. ZFCFCP
		M-01



LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/5000

UBICACIÓN:
 DEPARTAMENTO : UCAYALI
 PROVINCIA : CORONEL PORTILLO
 DISTRITO : YARINACOCHA
 AA.HH. : LA CAPIRONA
 AREA DE INFLUENCIA : 3 has 2172 m2

UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

ALUMNO:
 ZE CARLOS FIDEL CASTRO PALOMINO ORCID : 0000-0002-1569-6931

ASESOR:
 MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
 ORCID : 0000-0002-1666-830X

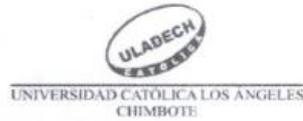
TESIS:
 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LA CAPIRONA, DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN DE UCAYALI - 2022.

PLANO:
MEJORAMIENTO CASETA DE BOMBEO

LAMINA:

ESCALA: Indicada **FECHA:** Marzo del 2023 **ELAB.** ZCFCP **M-03**

Anexo 06. Consentimiento Informado



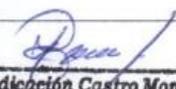
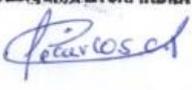
PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducido por Ze Carlos Fidel Castro Palomino, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el asentamiento humano La Capiróna, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali – 2022.

- La entrevista durará aproximadamente 15 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: 1801161055@uladach.pe o al número 930644087 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico mmatosi@uladach.edu.pe

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	DEDICACION CASTRO MONAGO
Firma del participante:	 Dedicación Castro Monago D.N.I. N° 04020770 PRESIDENTE ASOCIACION DE MORADORES DE LA H.H. LA CAPIRONA
Firma del investigador:	
Fecha:	17/12/2022

Anexo 07. Panel Fotográfico



Fotografía 1. Entrada principal al asentamiento humano La Capirona, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali.



Fotografía 2. Tanque elevado, ubicado en la manzana C, lote 14 del asentamiento humano La Capirona.



Fotografía 3. Realizando cuestionario de la condición sanitaria a los moradores del asentamiento humano La Capirona.



Fotografía 4. Distribución de viviendas y red de agua potable en el asentamiento humano La Capirona.

Turnitin Informe Final - Ze carlos fidel castro palomino

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

4%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo