



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO
POBLADO SANTA ROSA, DISTRITO DE PADRE ABAD,
PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2021.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

CARDENAS GALAN, PEDRO

ORCID: 0000-0002-6772-7517

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERU

2021

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

2. Equipo de trabajo.

AUTOR

Cardenas Galan, Pedro

ORCID: 0000-0002-6772-7517

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pre
Grado, Chimbote, Perú

ASESOR

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de ingeniería,

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Mgr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. Gonzalo Miguel León de los Ríos

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A la Universidad Católica los
Ángeles de Chimbote, por
permitirme gozar de una
educación de calidad y de alto
nivel, garantizando profesionales
de éxito.

A la población de la comunidad
nativa San Pascual, por contribuir
y brindar las facilidades del caso
para el desarrollo del trabajo de
investigación.

Dedicatoria

A Dios, por ser fuente de inspiración y de fortalezas en este tramo de logros en mi vida, como profesional.

A mis padres:

Por haberme dado la vida, por todo el afecto que me brindaron y su apoyo incondicional, para hacerme profesional y hombre de bien.

5. Resumen y Abstract

Resumen

Esta investigación tuvo como **problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, mejorará la condición sanitaria de la población - 2021? dando como **objetivo general** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021. La **metodología** aplicada describe: El tipo de investigación fue correlacional y transversal. Nivel cualitativo y cuantitativo. El diseño fue descriptiva no experimental, porque se describió la realidad del lugar sin alterarla; regulando la búsqueda de antecedentes, preparación de marco conceptual, analizando los instrumentos que facilitaron el mejoramiento del sistema de agua potable. Los **resultados** obtenidos registran un sistema de estado regular y la infraestructura entre regular y malo; En **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa se encontró en condiciones deficientes. Sobre el mejoramiento del sistema de agua potable consistió en mejorar: la captación de ladera $Q=1.88\text{lt/seg}$. abastecerá a 500 habitantes de la comunidad hasta 2040, línea de conducción 127m, CRP tipo 6 y 7, accesorios del reservorio e instalaciones de 120m de tubería y válvulas en la red de distribución, que beneficie a la población y mejorar su condición sanitaria; Se logró la reducción de enfermedades hídricas por ende la calidad de vida de la población.

Palabras Clave: Agua potable, Condición sanitaria y Sistema de Abastecimiento.

Abstract

This research had as a problem: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Santa Rosa town center, Padre Abad district, Padre Abad province, Ucayali region, improve the health condition of the population - 2021? giving as a general objective to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Santa Rosa town center, Padre Abad district, Padre Abad province, Ucayali region, for the improvement of the sanitary condition of the population - 2021. The applied methodology describes: The type of research was correlational and cross-sectional. Qualitative and quantitative level. The design was descriptive and not experimental, because the reality of the place was described without altering it; regulating the search for antecedents, preparation of the conceptual framework, analyzing the instruments that facilitated the improvement of the drinking water system. The results obtained show a regular state system and the infrastructure between fair and bad; In conclusion, the drinking water supply system in the Santa Rosa town center was found to be in poor condition. The improvement of the drinking water system consisted of improving: the catchment of the slope $Q = 1.88\text{lt} / \text{sec}$. It will supply 500 inhabitants of the community until 2040, a 127m pipeline, type 6 and 7 CRP, reservoir accessories and installations of 120m of pipes and valves in the distribution network, which will benefit the population and improve their sanitary condition; The reduction of water diseases was achieved, thus the quality of life of the population.

Key Words: Drinking water, Sanitary Condition and Bacterial System

6. Contenido

1. Título de la tesis	i
2. Equipo de trabajo.	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iv
5. Resumen y Abstract.....	vii
6. Contenido	x
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xii
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1 Antecedentes internacionales	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	6
2.1.3 Antecedentes Regionales.....	9
2.2. Bases teóricas de la investigación	11
2.2.1 Agua	11
2.2.2 Fuentes de abastecimiento de agua	11
2.2.3 Agua potable	13
2.2.4 Sistema de abastecimiento de agua potable	14
2.2.5 Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable.....	14
2.2.6 Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable	15
2.2.7 Parámetros de diseño.....	34
2.2.8 Condición sanitaria.....	39
2.3. Hipótesis.....	45
2.4. Variables	45

III. Metodología	46
3.1. El tipo y el nivel de la investigación.....	46
3.1.1. Tipo de investigación.....	46
3.1.2. Nivel de la investigación de la tesis.....	46
3.2.Diseño de la investigación.....	46
3.2.1. Diseño de la tesis	46
3.3.La población y muestra.	47
3.3.1. Universo.....	47
3.3.2. Muestra	47
3.3.3. Muestreo	47
3.4.Definición y operacionalización de variables.....	48
3.5.Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
3.6.Plan de análisis	51
3.7.Matriz de consistencia	52
3.8.Principios éticos.....	53
IV. Resultados.....	55
4.1.Resultados según objetivos.....	55
4.2.Análisis de resultados	80
V. Conclusiones y recomendaciones	84
5.1.Conclusiones	84
5.2.Recomendaciones	86
Referencias Bibliográficas	87
Anexos.....	93

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de figuras

Figura 1 – Tipo de fuente de agua	12
Figura 2 - Fuente de agua subterránea.....	12
Figura 3 - Criterios de seleccion de fuente de abastecimiento	13
Figura 4 – Partes de una cámara de captación de agua.....	17
Figura 5 - Determinación del ancho de pantalla de una captación	19
Figura 6 - Determinación de la altura de la cámara Húmeda	20
Figura 7 - Línea de captación en zonas rurales.....	21
Figura 8 – “Esquema de una línea de conducción”	22
Figura 9 - Cámara rompe presión CRP 6.....	25
Figura 10 - Esquema grafica de un reservorio en zona rural.....	28
Figura 11 - Partes de un reservorio en zona rural	30
Figura 12 - Representación gráfica de un reservorio	32
Figura 13 -Red de distribución en zona rural	33
Figura 14 - Variación del gasto máximo diario y gasto anual	39
Figura 15 - Cuadro de Condición Sanitaria	40
Figura 16 – Consumo de agua mediante red pública - INEI, (2017).....	41
Figura 17 - Cloración: desinfectante del agua potable a base de cloro.....	44
Figura 18 - Vista satelital de la comunidad nativa San Pascual”	55
Figura 19 - Diseño del reservorio	72

Índice de tablas

Tabla 1 - Duración estimada de la estructura	36
Tabla 2 - Dotación según el tipo de arrastre	37
Tabla 3 - Tabla de definición y operación de variables	48
Tabla 4 - Matriz de consistencia	52
Tabla 5 - Estado de los componentes de la captación (por gravedad)	58
Tabla 6 - Estado de la línea de conducción	62
Tabla 7 – Estado de la línea de conducción	63
Tabla 8 – Estado de la línea de Aducción	65
Tabla 9 – Estado de la red de distribución	66

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Evaluación de la cobertura del servicio y cantidad de agua	56
Gráfico 2 - Evaluación de la cobertura del servicio y la cantidad de agua	57
Gráfico 3 - Evaluación de los componentes de la captación.....	59
Gráfico 4 - Evaluación de la cámara de captación.....	59
Gráfico 5 - Evaluación de los componentes de la cámara rompe presión.....	60
Gráfico 6 - Evaluación de la cámara rompe presión – CRP 6.....	61
Gráfico 7 - Evaluación de la línea de conducción.....	62
Gráfico 8 - Evaluación de los componentes del reservorio.....	64
Gráfico 9 - Evaluación de los componentes del reservorio.....	65
Gráfico 10 - Evaluación de los componentes del reservorio.....	67
Gráfico 11 - Resumen de los tipos de componentes evaluados	67
Gráfico 12 – Puntaje final de evaluación del sistema de abastecimiento.....	68
Gráfico 13 – Encuesta aplicada a la población	76
Gráfico 14 – Encuesta aplicada sobre calidad de agua	77
Gráfico 15 - Encuesta aplicada sobre continuidad del servicio de agua	78
Gráfico 16 – Encuesta aplicada sobre cantidad de agua potable.....	79

I. Introducción

El saneamiento básico rural en el Perú presenta en la actualidad una brecha de alto porcentaje, es así que en el centro poblado Santa Rosa, representa una muestra de esta; pues viene soportando una escasez de agua potable, esto a consecuencia de muchos factores, como aumento poblacional, deficiencia o mal uso en el actual sistema de agua potable, cambio climático, etc. Se hizo una evaluación de su actual sistema de abastecimiento de agua potable y se determinó serias deficiencias por lo que en el centro poblado Santa Rosa, tuvo la necesidad de contar con agua potable de buena calidad que cumpla los estándares de salubridad, y esto nos llevó a proponer un proyecto de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, que favoreció a esta comunidad. **El problema** que se planteó fue: “¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?”, Para lograr la solución a esta problemática se planteó como **objetivo general**: “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021”. Ahora bien, tuvimos como **objetivos específicos**: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021, Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021. La justificación de la investigación muestra la importancia de una evaluación en el

sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa a consecuencia de fallas encontradas, estos estudios determinaron el nivel de deterioro del sistema actual, así también la calidad del agua que se distribuyó; esta investigación contribuye con la sociedad, permitiéndole mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, asimismo servirá de base para futuras investigaciones. La metodología de la investigación utilizadas fue. El **tipo** fue **correlacional y transversal**, porque hay dos variables que están relacionadas entre sí, y transversal porque analizo datos de las variables en un periodo de tiempo sobre una muestra o población. **El nivel de la investigación** fue **cualitativo y cuantitativo**. **El diseño de la investigación** fue **descriptiva no experimental**, ya que describe la realidad del lugar a investigar sin afectarla; de la búsqueda de antecedentes se elaboró un marco conceptual que nos permitió analizar los medios e instrumentos que facilitaron la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa; El universo y muestra de la investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali - 2021. Sobre los **resultados** de la investigación, el estado del sistema de abastecimiento fue regular, sobre la infraestructura esta fue regular y malo; concluyendo que el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa tiene deficiencias encontradas. Y sobre el mejoramiento del sistema de agua potable, se consideró mejorar la captación, línea de conducción, CRP tipo 6 y 7, reservorio y red de distribución garantizando beneficiar a la totalidad de la población.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

Según **Carrillo** et al. (1), en el 2018 en su **tesis** de investigación titulada: “Rediseño y optimización hidráulica del sistema de agua potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha” para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad Central del Ecuador, Según su **objetivo general** propuso “Evaluar y rediseñar las características hidráulicas del sistema de agua potable existente de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha”, La **metodología** utilizada por el investigador fue descriptiva; sobre sus **resultados** define el autor que el sistema actual de abastecimiento de agua potable fue construido de manera improvisada sin asesoría técnica; Las modificaciones efectuadas en años anteriores y según el incremento de necesidades presentadas por el crecimiento poblacional en 2,89%, ha ocasionado problemas en el sistema hidráulico de la red; estado físico regular a los tanques de almacenamiento, estado de las tuberías del sistema de agua potable que ya cumplieron su tiempo de vida útil; De la **conclusión** se determina que el sistema actual de abastecimiento de agua potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto fue construido sin planificación y asesoría técnica, de las modificaciones continuas han ocasionado problemas en el funcionamiento hidráulico de la red; De las **recomendaciones** para la

evaluación del rediseño existen condiciones favorables, que permitirán satisfacer las demandas de consumo y mejorar las características hidráulicas de la red de agua mediante el cambio de tubería a la red principal a un diámetro de 110 mm con una presión de trabajo de 1.25 MPa, para garantizar el aporte de caudal necesario y presión mínima en el sistema.(1)

De acuerdo a **Montalvo et. al.** (2) en el 2018, en su tesis de título “Rediseño del sistema de agua potable del barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha”, para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad Central del Ecuador, tuvo como **objetivo general** es rediseñar el sistema de agua potable del barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, La **metodología** utilizada por el investigador fue descriptiva método y comparativo, Sobre sus **resultados** se establecieron rangos por porcentajes equivalentes y asignación de colores, que faciliten la codificación, es decir que, en un mapa de la red, se da colores a las tuberías o nudos dependiendo del valor del parámetro analizado; sobre las **conclusiones** se determinó que las fuentes de abastecimiento de agua del que dispone el barrio Cashapamba tiene un déficit de 0.88 l/s y al final del periodo de diseño de 20 años este será de 22. 64 l/s, se identificó que a horas 08:00 am, es la hora de mayor demanda; También se corroboró que los materiales de las tuberías del sistema ya

tienen un tiempo superior a lo establecido en las normas de diseño, CPE INEN 5 al igual que la presencia de diámetros inferiores a los permitidos por la actual normativa de la institución; según **recomendación** de los autores se deberá incluir un sistema de medición del almacenamiento en el Tanque Barrio Cashapamba, para un registro más exacto de la variación del volumen a lo largo del día, y el cambioo reubicación de los medidores, para beneficio tanto de los usuarios como de la entidad de control.(2)

Según **Murillo** et al. (3), en el 2016, describe en su tesis de grado titulado “Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad Puerto Ébano Km 16 de la parroquia Leónidas plaza del Cantón Sucre”(3), para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad Técnica de Manabí, Según su **objetivo general** este fue “diseñar la red de distribución de agua potable de Puerto Ébano km 16 de la parroquia Leónidas plaza del Cantón Sucre”.(3), La **metodología** utilizada por el investigador fue descriptivo y cualitativo, de la **conclusión** “La asignación de agua potable es realizado en un 85% por vehículos cisternas, por consiguiente, genera problemas de salud en sus habitantes”; el número de habitantes como población de diseño es de 1062; información proporcionada por el censo elaborado para el presente estudio que tiene como proyección 25 años, el 1.2% como tasas de crecimiento poblacional según INEC, haciendo unaproyección futura de 1574 habitantes, incluye 10% población eventual, la proyección de reserva sera de 200 m³, adicionalmente a los 100m³

existentes”. Sus **recomendaciones:** la ejecución del presente proyecto se deberá realizar a las especificaciones propuestas para el estudio, con el fin de garantizar la calidad y durabilidad de las obras a realizarse, así como también el óptimo funcionamiento hidráulico del sistema. Concientizando a la ciudadanía de la pertenencia del sistema, para que junto a ellos el GAD DE SUCRE, pueda realizar una operación óptima del mismo.(3)

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Según **Yovera** (4), el 2017, en su tesis “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017”; para optar el título de Ingeniero Civil, en la Universidad Cesar Vallejo; tuvo como **objetivo principal** “Evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma”; la **metodología**; utilizada por el investigador fue descriptiva, y se llegó a la siguiente **conclusión**; que el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano Santa Ana presentaba un mal abastecimiento de agua debido a las presiones menores a 10 mH₂O que se presentan en el nudo 3 (9 mH₂O) y nudo 5 (6 mH₂O) en la red de distribución del sistema de agua potable existente y que viene funcionando en la zona de estudio. Su **recomendación** consiste en realizar el cambio de tubería a la red principal (3) a un diámetro de 110 mm con una presión de trabajo de 1.25 MPa, para garantizar el aporte de caudal necesario y presión

mínima en el sistema con la finalidad de mantener equilibrado el sistema.

Según **Culquimboz** (5), En el año 2016, en su tesis de título: “Sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Chisquilla – distrito de Chisquilla - provincia de Bongará - región Amazonas”; para optar el título profesional de ingeniero civil en la Universidad Privada Antenor Orrego; Según el autor el **objetivo general** consiste en realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Chisquilla – distrito de Chisquilla - provincia de Bongará - región Amazonas; La **metodología**; utilizada por el investigador fue descriptiva y cualitativa llegando al **resultado**, según diseño hidráulico fueron valores mínimos respecto a la velocidad en las tuberías menores de 0.6 m/s esto es debido al poco caudal de diseño del caudal máximo horario es de 0.712 l/s para un diámetro de 1” pulgada; las velocidades son compensadas por las presiones de servicio que se obtienen debido a la diferencia topográfica desde el reservorio; sus **conclusiones** según la zona de estudio la topografía es accidentada y ondulada. Para mejora de la calidad de agua que se obtiene de la captación se diseñó un sedimentador y un sistema de filtro lento, realizando un estudio de impacto ambiental, considerando los factores de proceso constructivo, de operación y de mantenimiento; en su **recomendación**, para la ejecución del proyecto deberá tener asistencia técnica durante la instalación de las tuberías, accesorios y solicitar la asesoría técnica a las empresas proveedoras para su adecuación y operatividad del servicio;

los mantenimientos deberán realizarse continuamente y con personal calificado de amplia experiencia sobre la funcionalidad de los elementos estructurales y materiales que conforman las diversas obras realizadas.(5)

Según **Huete** (6), en el 2017, en su tesis de grado titulada: “Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote - propuesta de solución – Ancash – 2017”, Para optar el título profesional de ingeniero civil en la universidad Cesar Vallejo; Tuvo el **objetivo general**, Evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash, La **metodología**; utilizada por el investigador fue de observación descriptiva y analítica llegando a la siguiente **Conclusión** Se evaluó el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash, llegando a la conclusión de que el volumen del reservorio RV no cubre con la cantidad para el abastecimiento que se requiere en la zona de estudio ya que este reservorio tiene una capacidad de 600 m³ y se necesita una capacidad mayor para abastecer a las dos partes, tanto en la parte alta como en la parte baja; asimismo se **recomienda** esta investigación a los estudiantes para aquellos que tomen la rama de evaluar un sistema de agua potable existente, con el fin que pueda resolver algunos inconvenientes que puedan encontrar en otras zonas(6)

2.1.3 Antecedentes Regionales

En Pichanaki, según **Maylle** (7) en el 2017, en su tesis de grado titulado “Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad Huacamayo Junín 2017”. Para optar el título profesional de ingeniero civil en la universidad Cesar Vallejo, tuvo como **objetivo general**, determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo distrito de Perene provincia de Chanchamayo - Junín. La **metodología** utilizada por el investigador fue de descriptiva y cualitativa, teniendo la siguiente **conclusión**, que indica según “DS N° 031-2010-SA. Se implementará las estructuras siguientes; línea de captación, conducción, reservorio, línea de aducción y distribución. El volumen del reservorio será de 25m³, un caudal promedio diario de 0.99 l/s. considerando 50 mca de clase 7.5 con el fin de garantizar el abastecimiento del sistema. Incluirán 02 válvulas de control con sus accesorios, para el buen mantenimiento del sistema. La proyección de cobertura de servicio sera 82 conexiones domiciliarias; garantizando mejora de la calidad de vida de la comunidad.

Sobre las **recomendaciones** solicitar a la municipalidad de Perene o la JAAS se encargue del mantenimiento correcto de la captación manantial Sharico. reservorio, línea de conducción. Aducción, válvulas de purga, válvula de control, realizando continuos mantenimientos de la captación con el fin de mantener los parámetros de calidad agua y no se requiera de una planta de tratamiento de agua potable. Efectuar

periódicamente el análisis de calidad de agua en un laboratorio confiable, teniendo en cuenta todos los parámetros necesarios que garantice potabilidad del agua.(7)

En **Perene**, según Raqui (8) en su tesis “Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la comunidad nativa San Román de Satinaki- Perene Chanchamayo – región Junín, año 2016”. Para optar el título profesional de ingeniero civil en la universidad Continental; El **objetivo** fue determinar las características físicas y sociales de la comunidad nativa San Román de Satinaki distrito Perené - Chanchamayo y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento.” La **metodología** aplicada por el investigador fue cuantitativa y cualitativa por que describe las características de los elementos a estudiar, y tuvo la **conclusión** sobre las dimensiones del reservorio, incluye 25%(Qm) con un volumen de 15m³ de dimensiones 3.10m de ancho, 1.60m de ancho y 1.90 de alto. Se **concluye** que la caracterización social, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki considerando la categoría y sus características de la población, determina la selección de un sistema de agua por gravedad sin tratamiento del “manantial Paulina”. Sobre las **recomendaciones** Este tipo de sistema de saneamiento, puede ser aplicado en zonas rurales que tengan las mismas tipologías mencionadas - caracterización física y social.(8)

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Agua

Es un elemento que brinda la naturaleza, se encuentra en estado líquido, se puede describir como un elemento que no tiene color, olor ni sabor; se encuentra en mayor cantidad en la superficie terrestre; se puede encontrar en abundancia en manantiales, riachuelos, ríos, lagos y en los océanos.(9)

2.2.2 Fuentes de abastecimiento de agua.

Es el “recurso hídrico” que va proporcionar agua al sistema de abastecimiento del proyecto, según necesidad y demanda se deberá considerar algunos parámetros como calidad del agua, cantidad y tipo y ubicación de fuente de abastecimiento.(10)

Según **Sisa et al** (10), explica que “la fuente de abastecimiento” de agua “debe de contener la cantidad suficiente de agua y la calidad” del mismo, para satisfacer una demanda de gasto diario, así también la sostenibilidad del proyecto sin pérdidas, por sequías u otra causa natural.

Tipo de fuente de abastecimiento

Según su región y sus características hidrogeológicas, se determinarán los tipos de fuente de abastecimiento de agua, descritas en la figura siguiente.

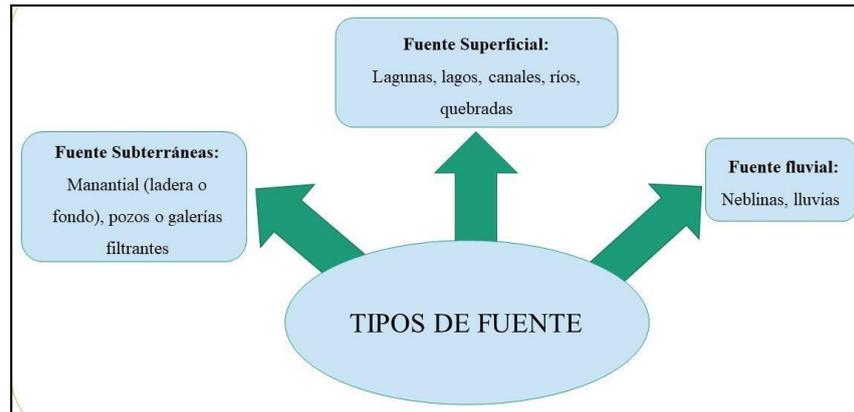


Figura 1 – Tipo de fuente de agua

Fuente: Elaboración propia

Las fuentes subterráneas, son aquellas representadas por fuentes de agua de manantiales; los cuales son utilizadas sin tratamiento, por la filtración desde el subsuelo, haciéndola agua pura libre de agentes contaminantes; si la captación proviene de esta fuente es recomendable proteger la estructura, para evitar su contaminación.(11)

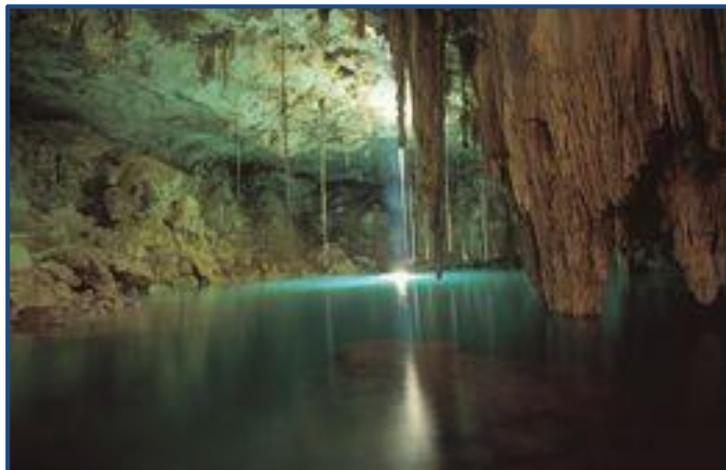


Figura 2 - Fuente de agua subterránea

Fuente: Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas (2011)

Las fuentes superficiales, este tipo de fuente por su naturaleza y exposición están inmersos a contaminación por diversos agentes

extraños (vegetación, vientos, lluvias) en su propio entorno natural o por intervención del ser humano. Se deberá considerar algunos criterios necesarios para la elección del tipo de fuente según la figura 3 siguiente.



Figura 3 - Criterios de selección de fuente de abastecimiento

Fuente: Elaboración propia

Ubicación de la fuente

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (12) en su normativa de diseño mediante RM 192-2018-MVCS establece que según la ubicación de la fuente se seleccionara el funcionamiento por bombeo o por gravedad; también especifica que la fuentes de agua, ubicadas a una altitud de cota superior a la cota de la comunidad se considerara el uso del sistema por gravedad; si la cota de la fuente es inferior a la cota de la comunidad, se aplicara el sistema por bombeo.

2.2.3 Agua potable

Es aquella que agua que cumple todos los parámetros de calidad; es agua “apta para el consumo humano”, y es posible consumirla directamente sin consecuencias a la salud.

La Organización Mundial de la Salud (13), define al agua potable como un derecho fundamental del ser humano, y es uno de sus componentes eficaces para la protección de la salud y mejora de la calidad de vida, el agua es fundamental para todo ser vivo, y como seres humanos debemos de contar con un suministro en nuestras viviendas.

2.2.4 Sistema de abastecimiento de agua potable

Según Jiménez, (14), define al sistema de agua potable como la distribución equitativa de agua potable de calidad y en cantidad necesaria para los habitantes de una comunidad, con la finalidad de satisfacer sus necesidades y la mejora de sus condiciones sanitarias.

También explica que todo sistema de abastecimiento de agua potable, debe regirse dentro de los reglamentos técnicos normativos establecidos por las instituciones del estado. (DIGESA, MEF, MINISTERIO DE SALUD, CAPECO, MINISTERIO DEL AMBIENTE).

2.2.5 Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable

Según Jiménez (14), para los tipos de los sistemas de abastecimiento de agua se deberá considerar la naturaleza de la fuente de abastecimiento, su ubicación y la topografía del lugar; dividiéndolo de dos formas.

Sistema por gravedad

Para la aplicación de este sistema la fuente de agua o manantial, deberá estar ubicada en la parte elevada de la comunidad; el agua fluirá en forma descendente a través de tuberías, usando solamente la gravedad de la caída del agua, llegando hasta la parte baja para su distribución.

El uso de tuberías y accesorios permitirá el control adecuado de la fuerza de gravedad del agua.

Sistema por bombeo.

En este sistema la fuente de agua se ubica en la parte baja de la comunidad o población; por tanto, se requiere bombear el agua hacia la parte superior, siendo indispensable el uso de un equipo de bombeo, para elevar el agua hasta un contenedor o reservorio y proveer presión necesaria para la red de distribución.(14)

2.2.6 Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

Los componentes son:

- ✓ Captación (desde fuente de abastecimiento)
- ✓ Línea de conducción
- ✓ Planta de tratamiento (fuentes superficiales)
- ✓ Almacenamiento o regulación
- ✓ Línea de aducción
- ✓ Red de distribución

2.2.6.1 Captación

Según Jiménez (14), define captación como el componente inicial de un sistema de agua potable; se le denomina al lugar de afloramiento del agua, y es ahí en donde se construye la estructura de captación del agua, una vez captada se transporta mediante la línea de conducción hacia el reservorio; Para la elaboración de dicha estructura se deberá evaluar y analizar el diseño con fines de no contaminar el agua.

Para las captaciones de manantial estas se subdividen en:

a) Captación de manantial de fondo

Según “Manual sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas” (15), esta captación surge de la afloración del agua de manantial que sale de manera vertical del subsuelo; requiere una cámara libre (sin losa), pero que cubra el área alrededor de la fuente.

b) Captación de manantial de ladera

Esta captación es aquella en donde el agua fluye de forma horizontal y es captada por la estructura desde una ladera o lado inclinado de un cerro.

Para los dos tipos de manantiales, el sistema de captación se divide en tres estructuras.

1. **Captación del afloramiento:** Lugar de donde sale el agua.
2. **Cámara de carga,** espacio que recolecta el agua y da pase al sistema de conducción.
3. **Cámara seca,** espacio que contiene y protege las válvulas de regulación, cierre y llaves de paso.

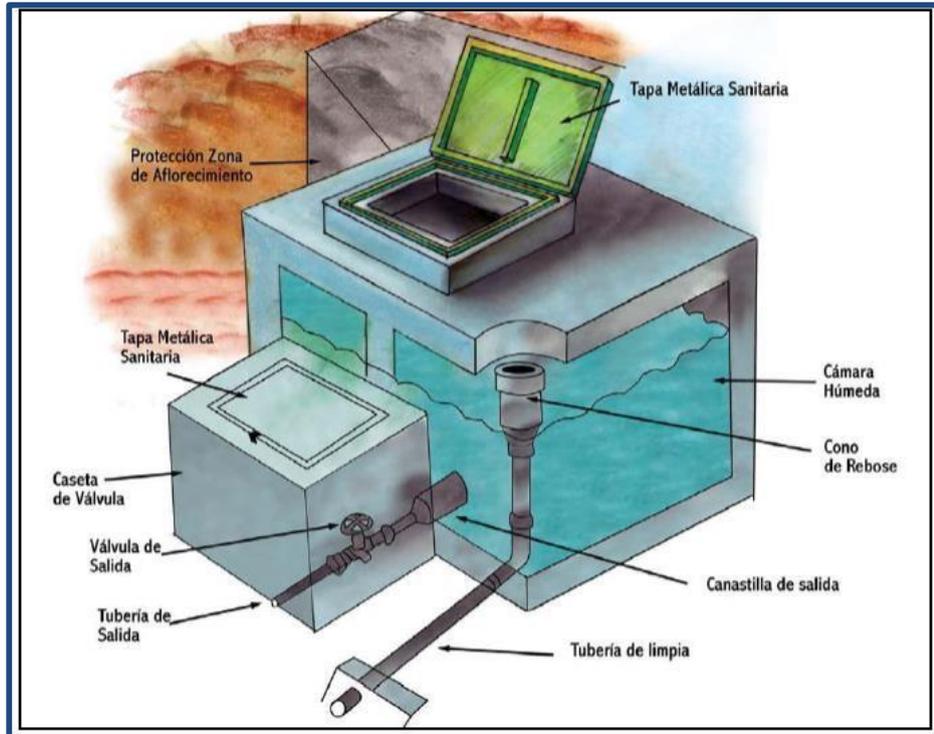


Figura 4 – Partes de una cámara de captación de agua

Fuente: Manual sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas

Diseño de una captación tipo ladera.

Determinar la dimensión de pantalla

Debemos identificar el diámetro de la estructura, y la cantidad de agujeros que permitan correr el agua desde el afloramiento a la cámara húmeda. (15)

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A \dots\dots\dots(1)$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d \times A} \dots\dots\dots(2)$$

Qmax : caudal máximo (l / s)

Cd : coeficiente de descarga (valores 0.6 a 0.8)

G : aceleración gravedad (9.81 m/s²)

H : carga de los agujeros (0.40m a 0.50m)

Cálculo de la velocidad (m/s)V

$$v_t = C_d \times \sqrt{2gH} \dots\dots\dots (3)$$

Velocidad asumida: $v_2 = 0.60\text{m/s}$ (máximo valor tubería
(entrada)= 0.60m/s)

Cálculo del diámetro de la tubería:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \dots\dots\dots(4)$$

Donde:

D: diámetro tubería (ingreso) (m)

Cálculo N° de agujeros en la pantalla:

$$N_{\text{ORIF}} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1 \dots\dots\dots(5)$$

$$N_{\text{ORIF}} = \left(\frac{D_t}{D_a}\right)^2 + 1 \dots\dots\dots(6)$$

calculo el ancho de la pantalla (b)

$$b = 2 \times (6D) + \text{NORIF} \times D + 3D \times (\text{NORIF} - 1) \dots \dots \dots (7)$$

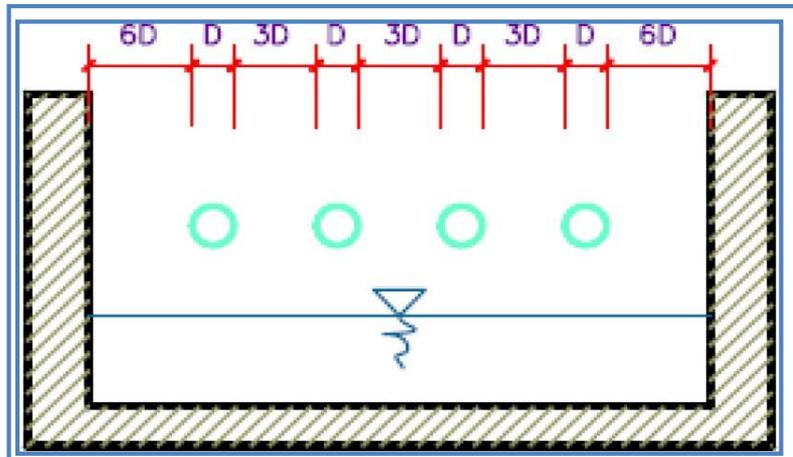


Figura 5 - Determinación del ancho de pantalla de una captación
Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales (2009)

Calcular distancia para inicio de brote de afloramiento - cámara húmeda

$$H_f = H - h_o \dots \dots \dots (8)$$

Donde:

H: carga sobre el centro del orificio (m)

h_o: pérdida de carga en el orificio (m)

H_f: pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

Cálculo de la altura de la cámara – H_t

La cámara tendrá una altura total de la sumatoria de todas las alturas según muestra el gráfico siguiente:

$$H_t = A+B+C+D+E \dots\dots\dots(9)$$

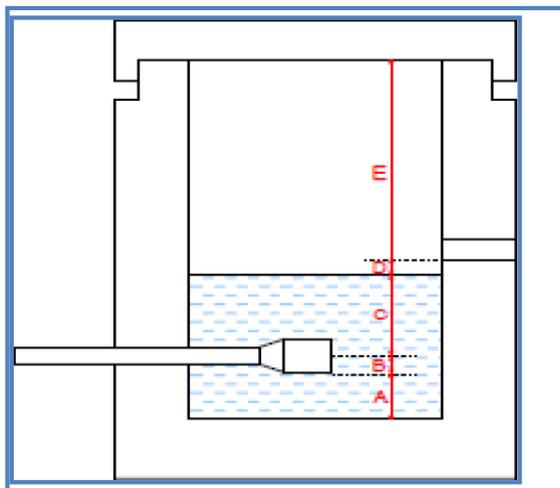


Figura 6 - Determinación de la altura de la cámara Húmeda

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales (2009)

Donde:

A: Altura mínima, (10 cm)

B: mitad del diámetro de la canastilla de salida.

D: desnivel mínimo del nivel de ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda (5 cm).

E: borde libre (30 cm).

C: altura de agua para que el gasto de salida de la captación por la tub. Conduccion (30cm).

Donde:

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2} \dots\dots\dots(10)$$

Q_{md} : caudal máximo diario (m3/s)

A: área de la tubería de salida (m2)

2.2.6.2 Línea de conducción

Según Ruiz (16), define la línea de conducción como el medio de transporte del agua potable hacia el reservorio o planta potabilizadora, mediante tuberías, llaves de paso/control y accesorios, garantizando la presión, cantidad adecuada y calidad del agua para su acumulación en tanques de almacenamiento.

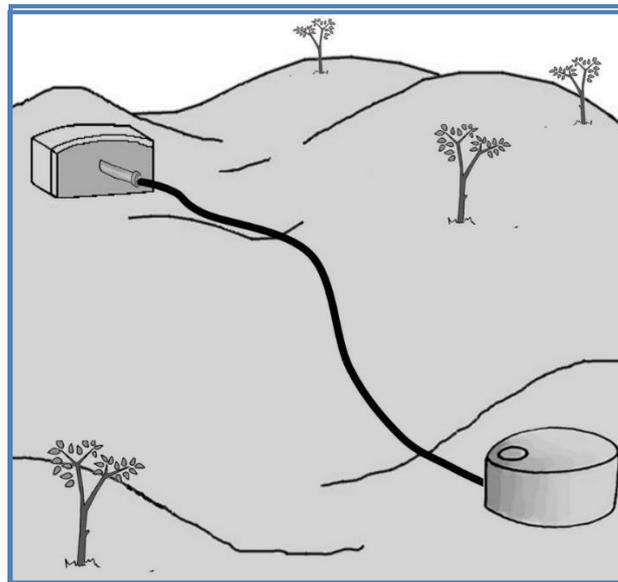


Figura 7 - Línea de captación en zonas rurales

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales (2009)

Diseño de la línea de conducción

Según Ruiz (16), En el diseño de una línea de conducción, se considerara lo siguiente:

Caudal de diseño

Para el caudal de diseño de la línea de conducción se utilizará el caudal máximo diario (16)

Carga estática y dinámica

La Carga Estática máxima aceptable será de 50 m y la Carga Dinámica mínima será de 1m. (16)

Según el MVCS (17), En su normativa del “Reglamento Nacional de Edificaciones, OS 010 Obras de saneamiento”, establece que la velocidad mínima de conducción en tuberías sera de 0.60 m/s y la velocidad máxima será de 5 m/s.

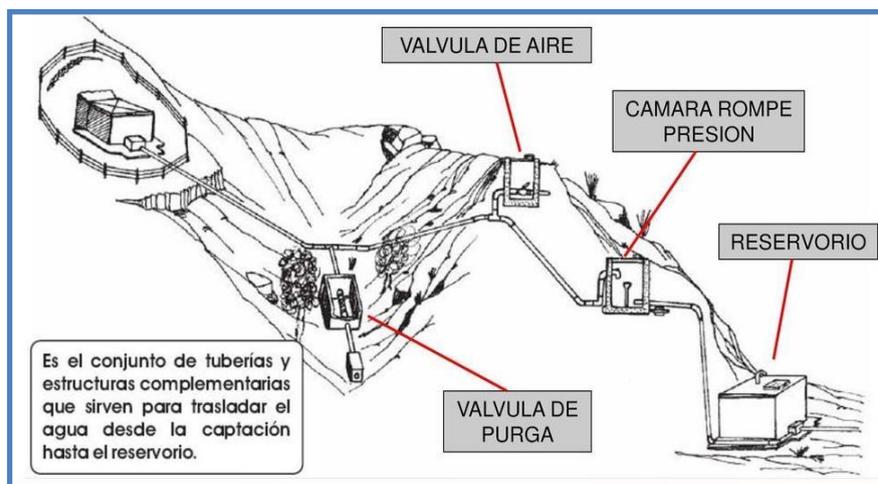


Figura 8 – Esquema de una línea de conducción

Fuente: Rodríguez (2001)

Criterios de Diseño

Aquellas tuberías que trabajan a presión y su **diámetro sea mayor a 50 mm**, se hará uso de la fórmula de Hazen-Williams (12)

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L \dots\dots\dots(11)$$

Donde:

H_f: pérdida de carga continua (mt).

Q: Caudal (lt/min.)

D: diámetro interior (mt).

C: Coeficiente de Hazen Williams

Para Tubería de PVC C=150

L: Longitud del tramo, (mt).

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, se hará uso de la fórmula de Fair – Whipple. (18)

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L \dots\dots\dots(12)$$

Donde:

Hf: pérdida de carga continua (m).

Q: Caudal (lt / min)

D: diámetro interior (mm)

En imprevistos se aplicará lo sgte:

- ✓ La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- ✓ La máxima velocidad aceptable será 3m/s, hasta 5m/s

Cámara rompe presión para línea de conducción

Es una obra de arte, que tiene como función principal reducir la presión del agua a cero, creando un nuevo nivel de agua y una zona nueva de presión que se adecue a los límites permisibles de las tuberías. (19)

Según las normativa técnica de diseño del MVSC (17), recomienda para los cálculos hidráulicos:

- Sección interna mínima de 0,60mt x 0,60mt, para alojamiento de elementos y fácil instalación.
- La cámara rompe presión tendrá una altura según cálculo de las tres expresiones sgtes:
 - Altura de salida, (10cm)
 - Resguardo a borde libre, (40cm)
 - Carga de agua requerida, se calculará mediante la ecuación de Bernoulli, garantizará que fluya el caudal.
- La tubería de entrada se colocará por encima del nivel de agua de la cámara rompe presión.
- La tubería de salida de la cámara deberá adjuntar una canastilla, para evitar el ingreso de partículas a las tuberías.
- La cámara debe contener un aliviadero o rebose.
- La cámara será cerrada por completo, extraíble, para el manejo adecuado de los mantenimientos.

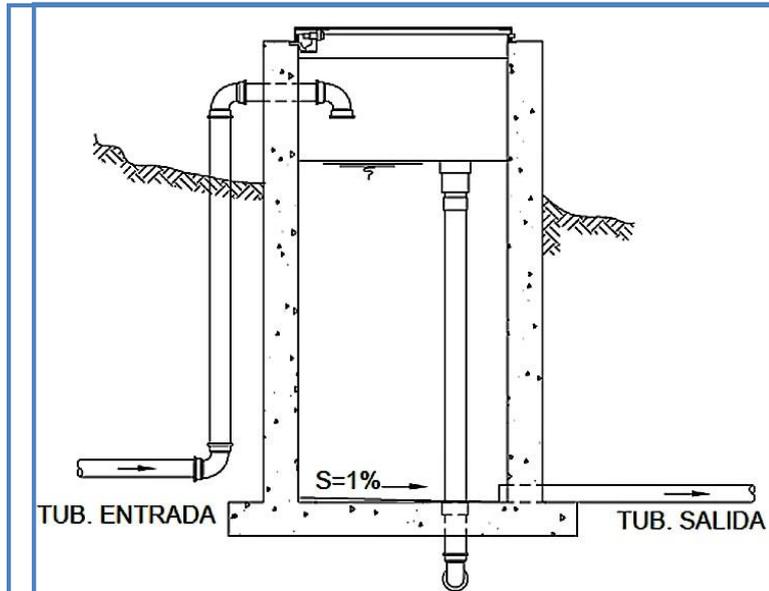


Figura 9 - Cámara rompe presión CRP 6

Fuente: Rodríguez (2001)

Cálculos CRP - 6

A: altura mínima (0.10m)

H: altura de carga requerida

BL: borde libre (0.40 m)

Ht: altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H t = A + H + B L \quad \dots\dots\dots(13)$$

Cálculo de carga requerida (H)

$$H=1,56 \times V^2 / 2g \quad \dots\dots\dots(14)$$

Cuando el caudal de agua es menor, el tamaño de la cámara también será menor, las dimensiones internas de la cámara rompe presión serán de 0,60 x 0,60m; dimensiones normadas que facilitaran la construcción de la obra de arte.

➤ **Válvula de aire**

Según la Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural (20), las válvulas de aire permiten la expulsión y entrada del aire en las líneas de conducción, garantizando el funcionamiento de la conducción y seguridad.

Las válvulas de aires son utilizadas en:

- ✓ Evacuación de aire de la línea de conducción, de la línea de aducción e impulsión.
- ✓ Controla el ingreso de aire durante la descarga o rotura de la conducción, para evitar vacíos o depresiones.
- ✓ Eliminación de burbujas de aire, acumulados en los flujos de agua de la línea de conducción o aducción.

Las válvulas de aire y purga se deben colocar en los tramos de la línea de conducción.

- ✓ Los puntos elevados de cada tramo en el flujo del agua, permite expulsar el aire, mientras se acumula el agua para su continuidad y funcionamiento normal.
- ✓ La expulsión de aire se da en el punto más elevado de conducto.

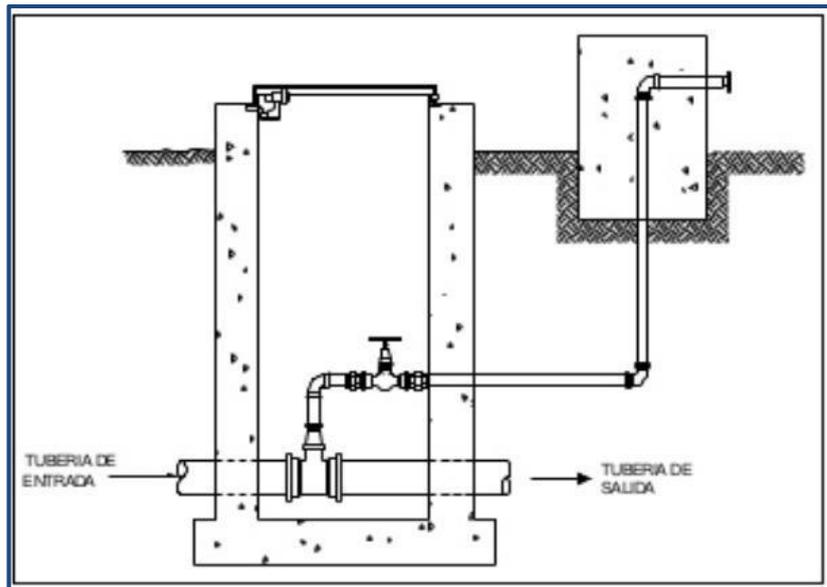


Figura 9 – Esquema, válvula de aire manual en líneas de conducción

Fuente: Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión agua rural (2004)

2.2.6.3 Reservoirio

Un reservorio es una obra de arte que tiene por función la acumulación y conservación del agua en grandes cantidades para abastecer a una localidad según sea la demanda del gasto diario de su población.

Según Conagua (21), Los reservorios deben ubicarse según la necesidad, esta debe mantener la presión de la red dentro de los límites de servicio, garantizando el abastecimiento del gasto en las zonas elevadas como en zonas bajas.

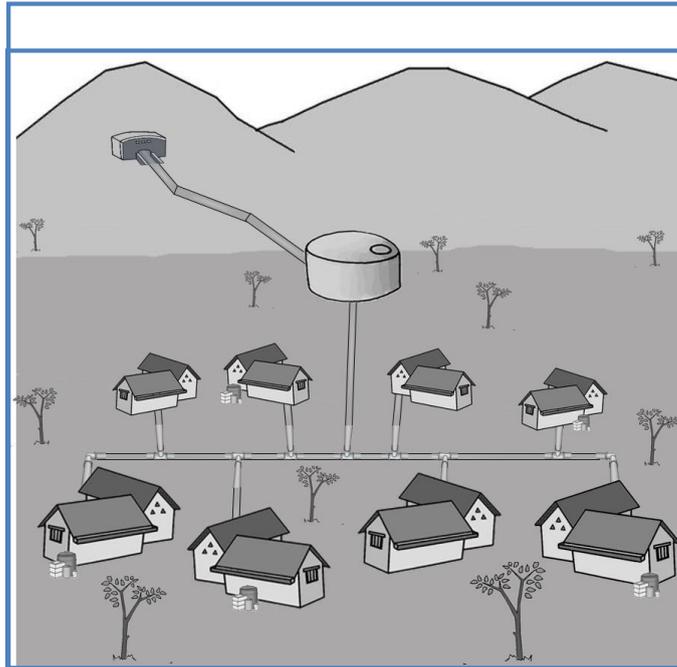


Figura 10 - Esquema grafica de un reservorio en zona rural

Fuente: Manual de operación y mantenimiento de agua potable y saneamiento (2013)

Características del reservorio

Según Conagua (21), las características del reservorio deben considerar ciertos criterios:

a) Tipo de reservorio

- o Apoyado, se instalará sobre el lecho del terreno.
- o Elevado, Se instalará sobre un soporte o estructura.

b) Capacidad

Según el MVSC en el RNE OS. 030 considera como mínimo el 25% del volumen de abastecimiento del caudal medio diario (Qmd), considerando el 15% en diseños por gravedad y 20% en diseños por bombeo. (12)

c) Objetivos

Se describen los objetivos siguientes:

- Abastecer con el caudal necesario y suficiente (Q_{md}) a la red de distribución de la localidad.
- Conservar las presiones existentes de agua, para la red de distribución.
- Mantener agua potable en reserva para casos de interrupción ante posibles fallas en la línea de conducción
- Aprovechar agua suficiente para cualquier situación de emergencia, fallas en la línea de abastecimiento, incendios u otras fallas.

d) Materiales de construcción

Los reservorios en un sistema de abastecimiento son de concreto armado.

Para obras de arte de dimensiones pequeñas, se puede utilizar hasta un diámetro máximo de 5m. con una altura de 2m. también se puede utilizar reservorios de plástico que almacenan hasta 5 m^3 de agua.

e) Componentes de un reservorio

Los componentes de un reservorio son:

La caja o caseta de válvulas y el tanque de almacenamiento.

El **tanque de almacenamiento** debe incluir los accesorios siguientes:

- Tapa sanitaria
- Canastilla de protección del tubo de salida
- Tubo de Ventilación con malla /rejilla
- Tubo by pass o de paso directo.
- Tubo de salida, entrada, limpia y rebose.
- Techo o cubierta

Para la **caseta de válvulas** sus accesorios son:

- Tapa de metal con seguro de mano, evitar intrusiones no deseadas.
- Válvula de paso, encargada de controlar la salida, limpia y rebose del reservorio.

La norma establece que todo reservorio debe de contar con un cerco perimétrico para impedir que se impurifique el agua.

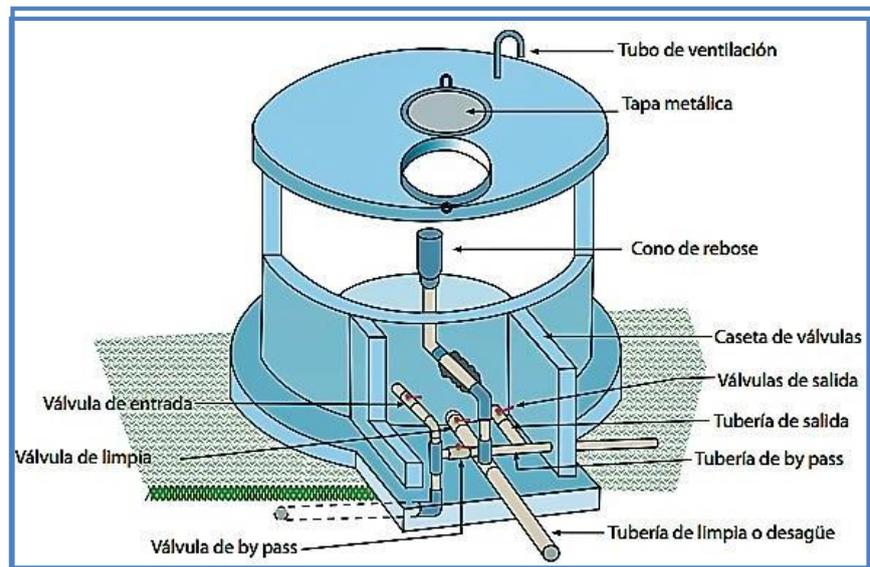


Figura 11 - Partes de un reservorio en zona rural

Fuente: Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión agua rural (2004)

2.2.6.4 Línea de aducción

Es el conjunto de tuberías interconectados entre el reservorio y el inicio de la red de distribución. El caudal máximo horario sera utilizado para los cálculos de la línea de aducción.

Para el diseño de la línea de aducción, se utilizarán los mismos parámetros de la línea de conducción, restándole solamente el caudal de diseño.

a) Diámetro

El diámetro de tubería adecuado para la línea de aducción dependerá de la presión ejercida en la tubería.

b) Velocidad

La velocidad de presión en la tubería oscila entre 0.60m/s y 3 m/s.

c) Presión

Las fuerzas que ejerce la presión del agua dependerán los diámetros propios de la tubería.

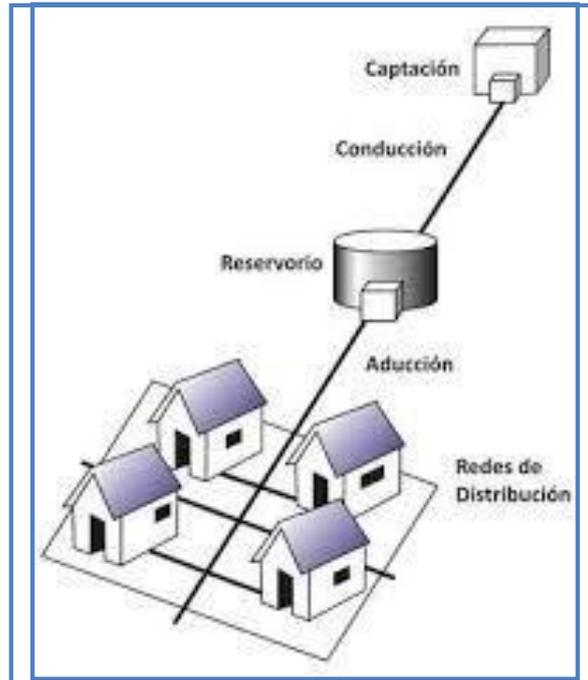


Figura 12- Representación gráfica de un reservorio

Fuente Rodríguez (2004)

2.2.6.5 Red de distribución

Según Jiménez (14), es un conjunto de tuberías y accesorios según diseño, que tiene como propósito abastecer mediante conexiones domiciliarias el servicio agua potable a las viviendas.

Tipos de redes de distribución

Red abierta o ramificada

Su distribución se da en una sola dirección, es usado frecuentemente en poblaciones rurales, son de bajo costo

Red cerrada o malla

Su distribución es en todas las direcciones, su uso es muy frecuente en zonas con alto índice de población sera rural o urbanas.

Red Mixta: cerrada y abierta

Aquella red de distribución que utiliza ambas formas (abierta y cerrada)

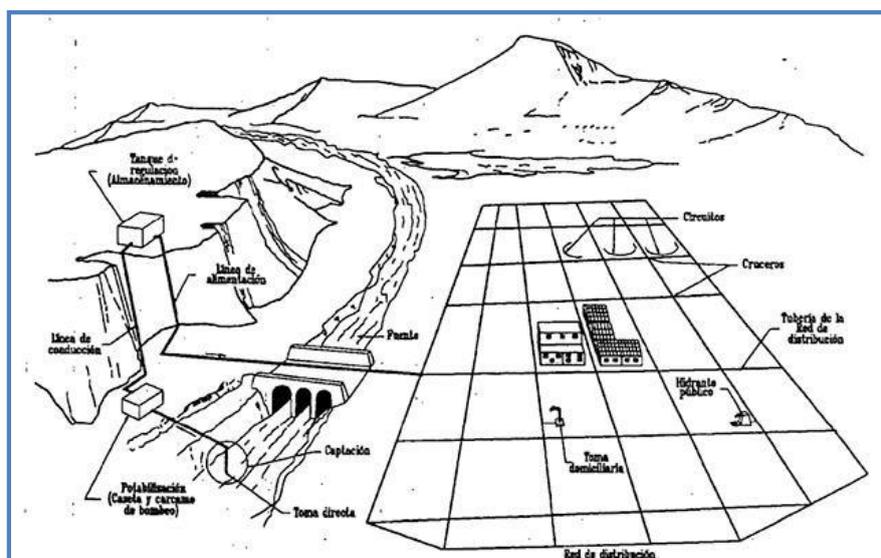


Figura 13-Red de distribución en zona rural

Fuente Rodríguez (2004)

o División de una red de distribución

Según Conagua (21), “La red de distribución se divide en dos partes: **La red primaria**, que conduce el agua por las líneas principales del sistema y alimenta a las redes secundarias”.

La red secundaria, es aquella que distribuye agua hasta misma vivienda o domicilio

o Válvulas

Conagua (21), explica que toda red de distribución, deberá estar dotada de algunas unidades de válvulas de interrupción, para la administración adecuada de su funcionamiento.

o Conexiones domiciliarias

Son aquellas que podemos encontrar, fuera de la vivienda en la parte de la vereda, esta brinda acceso al agua potable, la conforman la caja de protección y una llave doble de paso

2.2.7 Parámetros de diseño

Todo sistema de abastecimiento de agua potable debe contar como mínimo con los componentes básicos para su funcionalidad. desde la Captación, su conducción, tratamiento y almacenamiento, su aducción hasta la red de distribución. Cabe mencionar que los diseños se efectúan según la función que desempeña los parámetros siguientes .(21)

- Población de diseño
- Periodo de diseño
- Dotación
- Variaciones de consumos

2.2.7.1 Población de diseño

Los proyectos de agua y saneamiento deben prever el incremento poblacional y su variación en un periodo de 10 a 30 años. Debiendo efectuar la estimación de la población futura durante la culminación del periodo. Teniendo la población futura se dispone de la demanda de consumo de agua para el final del periodo.

El uso de metodologías para los cálculos de la población de diseño sera determinado según la Resolución Ministerial N° 192-2018-MVCS, aplicando el uso del crecimiento aritmético recomendado para zonas rurales.

Para hallar la población futura se aplica la siguiente formula:

$$Pd=Pi*(1+r*t/100) \dots\dots\dots (15)$$

Dónde:

Pd = Población futura o de diseño (hab.)

Pi = Población actual (hab.)

r = Tasa crecimiento anual (%).

t = periodo de diseño (años)

Para conseguir la tasa de crecimiento anual esta se obtiene de los periodos censales del INEI de la localidad o comunidad específica, de no existir dicha información, se tomará la tasa de otra población con similares cualidades, o haciendo uso de la tasa de crecimiento rural de su comunidad.

Si el valor de la tasa es negativo se debe adoptar el siguiente valor

$$(r = 0)$$

2.2.7.2 Periodo de diseño

Es el número de años que durará cada componente del sistema de agua potable, debe considerarse que durante ese periodo se garantice un servicio eficiente y de calidad. (22)

Según García (22) en el manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales, indica que los periodos de diseño de los diversos elementos del sistema de abastecimiento deben considerarse lo siguiente:

- a) Crecimiento de la población
- b) Tiempo de vida de las estructuras
- c) Vulnerabilidad sanitaria de estructuras.
- d) Economía en crecimiento

La fecha de recolección de la información debe considerarse como fecha de inicio (año cero) de la obra; en donde según normativa se determinará los siguientes periodos de diseño.

Tabla 1 - Duración estimada de la estructura

Estructura	Periodo de diseño
“ Fuente de abastecimiento ”	“ 20 años ”
Obra de captación	20 años
“ Línea de conducción, aducción, ”	“ 20 años ”
Reservorio	20 años

Fuente: Elaboración propia

Los factores determinantes en un periodo de diseño son, la vida útil de las obras de arte, su viabilidad en la construcción y su facilidad de ampliación o remplazo. Ante las tendencias de incremento a la población.

2.2.7.3 Dotación

Es la cantidad de agua necesaria para satisfacer apropiadamente los requerimientos diarios de consumo de cada integrante de una vivienda de un determinado núcleo urbano, generalmente expresada en litros por persona por día.

Según la nueva normativa RM 192-2018 MVCS, se debe considerar:

Tabla 2 - Dotación según el tipo de arrastre

REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (lt/hab.día)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (Comportería y hoyo seco ventilado)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (tanque séptico mejorado)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Norma técnica de Diseño (2004)

2.2.7.4 Demanda de agua y variaciones de consumo

Consumo promedio diario anual (Qm)

“Es resultado de una estimación del consumo por persona para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s) y se determina mediante la siguiente relación” (12)

$$Qp = Pf * \frac{D}{286400} \dots\dots\dots(16)$$

Qp: Caudal promedio diario anual en lt/s.

Pf = Población futura o de diseño (hab.).

D = Dotación (l/hab. día)

Consumo máximo diario (Qmd)

Es el máximo consumo que se espera realice la población en un día y se calcula como un factor de ampliación (*K1*) . Para el dimensionamiento de las obras de captación, producción y conducción del agua a las plantas de tratamiento y a los reservorios, se debe tomar en cuenta la máxima demanda diaria, la cual se obtiene de la siguiente expresión” (12)

$$Qmd = K1 * Qp \dots\dots\dots(17)$$

Qmd = Caudal máximo diario (lt/s).

K1 = Coeficiente del caudal máximo diario = 1.3

Qp = Caudal promedio diario anual (lt/s).

Consumo máximo horario (Qmh)

El consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo. Puede ser relacionado respecto al consumo medio mediante la siguiente expresión: (12)

$$Qmd = K2 * Qp \dots\dots\dots(18)$$

Dónde:

Qmh = Caudal máximo horario (lt/s).

K2 = Coeficiente del caudal máximo diario = 2.00

Qp = Caudal promedio diario anual (lt/s).

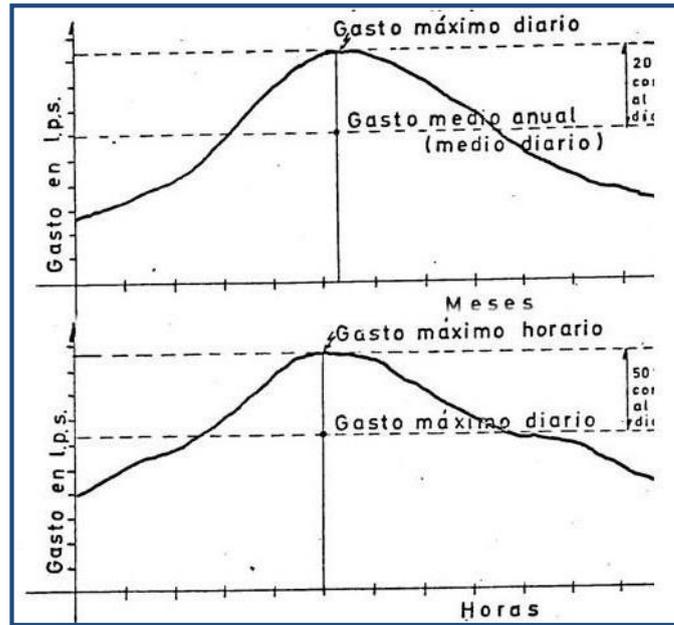


Figura 14- Variación del gasto máximo diario y gasto anual

Fuente: Norma técnica de Diseño en zonas rurales (2004)

2.2.8 Condición sanitaria

Es el estado, condición o situación de una persona o grupos de personas, donde se promueven estados de salud aceptables; en virtud de los servicios sanitarios que su comunidad reciba.

2.2.8.1 Factores que afectan las condiciones sanitarias

Según “Diseño del Programa Estratégico Acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales” (23) del MEF, los factores que afectan son:

- Infraestructura de agua y saneamiento mal utilizada, deteriorada o inexistente.
- Pobre o nula gestión del servicio ante los gobiernos locales o regionales

- Escasez o no disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua potable.-
- Población dispersa dentro de la localidad
- Inadecuada manipulación del agua dentro y fuera de sus domicilios.-
- Escasa capacidad de pago de los ciudadanos por los servicios.-
- Poco control de la calidad de agua por parte de las JAAS

De lo antes descrito, los factores a tomar en cuenta para la evaluación de la condición sanitaria se resumen en:



Figura 15 - Cuadro de Condición Sanitaria

Fuente: Elaboración propia

Cantidad de agua potable

“Es aquella que llega mediante una conexión domiciliaria, abasteciendo de agua potable y en cantidades suficientes, de forma continua el consumo diario de una familia.” (13)

Calidad del agua potable

Es aquella agua libre de toda impureza, haciéndola apta para consumo humano.

La organización Mundial de la Salud (13) describe que la calidad del agua es una preocupación mundial, por repercutir en la salud de la población, existiendo agentes contaminantes, productos infecciosos debido a la contaminación frecuente y la falta de cuidado siendo un factor de riesgo, que abarca desde los recursos hídricos hacia el consumidor.

Continuidad del servicio de agua potable

“Continuidad de servicio es la cantidad de horas suficiente que se ofrece a la población usuaria durante el día, las horas pueden variar entre 0 a las 24 horas por día” (13)

Cobertura del servicio de agua potable

Es en gran medida, llegar a la mayoría de la población o de viviendas quienes disponen de un servicio de agua potable, mediante conexiones domiciliarias en sus casas. (13)

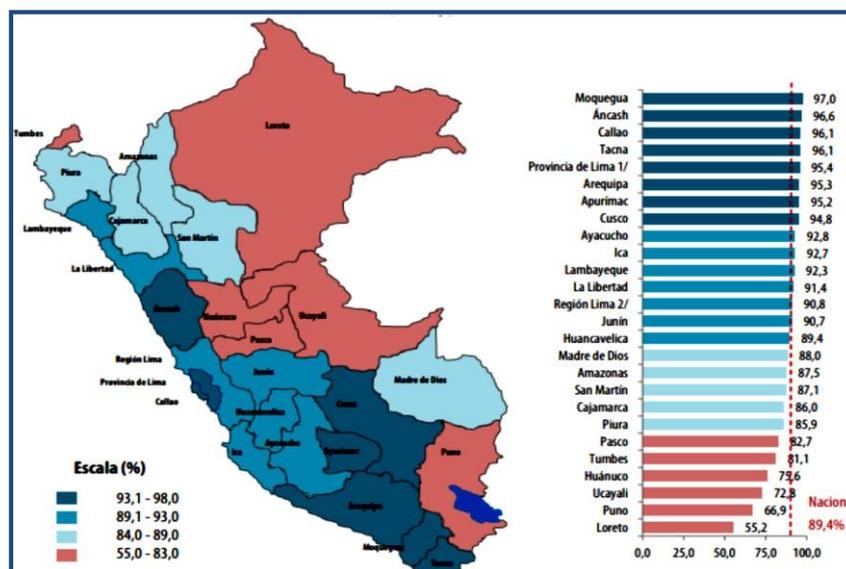


Figura 16 – Consumo de agua mediante red pública - INEI, (2017)

Fuente: INEI

2.2.8.2 Calidad de agua para consumo humano

Para el Ministerio de Salud del Perú (24), agua apta para el consumo humano es toda agua inocua para la salud que cumple los requisitos de calidad establecidos en el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano

2.2.8.3 Parámetros de agua para el consumo humano

Toda agua destinada para el consumo humano, debe estar libre de Bacterias coliformes totales, termo tolerantes y Escherichia coli, Virus, Huevos y larvas; organismos de vida libre, como algas, protozoarios y nemátodos; también no deberá exceder los límites máximos permisibles para los parámetros inorgánicos y orgánicos señalados en la Anexo III del Reglamento de la calidad del agua para consumo humano del ministerio de salud (24).

Asimismo, el ministerio de salud establece los parámetros de control obligatorio (PCO) para todos los proveedores de agua, estos son los siguientes:

- ✓ Coliformes totales;
- ✓ Coliformes termo tolerantes;
- ✓ Color;
- ✓ Turbiedad;
- ✓ Residual de desinfectante;
- ✓ pH.

2.2.8.4 Enfermedades relacionadas al agua no potable

Aquellas que tienen una gran repercusión en la salud de las personas. Las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua de consumo proporcionan beneficios significativos para la salud; los mayores riesgos microbianos son los derivados del consumo de agua contaminada con excrementos humanos o animales; los excrementos pueden ser fuente de patógenos, como bacterias, virus, protozoos y helmintos (12).

2.2.8.5 Educación Sanitaria

Según el Gonzales (22), “es un proceso dirigido a promover estilos de vida saludables (hábitos, costumbres, comportamientos) a partir de las necesidades específicas del individuo, familia o comunidad.”

2.2.8.6 Desinfección y Cloración del agua potable

De acuerdo al manual para la cloración (22), “Consiste en la destrucción de microorganismos patógenos presentes en el agua antes de ser abastecida a la población usuaria; se realiza mediante agentes químicos o físicos y debe tener un efecto residual en el agua potable, a fin de eliminar el riesgo de cualquier contaminación microbiana posterior a la desinfección”

La desinfección es una operación de gran importancia para asegurar la inocuidad del agua potable, su aplicación es obligatoria en todo sistema de abastecimiento de agua para consumo humano. (22)

La desinfección del agua puede realizarse mediante agentes físicos o agentes químicos, estos actúan destruyendo directamente la pared celular y por tanto al microorganismo.

Agentes químicos	Cloración	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene efecto residual. • Es de fácil aplicación y bajo costo. • Requiere cortos periodos de contacto. • Muy efectivo para bacterias y virus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede agregar sabor, olor y color al agua. • Baja capacidad desinfectante en aguas con pH mayores a 7.5. • Requiere cuidadoso almacenamiento y manipulación. • Es altamente corrosivo. • Puede generar subproductos peligrosos para la salud (trihalometanos y compuestos orgánicos halogenados y no halogenados). • No es efectivo para remover huevos y quistes de parásitos. • Operación y mantenimiento simples de equipos.
	Ozono	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos de contacto mucho menores que el cloro. • Capacidad de desinfección no depende del pH. 	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene efecto residual. • Alto costo respecto al cloro. • Baja vida media en el agua, menos de 30 minutos. • Requiere equipos especializados y energía para su aplicación. • Complicado mantenimiento de equipos.

Figura 17 - Cloración: desinfectante del agua potable a base de cloro

Fuente: “Manual para la cloración en sistemas de abastecimiento de agua potable (2017)”

2.3. Hipótesis

Hipótesis de investigación

El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable no se aplicó hipótesis por no ser probabilístico.

En el artículo sobre hipótesis, las investigaciones cuantitativas, cuyo método es el deductivo no se formulan hipótesis, siempre y cuando se defina desde el inicio que su alcance será correlacional o explicativo, o en caso de un estudio descriptivo, que intente pronosticar una cifra o un hecho. (24)

2.4. Variables

2.4.1. Variable Dependiente: Evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de agua potable.

2.4.2. Variable Independiente: Condición Sanitaria.

III. Metodología

3.1.El tipo y el nivel de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación correlacional y transversal; en donde se logró determinar si dos variables están correlacionadas entre sí, como también transversal determino el análisis de las variables en un periodo de tiempo sobre una muestra o población.

3.1.2. Nivel de la investigación de la tesis

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la presente investigación, reúne por su nivel y sus características a un estudio cualitativo y cuantitativo; en donde se utilizaron magnitudes numéricas tratadas en el campo de la estadística.

3.2.Diseño de la investigación

3.2.1. Diseño de la tesis

La evaluación del diseño de investigación fue de tipo descriptivo no experimental, donde tratamos de confirmar las características del problema en investigación, básicamente explicar y ofrecer alternativas de solución a las causas y factores que se generan en el territorio de la zona de estudio. Enfocándonos en la búsqueda de antecedentes y nuestro marco conceptual, con el cual evaluamos el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa.

3.3.La población y muestra.

3.3.1. Población .

Para el presente trabajo de investigación el universo estará conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad región Ucayali – 2021.

3.3.2. Muestra.

La muestra de la investigación se obtiene mediante la técnica denominada, muestreo diseño de abastecimiento de agua potable de juicio como método no probabilístico donde se descarta la probabilidad en la selección de la muestra dependiendo esta del criterio o juicio del investigador.

3.3.3. Muestreo

Se seleccionaron de acuerdo a la técnica denominada, muestreo de juicio como método intencional o de conveniencia.

Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. Es muy frecuente su utilización en sondeos preelectorales de zonas que en anteriores votaciones han marcado tendencias de voto.(25)

3.4. Definición y operacionalización de variables

Tabla 3 - Tabla de definición y operación de variables

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Variable Independiente	Gálvez ⁽²⁸⁾ define que la evaluación significa determinar el valor de una cosa en estudio, en ese sentido, una evaluación es un juicio cuya finalidad es establecer, tomando en consideración un conjunto de criterios o normas, el valor, la importancia o el significado de algo.	La investigación es de tipo descriptivo correlacional, de nivel cualitativo y cuantitativo porque se estudia y analiza las variables; y con un diseño no experimental de tipo transversal. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos son: la observación, fichas técnicas, cuestionario; la investigación se dará inicio desde la captación hasta la red de distribución	Captación	Zona de afloramiento Aletas Filtro Cámara húmeda Cámara seca Tapa sanitaria Válvulas	Intervalo Nominal Intervalo Intervalo Intervalo Nominal Intervalo
				Línea de conducción	Línea de conducción Clase de tubería Diámetro de tubería Longitud de tubería Caudal Velocidad Presión	Intervalo Nominal Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo
				Reservorio de Almacenamiento	Volumen Almacenamiento Forma de reservorio Tipo de reservorio	Intervalo Intervalo Nominal Nominal
				Línea de aducción	Caudal Presión Pérdida de Carga Diámetro Velocidad Pendiente	Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo

				Red de distribución	Presión Volumen Caudal Velocidad Pendiente	Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo
CONDICIÓN SANITARIA	Variable dependiente	Como indicó Tito ⁽²⁹⁾ en su investigación todas las personas en toda situación de diferentes actividades que realizan día a día tienen la necesidad de tener una salud favorable por lo cual hasta el pueblo más alejado los pobladores deben tener un servicio sanitario que cumpla con los parámetros del ministerio de salud.	La investigación es de tipo descriptivo correlacional, de nivel cualitativo y cuantitativo porque se estudia y analiza las variables; y con un diseño no experimental de tipo transversal. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos son: la observación, fichas técnicas, cuestionario; la investigación se dará inicio desde la captación hasta la red de distribución	Calidad de distribución	Tipos de distribución Red de orientación Fuente de agua Mantenimiento del agua Rendimiento del agua Desinfección del agua	Nominal Nominal Nominal Intervalo Nominal
				Cantidad de agua	Captación Operación del agua Consumo por persona Distribución del agua Litros Conexiones domiciliarias	Intervalo Intervalo Intervalo Nominal Intervalo Nominal
				Cobertura del servicio	Agua potable y alcantarillado Usuarios Administración del sistema Formas de administración Financiamiento del sistema	Nominal Nominal Nominal Intervalo
				Continuidad del servicio	Calidad del servicio Nivel del servicio Cantidad del servicio Derecho al servicio y calidad Obligaciones del usuario Integridad del servicio	Nominal Intervalo Intervalo Nominal Nominal Nominal

Fuente: Elaboración propia – 2021

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el presente trabajo de investigación se utilizó la técnica de recolección de datos:

Uso de la técnica de la observación directa.

Técnica de observación constituida en el recojo de datos en el lugar de intervención. Identificando datos como la topografía, el clima, población, condiciones económicas, sociales y otros. Para el desarrollo de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

Instrumentos de recolección

Se aplicó mediante fichas técnicas

La guía utilizada para la recolección de datos, fue obtenida del compendio del sistema de información regional de agua y saneamiento, según la Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento SIRAS y CARE. Utilizado para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

3.6. Plan de análisis

Sobre el plan de análisis la perspectiva de trabajo fue descriptiva, debido a la obtención de datos mediante los instrumentos de recolección de datos en campo, aplicando el compendio del sistema de información regional de agua y saneamiento (Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento SIRAS y CARE), también se utilizaron técnicas descriptivas y de uso estadístico, mediante el cual se obtuvieron los indicadores cuantitativos necesarios para la mejora de la condición sanitaria de la población, considerando como objetivo; evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali. Y su incidencia de la condición sanitaria de la población.

3.7. Matriz de consistencia

Tabla 4 - Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO SANTA ROSA, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN.				
Caracterización del problema	Objetivos de la investigación	Marco teórico y conceptual	Metodología	Bibliografía
<p>El problema que tiene el caserío de Santa Rosa, es la deficiencia del servicio de agua potable debido a diversas fallas que se presentan en el sistema por falta de mantenimiento y a la vez se suma la antigüedad de la infraestructura existente además es importante la evaluación y mejoramiento del centro poblado Santa Rosa para así poder brindarle una solución al principal problema que presenta la población porque el agua es un derecho esencial y primordial para las personas; además de la calidad que sistema de abastecimiento de agua potable merece ya que con eso evitaríamos que se propague ciertas enfermedades hídricas.</p> <p>Enunciado del problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali – 2021?</p>	<p>Objetivo general Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. - Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. - Establecer la incidencia de la condición sanitaria de la población del centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021. 	<p>Antecedentes “Se consultó en diferentes tesis, ya sean en entorno internacional, nacional y local, también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas virtuales</p> <p>Bases teóricas Estuvo compuesto por diferentes componentes como: Captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.</p>	<p>Tipo de Investigación La investigación es tipo descriptivo correlacional porque nos ayuda a detallar como se encuentra y como se manifiesta el sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Nivel de Investigación El nivel de investigación es cualitativo y cuantitativo, porque se iniciar con un proceso el cual consta de analizar los hechos</p> <p>Diseño de la Investigación: La presente investigación tiene un diseño sobre la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, de las cuales el carácter es no experimental de tipo transversal porque se aplican técnicas y herramientas sin alterar las variables de estudio; además de observar los fenómenos tal cómo se dan su contexto natural y posteriormente se tiene que examinarlo.</p> <p>Universo y muestra El universo El universo está conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.</p> <p>La muestra La muestra está compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali</p>	<p>1. Quiroa R. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para la zona 2 de la cabecera municipal de Sibinal, San Marcos [Internet]. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. 2018. Available from: http://awsassets.wwfnz.panda.org/downloads/earth_summit_2012_v3.pdf http://hdl.handle.net/10239/131 https://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones/jesus/capitulos_espanyol_jesus/2005_motivacion_para_el_aprendizaje_Perspectiva_alumnos.pdf https://www.OdePocso,DistritoDeQuillo,ProvinciaYungay,RegiónAncashySuIncidenciaenlaCondiciónSanitariadelapoblación-2020.UniversidadCatólicaLosÁngelesdeChimbote.2020. Y otros más</p>

Fuente: Elaboración propia – 2021

3.8.Principios éticos

Según Comité Institucional de Ética en Investigación CEIE. (26) se describe:

- ✓ Protección a las personas, llega a ser el fin, de lo cual por ello necesita cierto grado de protección.
- ✓ Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad, debemos de tomar medidas para evitar daños que involucran el medio ambiente, plantas y animales.
- ✓ Libre participación y derecho a estar informado, debemos de estar informados sobre propósito y finalidades de la investigación.
- ✓ Beneficencia no maleficencia, asegurar el bienestar de las personas que participan en la investigación.
- ✓ Justicia, tomar precauciones para así asegurar que la limitación de conocimiento y capacidad que no sobrelleven prácticas injustas.

Integridad científica, tomar la investigación como parte de la enseñanza y el ejercicio como profesional.

Según la **Página Uchile** describe (27) Toda investigación en que participen seres humanos debe realizarse de acuerdo con cuatro principios éticos básicos, a saber, el respeto por las personas, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. Se da por sentado habitualmente que estos principios guían la preparación concienzuda de propuestas para los estudios científicos. En circunstancias diversas, pueden expresarse en forma diferente y se les puede otorgar una importancia diferente, y su aplicación, de absoluta

buena fe, puede tener efectos diferentes y provocar decisiones o cursos de acción diferentes. (27)

En la práctica científica hay principios éticos rectores. Dado que la ciencia busca evidencias y se apoya en la rigurosidad, el investigador debe hacer gala de "altos estándares éticos", como la responsabilidad y la honestidad. Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe. La moralidad y el sentido del deber lo conectan a su entorno.(28)

Los científicos no son una clase aparte (no existe la carrera universitaria de científico) sino que pertenecen a distintas profesiones que obedecen a unos principios deontológicos (ética profesional) con los cuales el científico aporta a la construcción de una ética del investigador".(29)

IV. Resultados

4.1. Resultados según objetivos

Dando respuesta al primer objetivo específico: “Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021.”

Información general - Ficha 01

Sobre la ficha 1, el lugar de intervención fue en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, con una población total de 250 habitantes, considerando por hogar un total de 50 familias y 05 el promedio de integrantes por familia, asimismo la comunidad cuenta con unaposta médica, y una institución educativa inicial y primaria, también se cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad construido por la municipalidad de Satipo en octubre de 1990.

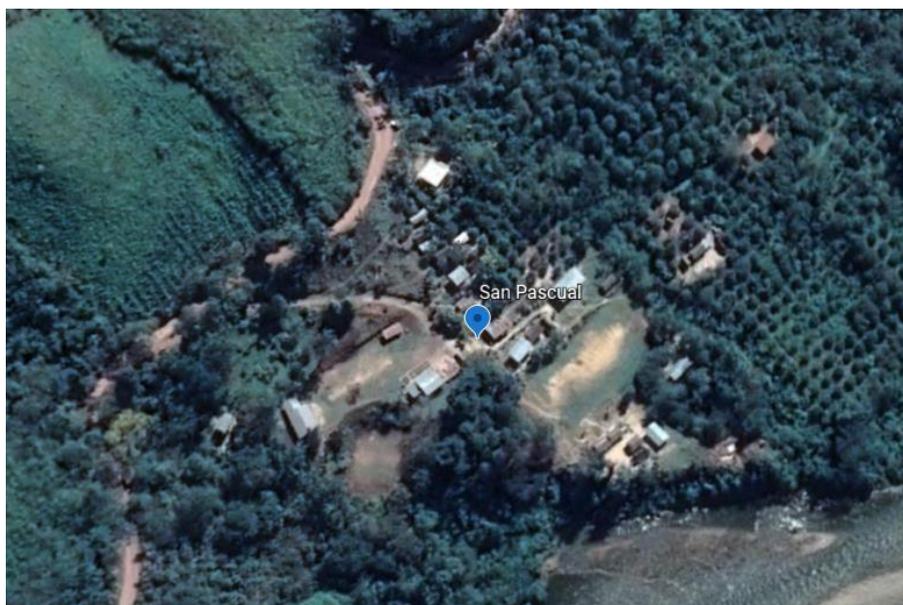


Figura 18 – Vista satelital en el centro poblado Santa Rosa.

Fuente: Google earth pro

Evaluación de la condición sanitaria en la cobertura del servicio y cantidad de agua del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa. - Ficha 02

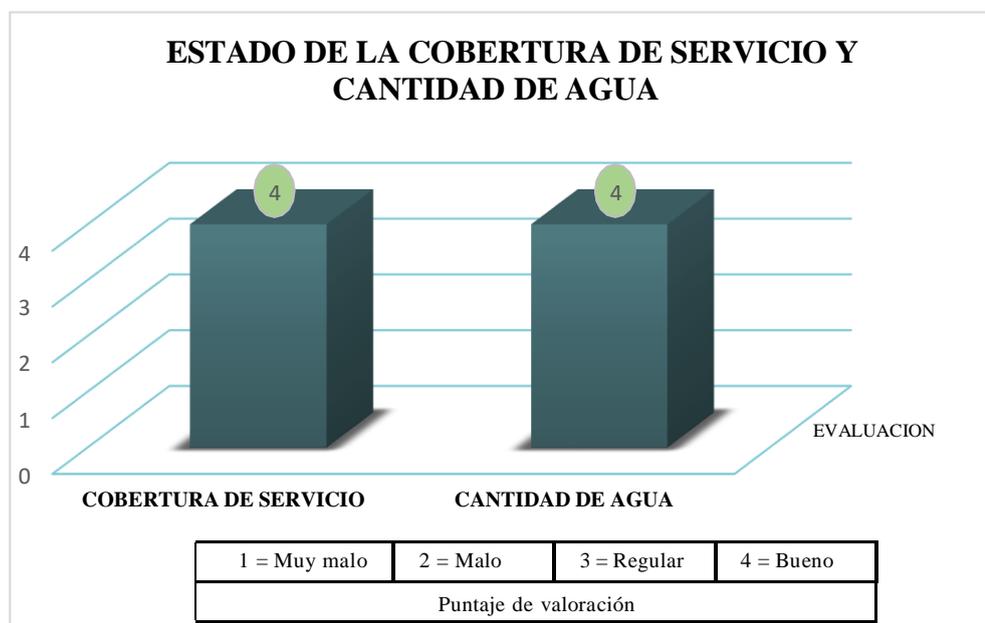


Gráfico 1 - Evaluación de la cobertura del servicio y cantidad de agua.

Fuente - Elaboración propia – 2021.

De la evaluación sobre cobertura de servicio en la comunidad se identificó que el 100% de familias (50) cuentan con cobertura de servicio en sus viviendas obteniendo un puntaje de 4 puntos y sobre la cantidad de agua que abastece la comunidad se determinó el puntaje de evaluación de 4 puntos, indicando como resultado final sobre cobertura de servicio y cantidad de agua en el centro poblado Santa Rosa es Buena.

“Evaluación de la condición sanitaria en continuidad del servicio y calidad de agua del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa.” - Ficha 03

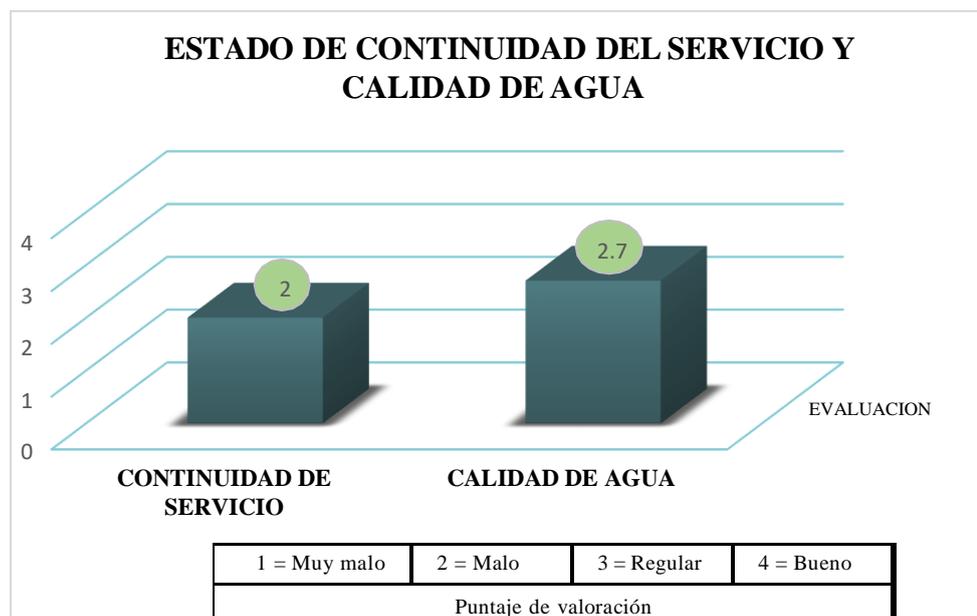


Gráfico 2 - Evaluación de la cobertura del servicio y la cantidad de agua.

Fuente - Elaboración propia – 2021.

El resultado obtenido de la evaluación sobre la continuidad de servicio, se identificó un caudal de 1.88 lt/s que cumple con la dotación necesaria pero el servicio no es continuo obteniendo un valor mínimo de 2 puntos siendo su resultado “mal servicio de continuidad”; Sobre la evaluación de la calidad del agua que consume la comunidad se cuenta con agua subterránea, pero esta agua llega con elementos extraños a las piletas domiciliarias, según el puntaje obtenido de 2.7 puntos.

“Evaluación de la captación por gravedad del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa.” - Ficha 04

Tabla 5 - estado de los componentes de la captación (por gravedad)

COMPONENTE	INDICADOR	DETALLES	DATOS OBTENIDOS	
CAPTACIÓN	Antigüedad	Fue construida en el año 1990 (30 años)	según información obtenida del jefe de la comunidad nativa	
	Tipo de captación	manantial ladera	aguas subterráneas que fluyen de la ladera	
	Caudal	1.88 lts/seg.	mediante el método volumétrico	
	Sistema de captación	por gravedad	Altura 822msnm	
	Estado actual de la estructura	Dimensiones		Construcción rustica de forma rectangular de 1.05m x 1.20m x 0.90m
		Cerco perimétrico		no tiene/ obtenido mediante observación directa
		material de construcción		no tiene/ obtenido mediante observación directa
		válvula		no tiene/ obtenido mediante observación directa
		tapa sanitaria (filtro)		no tiene/ obtenido mediante observación directa
		tapa sanitaria (cámara colectora)		no tiene/ obtenido mediante observación directa
		tapa sanitaria (caja de válvulas)		no tiene/ obtenido mediante observación directa
		canastilla		no tiene/ obtenido mediante observación directa
		tubería de limpia y rebose		malogrado
		dado de protección		no tiene/ obtenido mediante observación directa
	Estado de funcionamiento	Operativo/ no operativos		Su operación es limitada, presenta frecuentes obstrucciones
			No tiene mantenimientos periódicos	

Fuente: Elaboración propia – 2021.

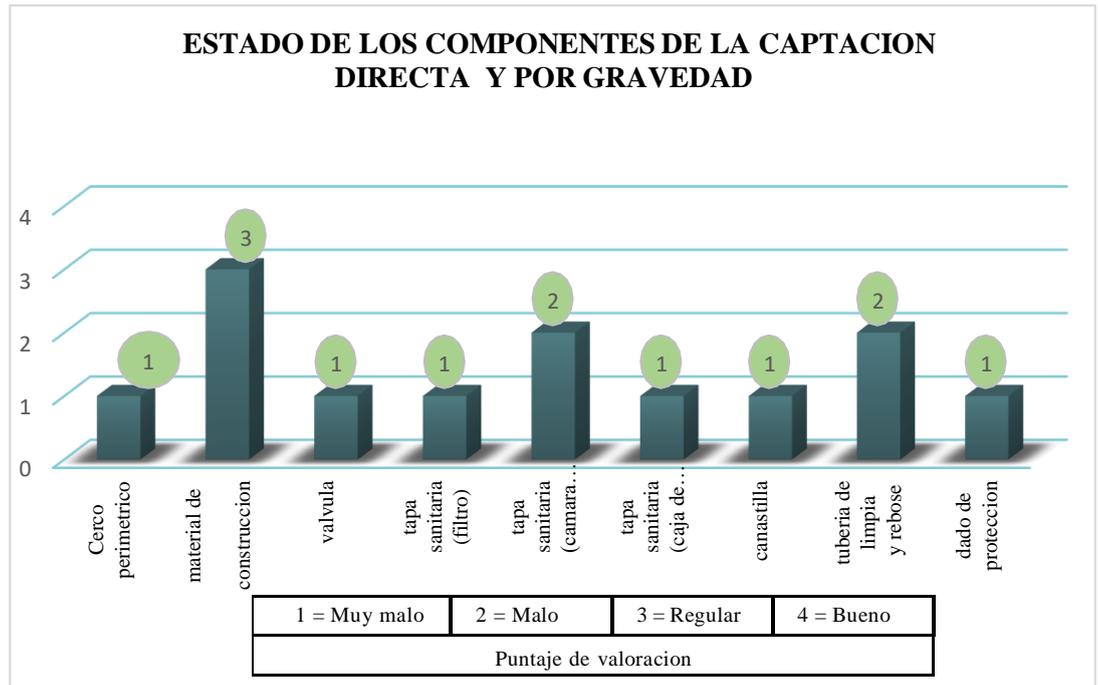


Gráfico 3 - Evaluación de los componentes de la captación.

Fuente - Elaboración propia – 2021.

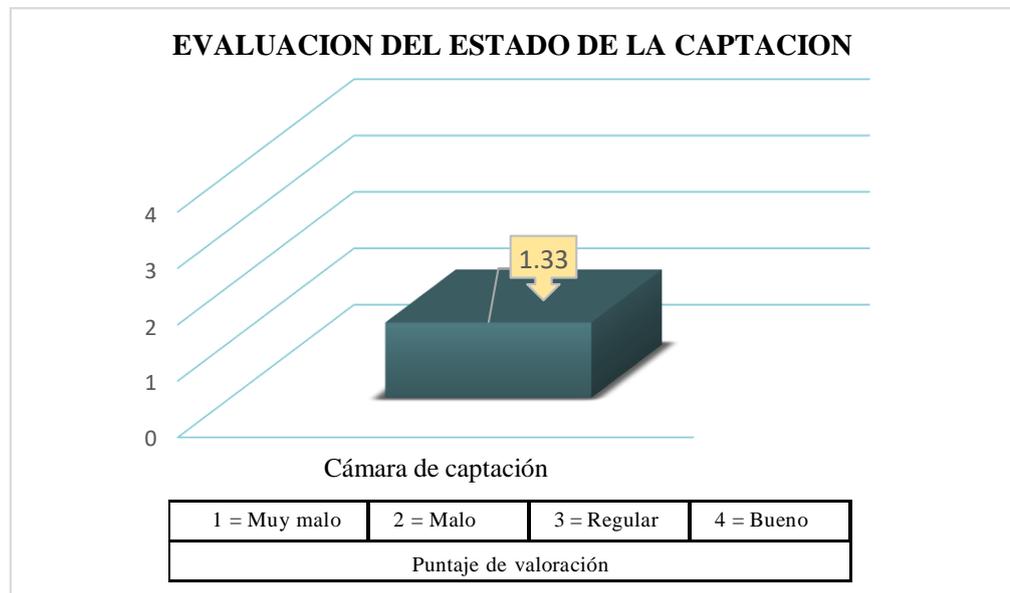


Gráfico 4 - Evaluación de la cámara de captación.

Fuente - Elaboración propia - 2021.

De la evaluación a los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa se identificó una captación de tipo manantial laderade 1.88 lts/s, la obra de arte evaluada carece de varios elementos importantes como cerco perimétrico, falta de válvula, tapas sanitarias, canastillas, tubería delimpia y dado de protección. Haciéndola una estructura incompleta y deteriorada. El puntaje final de la evaluación aplicada en la ficha 5 es 1.33, dando como resultado el puntaje de evaluación es muy mala estructura de captación.

“Evaluación de la cámara rompe presión tipo 6 (CRP-6) del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa.” - Ficha 05

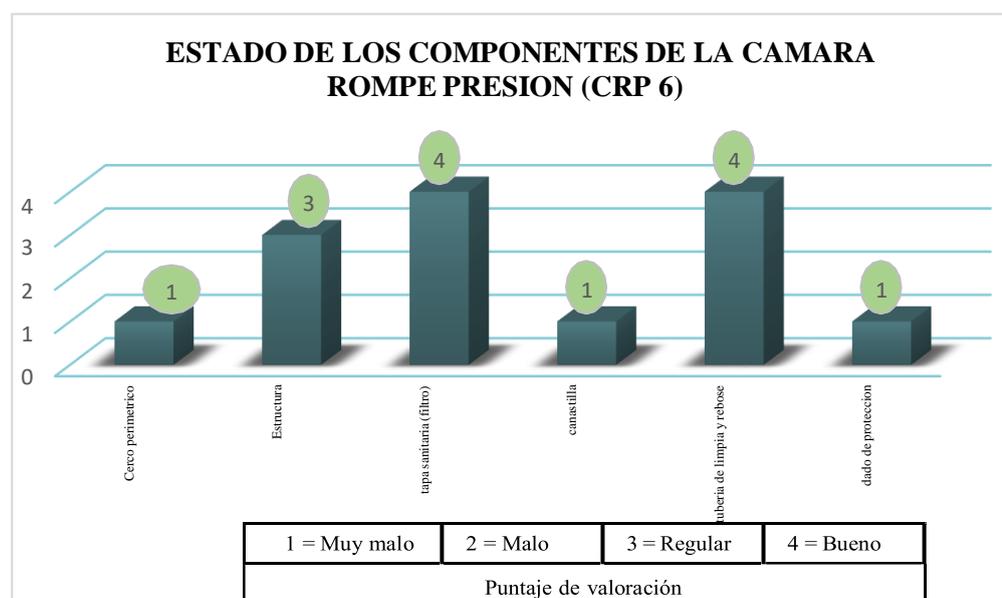


Gráfico 5 - Evaluación de los componentes de la cámara rompe presión.

Fuente - Elaboración propia – 2021.

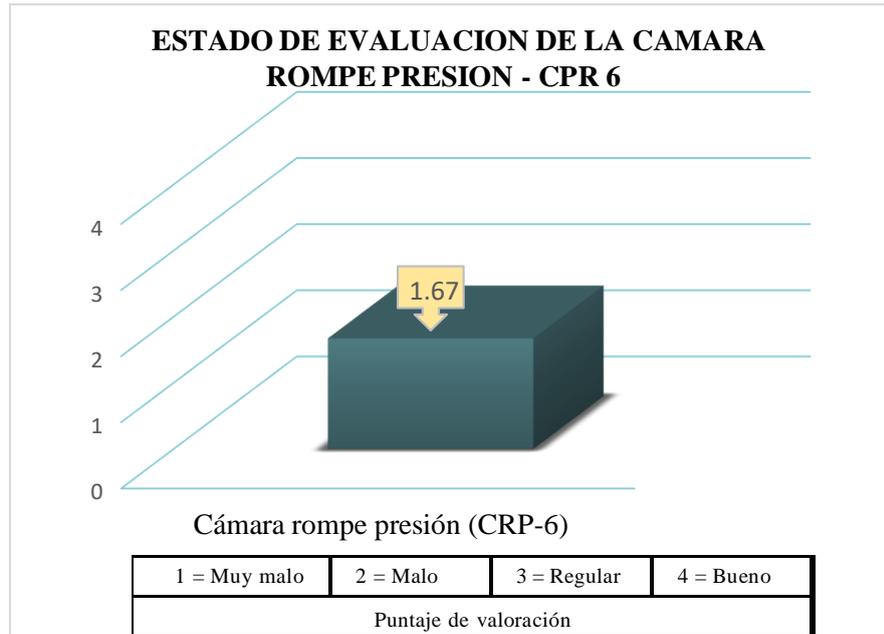


Gráfico 6 - Evaluación de la cámara rompe presión – CRP 6.

Fuente - Elaboración propia – 2021.

De la evaluación a la CRP-6 existente, esta no cuenta con algunos elementos necesarios para su funcionalidad, tales como cerco perimétrico, seguro de tapa sanitaria, canastilla y dado de protección, descritas en el gráfico 6.

“Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa” - Ficha 06

Tabla 6 - Estado de la línea de conducción.

COMPONENTE	INDICADOR	DETALLES	DATOS OBTENIDOS
LÍNEA DE CONDUCCION	Antigüedad	Fue construida en el año 1990 (30 años)	Según reglamento el periodo establecido de diseño es de 20 a 40 años
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, según reglamento; se encuentra algunas partes a la intemperie y se encuentra en pendientes rocosas.
	Sistema de captación	por gravedad	Altura 820msnm
	Clase de tubería	10	Según normas ISO 4422 es clase 10 o clase 15
	Caudal máximo diario	0.50 lps	La memoria de cálculo hidráulico de la línea de conducción
	Diámetro de tubería	4 pulgadas	Se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción.
	Velocidad media de flujo	0.68 m/s	Según las normas deben estar en el rango de 0.6 a 2.0 m/s
	Longitud	250 mts	La línea de conducción tiene una longitud entre la captación y el reservorio

Fuente: Elaboración propia – 2021.

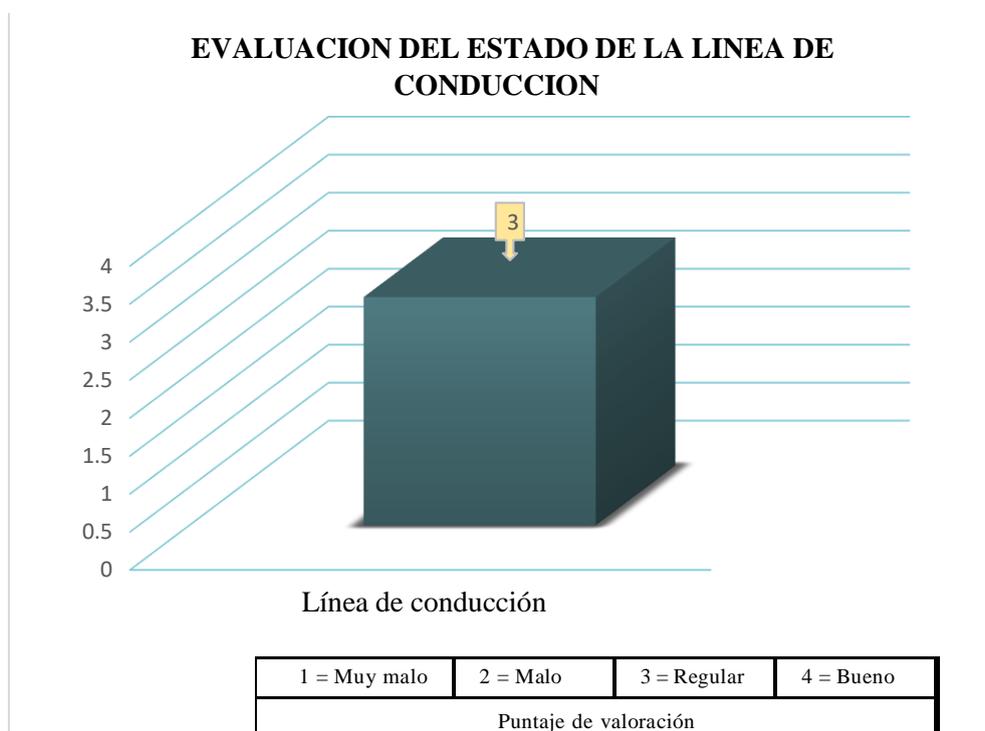


Gráfico 7 - Evaluación de la línea de conducción.

Fuente - Elaboración propia.

De la línea de conducción se evaluó un tramo de 1658 m. desde la captación hasta la cámara rompe presión, y un tramo de 192 m. hasta el reservorio; las tuberías son de PVC 70psi, y se encuentran enterrados parcialmente, identificándose como área de peligro, afectaciones por deslizamiento de tierra. Según la evaluación al estado de la línea de conducción se determinó un puntaje de 3 puntos considerándola en estado Regular. Según se muestra en el grafico siguiente.

“Evaluación del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa” - Ficha 07

Tabla 7 – Estado de la línea de conducción

COMPONENTE	INDICADOR	DETALLES	DATOS OBTENIDOS
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Apoyado	Estructura de 3.20 m de largo, 3.20 m de ancho y 1.60 m de alto
	Forma de reservorio	cuadrado	De forma cuadrada
	Material de construcción	Concreto armado	Dato obtenido de la observación visual
	Antigüedad	30 años	Según reglamento su periodo de diseño es 20 años
	Accesorios	Accesorios con 25 años	Se determinará los accesorios en el mejoramiento del reservorio
	Volumen	10.00 m ³	Volumen neto
	Presiones mínimas		Obtenidos en gabinete
	Presiones máximas		Obtenidos en gabinete
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, según reglamento
	Clase de tubería	7.5	Clase recomendada, según reglamento ya que cuenta con una presión máxima de trabajo de 41 m.

	Diámetro de tubería	2.00 pulg.	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Cerco perimétrico	Si tiene	cuenta con cerco perimétrico en buenas condiciones

Fuente: Elaboración propia – 2021.

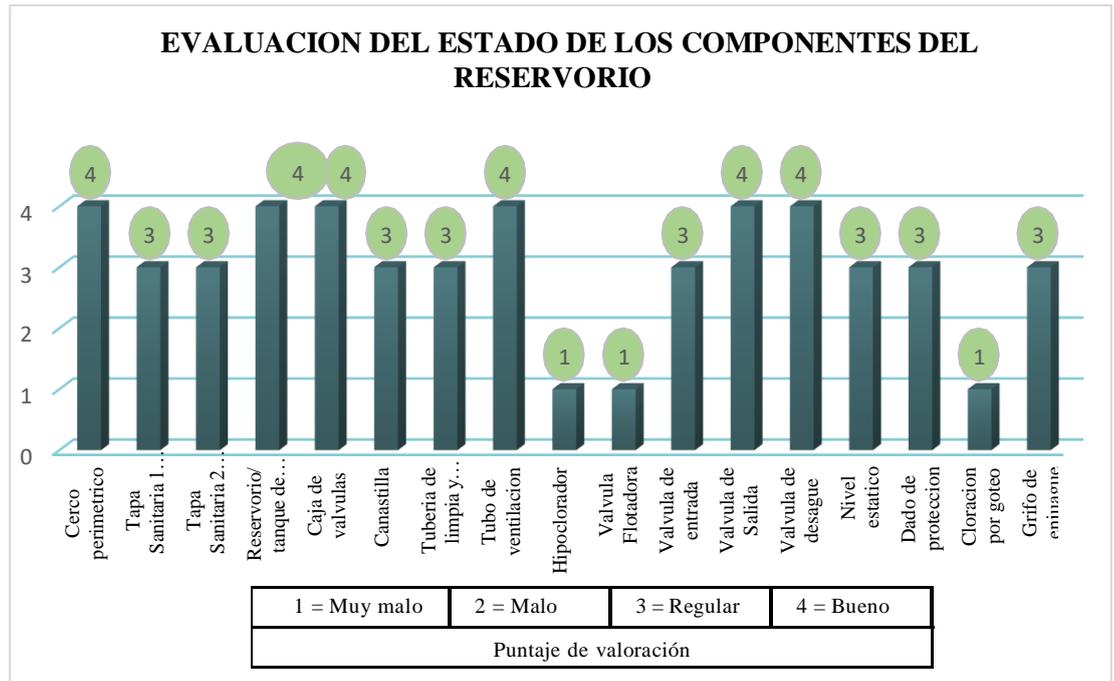


Gráfico 8 - Evaluación de los componentes del reservorio.

Fuente - Elaboración propia – 2021.

Sobre la evaluación de la infraestructura del reservorio de agua se determinó, que la estructura existente es de forma cuadrada, de tipo apoyado, no tiene zonade peligro identificado, cuenta con todos sus componentes para su operatividad, según la ficha aplicada el puntaje obtenido de evaluación es de 3.5 puntos considerada como una estructura en estado regular. Según se observa en el grafico siguiente.

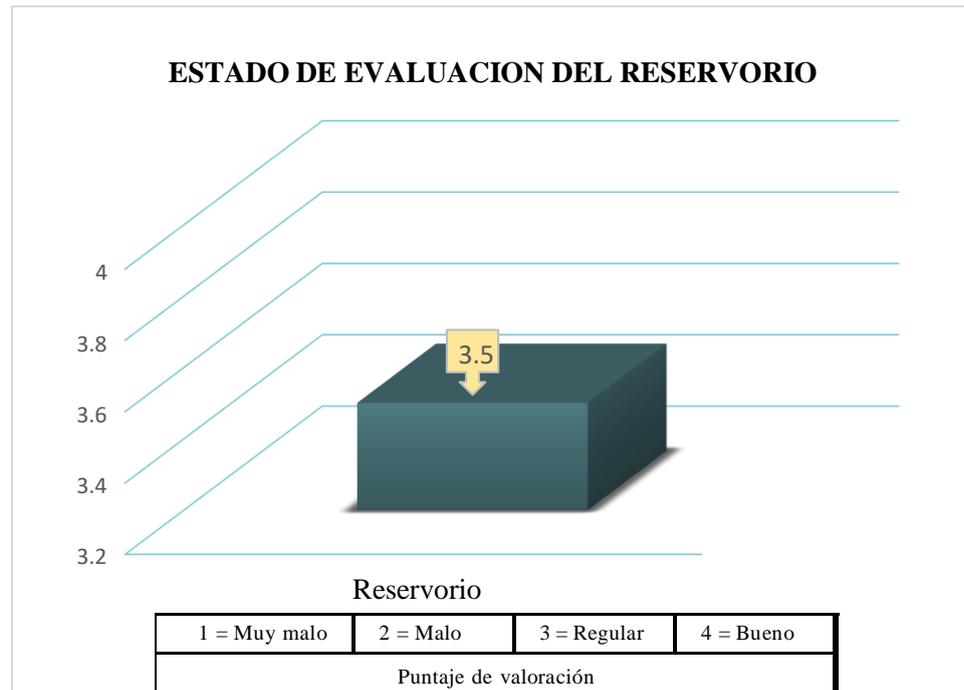


Gráfico 9 - Evaluación de los componentes del reservorio.

Fuente - Elaboración propia – 2021.

“Evaluación de la línea de aducción y red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa.” Ficha8

Tabla 8 – Estado de la línea de Aducción

COMPONENTE	INDICADOR	DETALLES	DATOS OBTENIDOS
LINEA DE ADUCCION	Antigüedad	30.00 años	Según reglamento el periodo establecido de diseño es de 20 a 40 años
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, según reglamento; se encuentra en pendientes rocosas.
	Clases de tubería	10	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción
	Diámetro de tubería	4.00 pulg.	Se determinará en el mejoramiento de la línea de impulsión

Fuente - Elaboración propia – 2021.

Tabla 9 – Estado de la red de distribución

COMPONENTE	INDICADOR	DETALLES	DATOS OBTENIDOS
RED DE DISTRIBUCION	Tipo de sistema de red	Ramificado	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas
	Antigüedad	30	Se encuentra dentro del periodo establecido de diseño reglamentario
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, según reglamento.
	Clase de tubería	7.5	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución
	Diámetro de tubería	2.00 a 4.00 pulg.	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución

Fuente - Elaboración propia – 2021.

La evaluación de la línea de aducción presenta un tramo de 370m desde el reservorio hasta la red de distribución, utiliza tuberías de PVC 70 psi de 1 ½" de diámetro, no se identificaron tramos aéreos y se encuentran totalmente enterrados, el volumen en este tramo es de 0.84 m/s; sobre la red de distribución esta tiene un tramo de 600m, utilizando tuberías de PVC de 70psi de 1 ½" de diámetro, tampoco se identificaron tramos aéreos; en ambos tramos solo se identificó una válvula de control. Sobre el estado de las infraestructuras la evaluación obtenida en la línea de aducción es de estado Bueno y de la red de distribución es de estado malo. Según se muestra en el grafico siguiente.

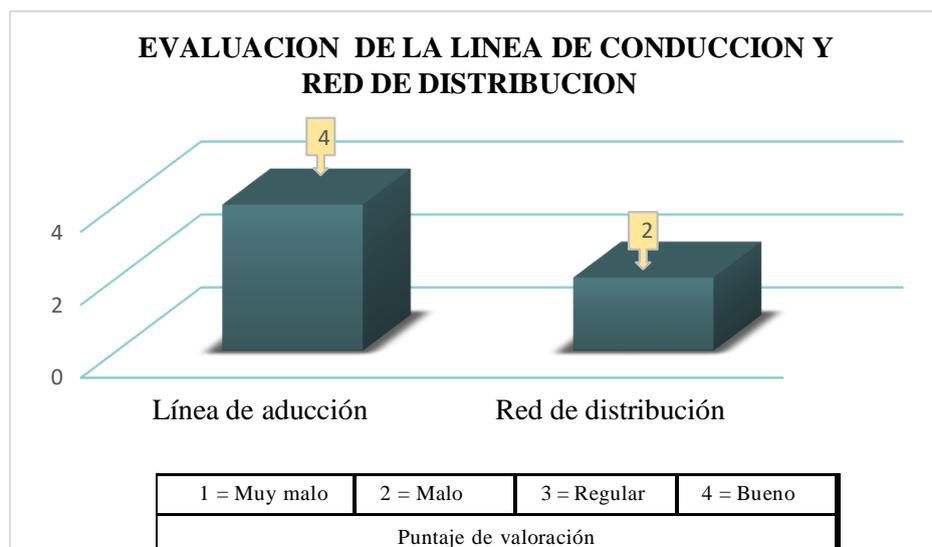


Gráfico 10 - Evaluación de los componentes del reservorio.

Fuente - Elaboración propia – 2021.

Ficha 09. Resumen de la evaluación del estado del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali.

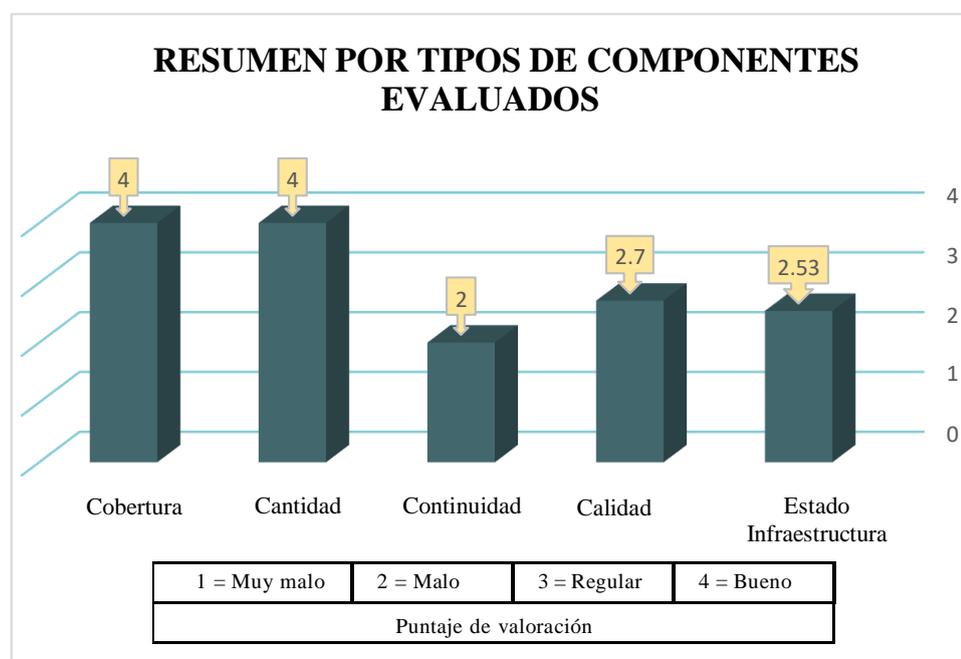


Gráfico 11 - Resumen de los tipos de componentes evaluados.

Fuente - Elaboración propia – 2021.

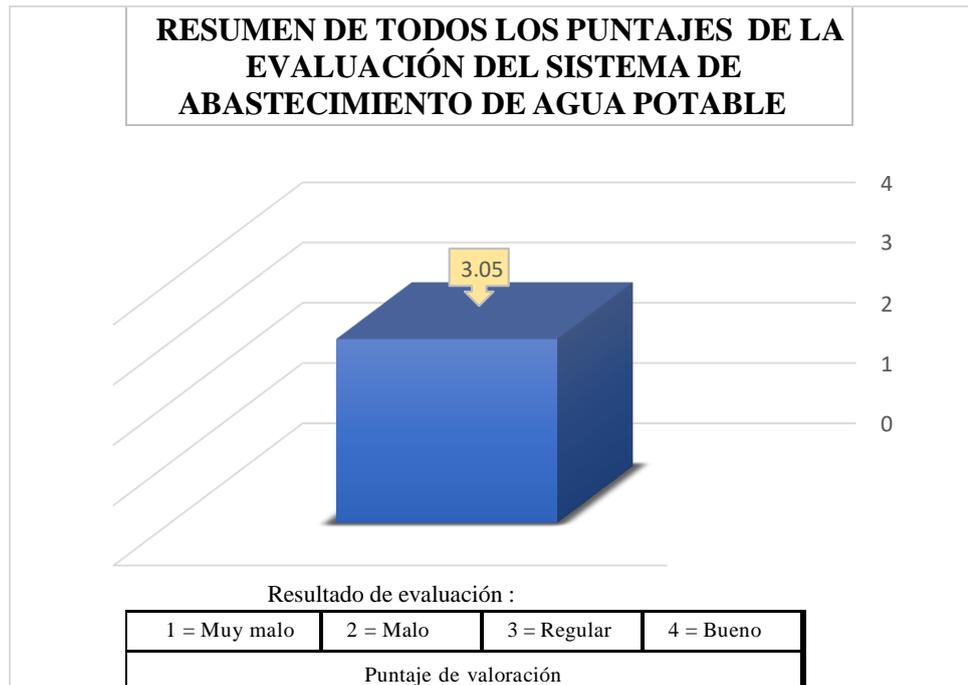


Gráfico 12 – Puntaje final de evaluación del sistema de abastecimiento.

Fuente - Elaboración propia – 2021.

Descripción de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa

El problema identificado es el deficiente servicio de agua potable por varios factores como, escasos recursos destinados para la operación y mantenimiento de la infraestructura. Además, se debe que el sistema fue construido sin la debida planificación, que no ha considerado inclusive los lugares de altas pendientes ya que esto trae como consecuencias el deterioro de las tuberías y accesorios por altas presiones que discurren en el sistema y además las fugas incontrolables, etc. Por lo que la población beneficiaria son las más perjudicadas pues consume agua contaminada, y de manera discontinua debido a la inadecuada gestión de servicio de agua, originada por que no existe una entidad que propicie la dirección técnica y administrativa

del servicio a la vez generando consecuentemente, el ineficiente control de calidad del agua potable.

El déficit en el abastecimiento de agua potable se genera debido a que es captado de un manantial ladera a la vez se suma la falta de cámaras rompe presiones tipo 6 en la línea de conducción y así mismo el reservorio de almacenamiento no llena adecuadamente por deterioro en algunos componentes para la regulación del reservorio, por esta razón la población se benefician agua por horas determinadas.

Continuidad y Calidad:

- Continuidad: 9 horas.
- Calidad: en tiempo de invierno agua turbia moderada, y el tiempo de verano agua color claro.

Interpretación

Continuidad del servicio regular, pues no se abastece del líquido las 24 horas del día, y la calidad del agua es deficiente debido a que está expuesto a la contaminación del líquido.

Cobertura:

La cobertura de agua potable promedio en el centro poblado Santa Rosa es de 85%, el resto se abastece de otras fuentes como: de sus vecinos y de riachuelos cercanos.

Dando respuesta al segundo objetivo específico: “Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali y su incidencia en la condición sanitaria - 2021.”

- ✓ El mejoramiento propuesto consistió en un nuevo diseño de la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, ver más detallado en **Anexo 3:** memoria de cálculo (captación). A la vez el costo que cubrirá en el mejoramiento de dicha estructura se aprecia con más detalles en **Anexo 4:** presupuesto. Con esto esta propuesta conlleva a la mejora de la condición sanitaria en cuanto a la calidad de agua.
- ✓ El mejoramiento propuesto en la línea de conducción tuvo una tubería nueva de 227m en el tramo de la progresiva 0 + 000 a 0 + 227, para más detalle ver **Anexo 5:** Plano perfil longitudinal de línea de conducción, además se incluyó cámaras rompe presión tipo 6 en toda la línea de conducción. Para más detalle de la CRP ver **Anexo 5:** plano de cámara rompe presión tipo 6, estas estructuras fueron colocados según el cálculo hidráulico, ver más detalles en **Anexo 3:** memoria de cálculo - línea de conducción. Con esto contribuimos a la mejora de la condición sanitaria en cuanto a la cantidad de agua debido anteriormente a rupturas de tuberías por presiones altas. Además, el costo que cubrirá en el mejoramiento de dicha estructura se aprecia con más detalles en **Anexo 4:** presupuesto.”

Cuadro 06: Calculo hidráulico de la línea de conducción.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN							
Descripción	Díametro	Tipo y clase de tubería	Cota inicio m.s.n.m.	Cota final m.s.n.m.	Presión m.c.a.	Velocidad (m/seg.)	Longitud (m)
Captación proyectada -CRP1 proyectada (tubería nueva)	1 ½"	PVC - 10	3660.287	3590.287	70	0.69	249.5
CRP1 proyectada - CRP2 proyectada (Tubería proyectada y existente)	1 ½"	PVC - 10	3590.287	3520.287	70	0.69	585.1
CRP2 proyectada - CRP3 proyectada (Tubería existente)	1 ½"	PVC - 10	3520.287	3450.287	70	0.69	322.5
CRP3 proyectada- CRP4 proyectada (Tubería existente)	1 ½"	PVC - 10	3450.287	3380.287	70	0.69	286.4
CRP4 proyectada - CRP5 proyectada (Tubería existente)	1 ½"	PVC - 10	3380.287	3310.287	70	0.69	244.2
CRP5 proyectada - CRP6 proyectada (Tubería existente)	1 ½"	PVC - 10	3310.287	3240.287	70	0.69	172.1
CRP6 proyectada - CRP7 existente (Tubería existente)	1 ½"	PVC - 10	3240.287	3174	66.2	0.69	126.2
CRP7 existente - Reservorio existente (Tubería existente)	1 ½"	PVC - 10	3174	3110	64	0.69	170.8

Fuente: Elaboración Propia - 2021.

- ✓ En cuanto al mejoramiento del reservorio se propuso demoler la caja de válvulas y a la vez realizar uno nuevo como se muestra en la **figura 19**. Para más detalle ver **Anexo 5:** Planos de reservorio, para determinar si el reservorio existente abastecerá una población proyectada a 20 años se realizó un cálculo hidráulico y las características que presenta dicha estructura como se detalla en el **cuadro 07** ver más detalles en **Anexo 4:** memoria de cálculo - reservorio.

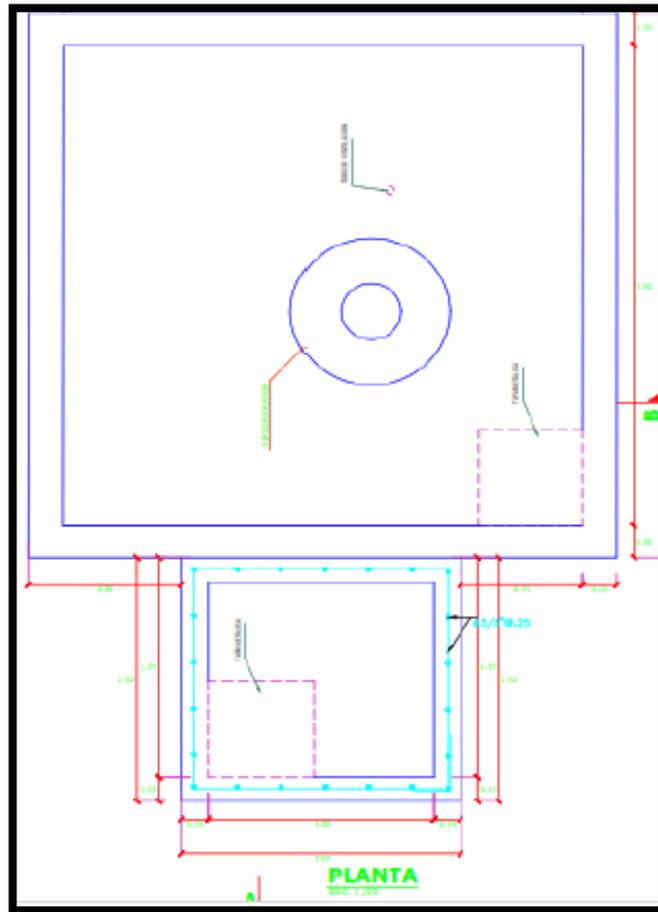


Figura 19 - Diseño del reservorio

Fuente: Elaboración Propia - 2021.

Cuadro 07: Volumen de reservorio apoyado

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO	
Descripción	Características
Tipo	Apoyado
Altitud	3110m.s.n.m.
Forma	Cuadrado
Volumen de Regulación	12.18 m ³
Volumen de Reserva	6.05 m ³
Volumen Contra Incendio	-----
Volumen total proyectado a 20años	18.2 m ³
Volumen útil total de Reservorio existente	19.35 m ³
Dimensionamiento del Reservorio	
Largo	3.40 m
Ancho	3.40 m
Alto	2.60 m
Altura de tirante de agua	2.15 m
Borde libre	0.30 m
Tiempo de llenado	
Tiempo de llenado	6 horas

Fuente: Elaboración Propia – 2021.

- ✓ En la línea de aducción existente se propuso instalar una cámara rompe presión tipo 7, descrito en el **Anexo 5:** Planos de CRP tipo 7, con dicha estructura se contribuye a regular el almacenamiento del reservorio y a la vez reducir la presión en dicho tramo, más detalle en el **anexo 5** Planos de perfil longitudinal de la línea de aducción, en el **cuadro 08** se detalla el cálculo hidráulico para la colocación de dicha estructura con más detalle ver **Anexo 4:** memoria de cálculo – línea de aducción.

Cuadro 08: Calculo hidráulica línea de aducción

LÍNEA DE ADUCCIÓN							
Descripción	Díametro	Tipo y clase de tubería	Cota inicio m.s.n.m.	Cota final m.s.n.m.	Presión m.c.a.	Velocidad (m/seg.)	Longitud (m)
Reservorio existente - CRP8 tipo7 proyectada (Tubería existente)	1 ½"	PVC - 10	3110	3043	67	0.84	376.3

Fuente: Elaboración Propia - 2021.

- ✓ Se propuso un mejoramiento en la red de distribución con 170m de tubería nuevo y colación de válvulas de control y válvulas reductora de presión de 3 bar y 5 bar del Plano de red de distribución Para dicho mejoramiento se realizó el cálculo hidráulico en toda la red como se puede apreciar en el **cuadro 09** con más detalle (ver **Anexo 3:** memoria de cálculo – red de distribución). El costo que cubrirá en el mejoramiento se aprecia con más detalles en **Anexo 4:** presupuesto. Con esto conllevamos a mejorar la condición sanitaria en la cobertura de agua potable al 100% en el centro poblado Santa Rosa.

Cuadro 09: Calculo hidráulica red de distribución existente del sistema de agua potable.

DISEÑO HIDRAULICO TUBERIA DE RED DE DISTRIBUCIÓN											
DESCRIPCIÓN	TRAMO		Longitud Tomada (m)	COTA DE TERRENO		Diámetro Nominal (pulg.)	TIPO TUBERIA	Perdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	PRESION DINAMICA FINAL	PRESION ESTATICA FINAL
	INICIO	PUNTO FINAL		INICIAL	FINAL						
Comprobando de la evaluación	CRP tipo 7 existente	FIN - ultima casa	785.82	3043.00	2942.51	1 1/2"	PVC. 50psi	14.281	0.84	86.209	100.490
TRAMO 1 - PRINCIPAL	CRP8 proyectado	FIN - INCLUIDO V. reductor de presión de 3 bar.	785.82	3043.00	2942.51	1 1/2"	PVC. 50psi	14.281	0.84	55.617	69.898
	Reservorio existente	CRP 2 existente	304	3110.00	3067.00	1 1/2"	PVC. 50psi	5.525	0.84	37.475	43.000
	CRP 2 existente	CRP1 existente	72.27	3067.00	3042.00	1 1/2"	PVC. 50psi	1.313	0.84	23.687	25.000
	Reservorio existente	P13 (2) incluyendo V. reductor de presión de 5 bar.	558.87	3110.000	2996.72	1 1/2"	PVC. 50psi	10.156	0.84	52.137	62.293
TRAMO - PRINCIPAL (2)	progresiva 0+000	progresiva 0+245.87	245.87	3065.22	2996.72	1 1/2"	PVC. 50psi	4.468	0.84	64.032	17.513
	RE	P1	333	3110.00	3065.22	1 1/2"	PVC. 50psi	6.052	0.84	38.728	-6.207
	RE	P2	353	3110.00	3057.25	1 1/2"	PVC. 50psi	6.415	0.84	46.335	1.763
	RE	P3	373	3110.00	3049.19	1 1/2"	PVC. 50psi	6.778	0.84	54.032	9.823
	RE	P4	393	3110.00	3042.58	1 1/2"	PVC. 50psi	7.142	0.84	60.278	16.433
	RE	P5	413	3110.00	3036.32	1 1/2"	PVC. 50psi	7.505	0.84	15.188	22.693
	RE	P6	433	3110.00	3029.79	1 1/2"	PVC. 50psi	7.869	0.84	21.354	29.223
	RE	P7	453	3110.00	3025.76	1 1/2"	PVC. 50psi	8.232	0.84	25.021	33.253
	RE	P8	473	3110.00	3023.60	1 1/2"	PVC. 50psi	8.596	0.84	26.817	35.413
	RE	P9	493	3110.00	3021.54	1 1/2"	PVC. 50psi	8.959	0.84	28.514	37.473
	RE	P10	513	3110.00	3017.74	1 1/2"	PVC. 50psi	9.323	0.84	31.950	41.273
	RE	P11	533	3110.00	3005.43	1 1/2"	PVC. 50psi	9.686	0.84	43.897	53.583
	RE	P12	553	3110.00	2998.79	1 1/2"	PVC. 50psi	10.050	0.84	50.173	60.223
	RE	P13	558.87	3110.00	2996.72	1 1/2"	PVC. 50psi	10.156	0.84	52.137	62.293
Comprobación	Reservorio	P3 (3)	467.98	3110.000	3029.89	1 1/2"	PVC. 50psi	8.505	0.84	20.618	29.123
TRAMO (3)	progresiva 0+000	progresiva 0+034.98	34.98	3029.89	3026.05	1"	PVC. 50psi	4.042	1.80	-0.202	3.840
	RE	P1	433	3110.00	3026.05	1"	PVC. 50psi	50.039	1.80	33.911	32.963
	RE	P2	453	3110.00	3028.22	1"	PVC. 50psi	52.350	1.80	29.430	30.793

Fuente: Elaboración Propia - 2021.

Dando respuesta al tercer objetivo específico: “Obtener el índice de condición sanitaria en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali – 2020.”

Pregunta 1.

¿Usted cree que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, mejorará la cobertura del servicio de agua potable?

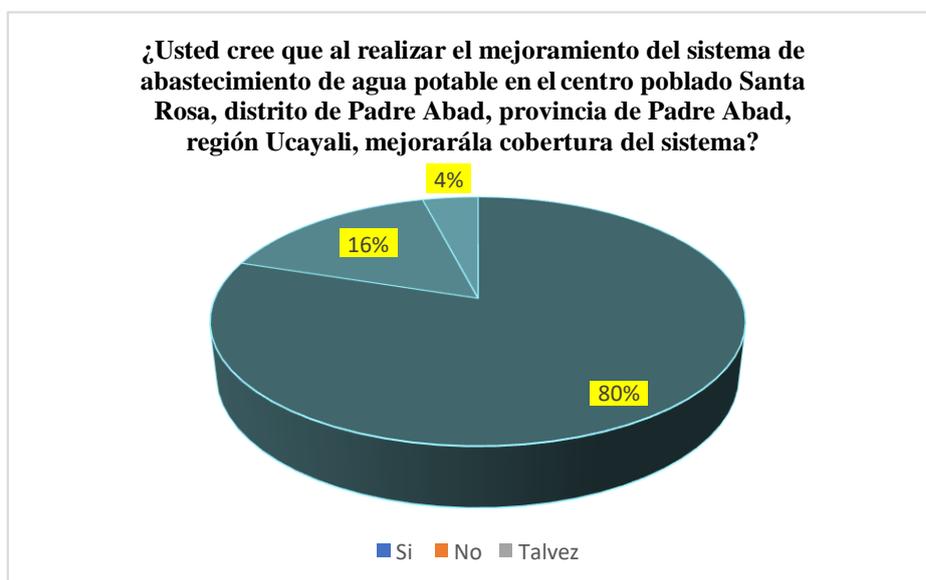


Gráfico 13 – Encuesta aplicada a la población

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

En este **Gráfico 13** se puede apreciar que el 80% de los encuestados responden que, si creen que al analizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cobertura del sistema, mientras que el 4% responden que talvez podría mejorar la cobertura y el 16% no creen que pueda mejorar la cobertura del sistema.

Pregunta 2.

¿Considera usted que, al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, mejorará la calidad del agua del sistema?

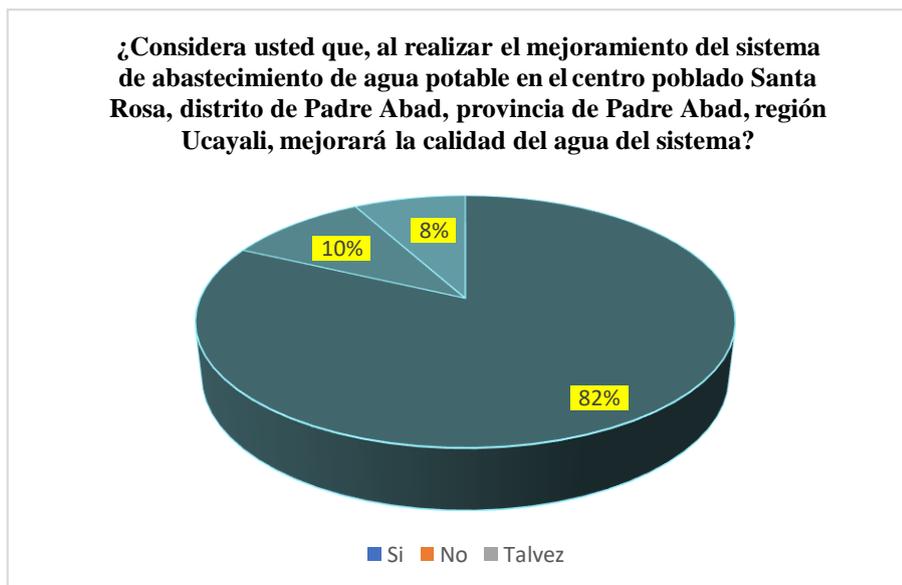


Gráfico 14 – Encuesta aplicada sobre calidad de agua

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

Se puede apreciar en el gráfico 14: que el 82% de los encuestados, responden que, si creen que al analizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la calidad de agua potable del sistema, mientras que el 8% responden que talvez podría mejorar la calidad y el 10% no creen que pueda mejorar la calidad del agua del sistema de abastecimiento.

Pregunta 3.

¿Considera usted, que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, mejorará la continuidad del servicio de agua potable?

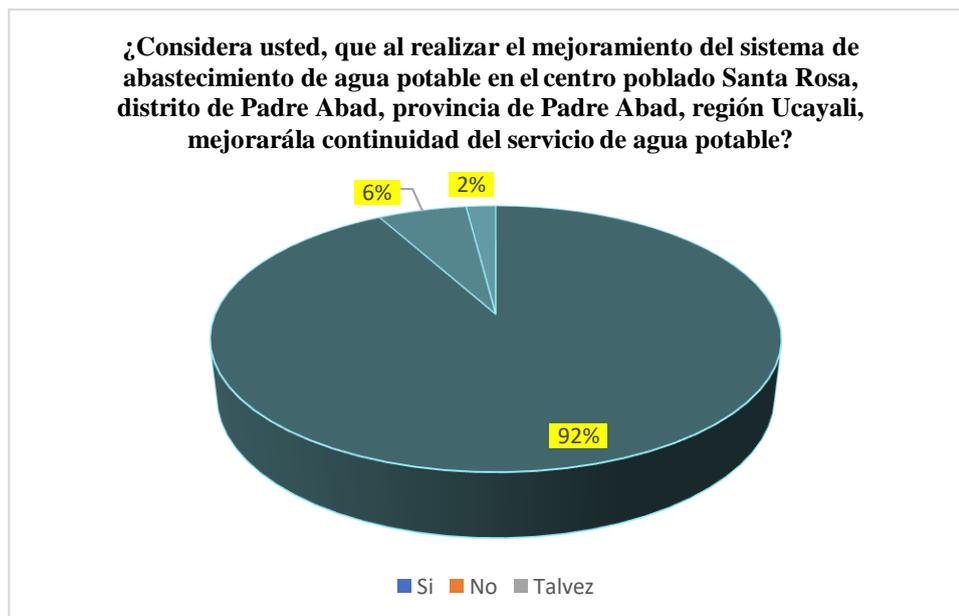


Gráfico 15- Encuesta aplicada sobre continuidad del servicio de agua

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

Se puede apreciar en el gráfico 15: que el 92% responden que, si creen que al efectuar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la continuidad del servicio de agua, mientras que el 2% responden que talvez podría mejorar la continuidad y el 6% no creen que pueda mejorar la continuidad del servicio de agua en la comunidad.

Pregunta 4.

¿Usted cree que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, mejorará la cantidad de agua potable de la comunidad?

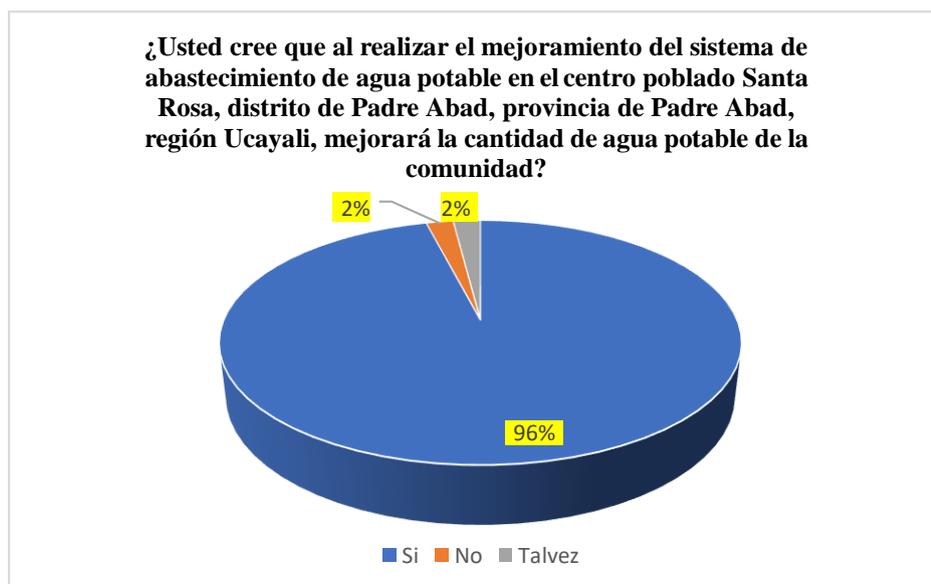


Gráfico 16 – Encuesta aplicada sobre cantidad de agua potable

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

Según muestra el gráfico 16: el 96% responden que, si creen que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cantidad de agua potable que abastece la comunidad, mientras que el 2% responden que tal vez podría mejorar la cantidad y el 2% no creen que pueda mejorar la cantidad del sistema.

4.2. Análisis de resultados

En la presente investigación se muestra los resultados obtenidos de la evaluación del sistema de agua potable de la comunidad nativa de San Pascual, evaluación constituida desde la captación hasta la red de distribución.

1. Sobre los resultados, de la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable se pueden relacionar con la tesis titulada **“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León”** según el autor Gonzáles (1); concluyen que el análisis en la red de distribución nos muestra las presiones, velocidades y pérdidas en el cual el sistema estará funcionando en el periodo de diseño, se pudo observar que las presiones están dentro del rango establecido por las normas, pero las velocidades no se encuentran en el rango establecido, aun así se cuenta con un flujo de agua que abastece toda la red. Los resultados que se obtuvieron de la evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable existente en el centro poblado Santa Rosa; fueron muy similares ya que las presiones están fuera del rango del soporte de tubería, y las velocidades si están dentro de los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones OS. 100. Así mismo los resultados, con respecto al almacenamiento de agua se pueden relacionar con la investigación titulada **“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash”** Yovera (2); menciona en una de sus conclusiones que en la actualidad el reservorio existente

almacena 12 m³ de agua, habiéndose diseñado para almacenar 20 m³, por ello se concluye que el reservorio cumple con el volumen de agua requerido para abastecer a la población de la comunidad nativa de San Pascual.

2. De los resultados que se obtuvieron de la evaluación al sistema de abastecimiento en el centro poblado Santa Rosa, fueron similares ya que el volumen del reservorio tiene una capacidad de 19.35 m³ y según la proyección a 20 años, este reservorio será suficiente para abastecer a todo el centro poblado Santa Rosa.

En necesidad que no se hizo ningún tipo de mejora ni ampliación alguna esto trae problemas de abastecimiento y de salud a los habitantes como menciona: Marcelo (3) en su tesis de investigación titulada "**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**", quien concluye que el sistema actual había cumplido su vida útil por eso se requiere realizar el mejoramiento del sistema de agua potable, debido a que es deficiente por no brindar un servicio óptimo, continuo y seguro para la población.

Si hacemos una comparación con la presente investigación la conclusión que llega el autor fue semejante ya que el tiempo de uso que tiene el sistema actual que tiene en el centro poblado Santa Rosa es aproximadamente más de 20 años y algunos componentes como la cámara rompe presión tipo 7 ya pasa de los 30 años. Ambos sin ningún tipo de mejora ni ampliación.

3. Por tanto, la propuesta de mejora para el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, se realizó de acuerdo a normas

por diferente componente del sistema como se describe a continuación:

Captación. - De la captación podemos indicar que las dotaciones de consumo doméstico fueron determinadas según Guía MEF ámbito Rural (Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2016) donde se estableció el lugar cuenta con arrastre hidráulico tendrá un consumo de 80 litros/día/habitante, así mismo se empleó la norma OS. 100 para determinar las variaciones de consumo en lo cual el valor de $K1 = 1.3$ l/hab/día y $K2 = 1.8$ l/hab/día. Agarrando el valor mínimo de $K2$ ya que este varía de 1.80 l/hab/día a 2.1 l/hab/día. El diseño de la captación se realizó de acuerdo a los criterios de la norma OS.010, Fue diseñada con el Caudal Máximo Diario y se usaron diferentes ecuaciones como Hazen Williams, Bernoulli y ecuación de la continuidad.

Línea de conducción. – Se identificó un coeficiente de fricción de 150 de la norma OS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, empleando la ecuación de Hazen y Williams se obtuvo una velocidad de 0.84 m/seg, sin embargo, basándonos en dicha norma nos indica un parámetro de velocidad donde la mínima 0.60 m/seg. y un máximo 5 m/seg. para tuberías PVC. Para la ampliación la tubería es de clase 10 ya que este soporta hasta 70 MH²o.

Reservorio.- El reservorio existente tiene una capacidad de almacenamiento de 19.35 m³, para el cálculo se consideró los parámetros de la norma OS.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, para el volumen de regulación se consideró 25% de dicha norma teniendo un valor de 12.18 m³, para el volumen de reserva se tomó lo recomendado el 7% por SEDAPAL

obteniendo un valor de 6.05 m³, y el volumen contra incendio no se tomó por que la Norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones nos dice que para menores de 10000 habitantes no se considera volumen contra incendio, el reservorio demorara 6 horas en llenarse.

Línea de aducción y red de distribución. - En el cálculo de la línea de aducción y red de distribución se tomó un coeficiente de fricción de 150 de la norma OS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones así mismo empleando la ecuación de Hazen y Williams se obtuvieron velocidades de 0.84m/seg. hasta 2.96 m/seg, sin embargo, basándonos en dicha norma nos indica un parámetro de velocidad donde la mínima 0.60 m/seg. y un máximo 5m/seg. para tuberías PVC. Así mismo la tubería existente en todo el tramo es de clase 10 ya que este soporta hasta 7.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. Se concluye que en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, presenta una serie de deficiencias en su sistema de abastecimiento de agua potable existentes, identificadas desde: Su captación debido a que es obtenido de un manantial subterráneo, su línea de conducción presenta altas presiones, el reservorio de agua, no almacena agua suficiente por el deterioro de las cámaras rompe presión de tipo 7 que no regulan la cantidad necesaria del agua para dotar a la población, sobre la línea de distribución presentan déficit por la falta de mantenimiento y control administrativo del sistema.
2. Se ha podido concluir en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, que las mejoras propuestas para el sistema de abastecimiento de agua potable, permitirán satisfacer la necesidad de agua de toda la comunidad. Ya que la fuente de manantial cuenta con un caudal de (1.88 lts/seg) cantidad suficiente para abastecer y satisfacer la necesidad de agua potable en el centro poblado Santa Rosa; de la línea de conducción se tiene una extensión de 1658 con tubería PVC de 1 ½" de clase 10 y solo cuenta con una sola CRP tipo 6 ubicado a 190 metros del reservorio aguas arriba, se realizó el cálculo hidráulico y esto nos dio un resultado inapropiado por lo que es necesario agregar en la línea 6 cámaras rompe presiones más de tipo 6, la línea de conducción existente y el flujo tendrá una velocidad de 0.84m/seg; El reservorio de almacenamiento existente en el sistema es de tipo apoyado

de forma cuadrado con una capacidad de 12.8m³ de almacenamiento de agua, por la cual se realizó un cálculo hidráulico proyectándose a 20 años y siendo suficiente para poder abastecer a toda la población es por ello se mejoró algunos déficits que presenta dicha estructura; En la línea de aducción existente la tubería es de PVC clase 10 de 1 ½” y tiene dos CRP tipo 7 que se encuentran deterioradas, se realizó el cálculo hidráulico en la línea y esto dio un resultado de una CRP tipo 7 por lo que se remplazaría a las dos cámaras rompe presión existente en la línea de aducción. Asimismo en red de distribución cuenta con tuberías PVC clase 10 con diámetros de 1 ½”, 1” y de ¾”, según el cálculo hidráulico en algunos tramos la presión es alta por la cual se propone colocar válvulas de reducción de presión de agua de (3bar y 5bar) y asimismo colocar válvulas de regulación para una mejor distribución de agua para la población en el centro poblado Santa Rosa.

3. En cuanto, a la mejora de condición sanitaria de la población en el centro poblado Santa Rosa., fue buena debido a los arreglos propuestos en el sistema ya que se cumplió las necesidades de agua potable por el Organización Mundial de la Salud - OMS.

5.2.Recomendaciones

1. Efectuar continuas evaluaciones a todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa. Para así prevenir y mantener el tiempo de vida útil del sistema y evitar posibles desabastecimientos de agua.
2. Se recomienda en cuanto al mejoramiento instalar válvulas de purga y válvulas de aire en la línea de conducción aducción y distribución de los tramos donde el terreno muestra desniveles o cambio de dirección para evitar sedimentación de materiales en la tubería y prevenir la ruptura de la tubería por presiones de aire, y así mismo instalar cámaras rompe presión tipo 6 en la línea de conducción existente ya que tiene una diferencia de altura de 458m. y esto genera rupturas en la tubería por presiones altas. A la vez hacer un mantenimiento periódico del reservorio para así no desabastecer a la población y utilizar cámara de romper presión tipo 7 ya que este ayudara a la regulación del reservorio mediante la válvula flotante; Para que el agua llegue en todas las viviendas es necesario colocar válvulas de regulación para que toda la población sea beneficiada del líquido. Para así dar solución a los déficits que se presenta en dicha estructura del sistema.
3. Efectuar evaluaciones periódicas para ver el nivel de satisfacción de la población en el centro poblado Santa Rosa. Y así poder evaluar la condición sanitaria en años posteriores.

Referencias Bibliográficas

1. Carrillo López IK, Quimbiamba Gualavisí ER. Rediseño y optimización hidráulica del sistema de agua potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, Parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha. [Internet]. 2018. Available from:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14575>
2. Carlos M, William M. Rediseño del sistema de agua potable del Barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha. [Internet]. Universidad Central de Ecuador; 2018. Available from:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14137>
3. Murillo C, Jesús A. Estudio Y Diseño De La Red De Distribución De Agua Potable Para La Comunidad Puerto Ébano Km 16 De La Parroquia Leónidas Plaza Del Cantón Sucre – Manabí 2015 [Internet]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ; 2016. Available from:
<http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/178>
4. Yovera Morales E. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017 [Internet]. Universidad César Vallejo. Universidad Cesar Vallejo; 2017. Available from:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/10237>
5. Culquinboz Huaman AH. Sistema abastecimiento de agua potable de la localidad de Chisquilla – distrito de Chisquilla - provincia de Bongará - región Amazonas [Internet]. Universidad Privada Antenor Orrego; 2016. Available

from: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3598>

6. Huete Huarcaya AD. Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017 [Internet]. Repositorio Institucional - UCV. Universidad Cesar Vallejo; 2017. Available from:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/12202>
7. Yabeth Maylle A. Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017 [Internet]. Vol. 1, UCV. Universidad Cesar Vallejo; 2017. Available from:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/11892>
8. Raqui Pérez ZK. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento de la comunidad nativa San Roman de Satinaki-perene-chanchamayo-region junin -2016 [Internet]. Universidad Continental. [Huancayo]: Universidad Continental; 2017 [cited 2020 May 16]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/3581>
9. Diccionario de ciencias de la tierra. [Internet]. Editorial Complutense; 2000 [cited 2019 Jul 1]. Available from:
<https://books.google.com.pe/books?id=1XKXQqUGDnoC&pg=PA119&dq=caudal+del+agua&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi = caudal del agua&f=false>
10. Tuesca Molina Rafael , Pardo Castañeda Diana, Ávila Rangel Humberto SCA. Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano: Análisis de tendencia de variables para consolidar mapas de riesgo [Internet]. Universida.

- Barranquilla - Colombia; 2015 [cited 2020 Oct 16]. 190 p. Available from:
<https://books.google.com.pe/books?id=6BnSCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=fuentes+de+agua&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwio0PGpjrrsAhUhJLkGHcruDuQQ6AEwAXoECAEQAg#v=onepage&q=fuentes+de+agua&f=false>
11. Flores Espinoza MJ, Urbina García JD, Obando Hernández BJ. Diagnóstico Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del Municipio De Masatepe. 2017;67. Available from: <http://ribuni.uni.edu.ni/1740/1/90132.pdf>
 12. Ministerio de vivienda construccion y saneamiento. Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA | Gobierno del Perú [Internet]. 2018 [cited 2020 Oct 16]. Available from:
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
 13. Salud OM de la. OMS | Guías para la calidad del agua potable, tercera edición: Volumen 1 - Recomendaciones. WHO [Internet]. 2018 [cited 2019 Jun 24]; Available from:
https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/gdwq3/es/
 14. TERÁN JMJ. Sistemas De Agua Potable Y. Español. xalapa - mexico; 2013. 209 p.
 15. INTA. Manual de sistemas de captacion de agua en manantiales y pequeñas quebradas [Internet]. Inta. 2011. 216 p. Available from: www.inta.gov.ar/cipaf
 16. RODRIGUEZ RUIZ P. Abastecimiento de agua pura. Vol. 32, Revista médica (Instituto Mexicano del Seguro Social). mexico; 2001. 499 p.
 17. ministerio de vivienda construccion y saneamiento. Reglamento Nacional De Edificaciones NORMA OS.010 CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA

- PARA CONSUMO HUMANO. El Peru [Internet]. 2006;434. Available from:
<http://repositorio.uancv.edu.pe/bitstream/handle/UANCV/458/TESIS.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
18. OS-070 N. Os.070 redes de aguas residuales. Minist Vivienda Constr y Saneam [Internet].2009;14. Available from:
<https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=188%0A>
 19. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Parametros De Diseño De Infraestructura De Agua Y Saneamiento Para Centros Poblados Rurales. Foncodes [Internet]. 2004;1:30.Available from:
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
 20. Organización Panamericana de la Salud. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural. Organ Panam la Salud [Internet]. 2004;19. Available from:
http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/032_Diseño_líneas_de_conducción_e_impulsión/Diseño_líneas_de_conducción_e_impulsión.pdf
 21. Conagua CNDA. Manual de Agua Potable , Alcantarillado y Saneamiento Manual de agua potable , Diseño de Redes de Distribución. Introd al Trat Aguas Residuales Munic [Internet].2016;134. Available from:
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
 22. Garcia Trisolini E. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales.

- Fondo Perú-Alemania [Internet]. 2009;73. Available from:
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA_2009.Manual_de_proyectos_de_agua_potable_en_poblaciones_rurales.pdf
23. Ausejo Castillo F. Diseño del Programa Estratégico “Acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales”: 2009;41. Available from:
https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/documentac/programa_estart/Programas_Estrategicos_Saneamiento_rural_-_Diseno_del_programa.pdf
24. Tesis de Investigacion: ¿EN TODA INVESTIGACION DEBEMOS PLANTEAR HIPOTESIS? [Internet]. [cited 2019 Nov 8]. Available from:
<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/11/en-toda-investigacion-debemos-plantear.html>
25. Universidad de Sonora. El muestreo. 2015;3. Available from:
<http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>
26. Comité RDEL, Universitario C, Católica RN. INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN (CIEI). 2020;
27. Martínez Espín P. Código de propiedad intelectual [Internet]. Thomson-Aranzadi; 2007 [cited 2019 May 27]. Available from:
https://books.google.com.pe/books?id=N_zAMAAACAAJ&dq=codigo+de+etica+y+propiedad+intelectual&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi23u6s57ziAhVqRN8KHdRWCXkQ6AEIRDAF
28. Posey DA, Dutfield G. Más allá de la propiedad intelectual : los derechos de las comunidades indígenas y locales a los recursos tradicionales [Internet]. IDRC; 1999 [cited 2019 May 27]. 323 p. Available from:

[https://books.google.com.pe/books?id=SLL3etgOUJ4C&pg=PA139&dq=codigo+de+etica+y+propiedad+intelectual&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj3isPHw7ziAhXot1kKHT8EBAsQ6AEIKDAA#v=onepage&q=codigo de etica y propiedad intelectual&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=SLL3etgOUJ4C&pg=PA139&dq=codigo+de+etica+y+propiedad+intelectual&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj3isPHw7ziAhXot1kKHT8EBAsQ6AEIKDAA#v=onepage&q=codigo+de+etica+y+propiedad+intelectual&f=false)

29. Principios generales de ética - Universidad de Chile [Internet]. [cited 2019 Jul 1]. Available from:

<http://www.uchile.cl/portal/investigacion/centro-interdisciplinario-de-estudios-en-bioetica/documentos/76256/principios- generales-de-etica>

Anexos

Anexo 1: Reglamento Nacional de Edificaciones - Marco normativo.

NORMA OS.100

**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

1.2. Período de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

1.3. Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socio-económico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudiesen obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/vivienda.

1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.



Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

1.6. Demanda Contra incendio

a) Para habilitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habilitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0,20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

1. GENERALIDADES

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

2. AGUA POTABLE

2.1. Reservorio

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pu-

dieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

2.2. Distribución

Tuberías y Accesorios de Agua Potable

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

Válvulas e Hidrantes:

a) Operación

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

b) Mantenimiento

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles.

Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarramiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

2.3. Elevación

Equipos de Bombeo

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.

3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, ciñéndose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.



tudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en períodos de estiaje.

b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.1. Pozos Profundos

a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.

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

d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.

e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.

f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.

g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

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

4.2.2. Pozos Excavados

a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los es-



autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizando o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

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

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

4.2.3. Galerías Filtrantes

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

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

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

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

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

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

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

4.2.4. Manantiales

a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.

b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.

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

e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

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

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.

b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2. Tuberías

a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.

b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

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

TABLA N°1

COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

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

5.1.3. Accesorios

a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2,0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

b) Válvulas de purga

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



NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

5. RESERVIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

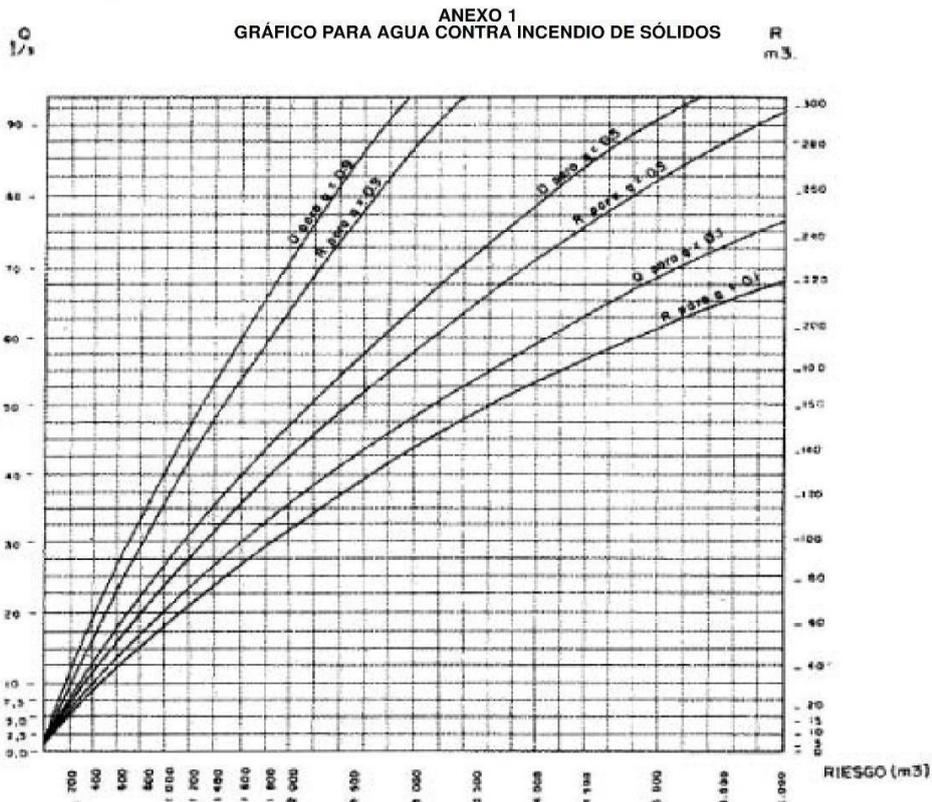
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

Anexo 2: Fichas Técnicas.

Ficha 01 – Información del lugar de intervención

FICHA	TITULO				
1	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.				
1. DATOS GENERALES					
1.1. Lugar	Santa Rosa	1.5. Universidad	Universidad Los Angeles de Chimbote- Uladech		
1.2. Distrito	Padre Abad	1.6. Facultad	Ingenieria		
1.3. Provincia	Padre Abad	1.7. Escuela	Ingenieria Civil		
1.4. Region	Ucayali	1.9. Poblacion y Muestra	Sistema de abastecimiento de Agua potable		
2. INFORMACION DEL LUGAR					
2.1. Cuantas familias tiene la comunidad nativa/anexo	50				
2.2. Promedio de integrantes por familia	5				
2.3. Explique como se llega al lugar de intervencion					
"Desde"	"Hasta"	"Tipo de via"	"Medio de transporte"	"Distancia (km)"	"Tiempo" (min.)
Satipo	Pte Mirador	carret. Asfaltada	Motocicleta	8	22
Pte Mirador	San Pascual	Carret. Afirmada	Motocicleta	5	25
2.4. Que servicios publicos tiene el caserío					
Posta medica	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Servicio electrico	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Inst. educativa	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Inicial <input checked="" type="checkbox"/>	Primaria <input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria <input type="checkbox"/>
2.5. Fecha de construccion del sistema de agua potable en San Pascual				Octubre de 1990	
2.6. Institucion ejecutora		Municipalidad Provincial de Satipo			
2.7. Que tipo de fuente de agua abastece el sistema					
Manantial	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua superficial	<input type="checkbox"/>	Pozo	<input type="checkbox"/>
Lluvia	<input type="checkbox"/>				
2.8. como es el sistema de abastecimiento					
Sistema por gravedad	<input checked="" type="checkbox"/>	Por bombeo		<input type="checkbox"/>	

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y

CARE (2010).

Jorge Luis Rodríguez Auzcolet
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 187967

ALVARO JIMENEZ ROSAS
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 188012

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGGA
ING. PAUL C. SEGUN HUAMAN
EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.
CIP. N° 198181

Ficha 02 – cobertura de servicio y cantidad de agua

FICHA	TITULO																
2	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población –																
III. COBERTURA DESERVICIO																	
3.1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? <input type="text" value="50"/> (Indique la cantidad en numeros)																	
Asignación de puntajes según (DIRESA, DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO)																	
V1 = Primera variable (cobertura)	Datos																
Si A > B = Bueno = 4 Puntos	Caudal	<input type="text" value="1.88"/>															
Si A = B = Regular = 3 Puntos	Promedio de integrantes	<input type="text" value="5"/>															
Si A < B > 0 = Malo = 2 Puntos	Dotacion	<input type="text" value="100"/>															
Si B = 0 = Muy Malo = 1 Puntos	A = <input type="text" value="1624.32"/> B = <input type="text" value="250"/> A > B = Bueno																
Formula	Cuadro N° 09 - Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural																
A = N° de personas atendibles Cob = (Caudal x 86400)/Dotación	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Criterio</th> <th>Costa</th> <th>Sierra</th> <th>Selva</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Letrinas sin Arrastre Hidráulico.</td> <td>50 - 60</td> <td>40 - 50</td> <td>60 - 70</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Letrinas con Arrastre Hidráulico</td> <td>90</td> <td>80</td> <td><input type="text" value="100"/></td> </tr> </tbody> </table>		Item	Criterio	Costa	Sierra	Selva	1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70	2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	<input type="text" value="100"/>
Item	Criterio	Costa	Sierra	Selva													
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70													
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	<input type="text" value="100"/>													
B = N° de personas atendidas = familias beneficiadas x Promedio integrantes	V1 = 4 Puntos																
IV. "CANTIDAD DE AGUA"																	
4.1. ¿Cual es el caudal de la fuente en epoca de sequia? (lt/seg)	<input type="text" value="1.88"/>																
4.2. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (indicar numero)	<input type="text" value="50"/>																
4.3. ¿El sistema tiene piletas publicas?	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> pasar a la pregunta 5.1																
4.4. ¿Cuántas piletas publicas tiene su sistema, indicar numero?	<input type="text" value="0"/>																
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																	
V2 = Segunda variable (Cantidad de agua)	Datos																
Si D > C = Bueno = 4 puntos	Conexiones domiciliarias =	<input type="text" value="50"/>															
Si D = C = Regular = 3 puntos	Promedio de integrantes =	<input type="text" value="5"/>															
Si D < C = Malo = 2 puntos	Dotación =	<input type="text" value="100"/>															
Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos	Piletas públicas =	<input type="text" value="0"/>															
Formula:	Familias beneficiadas =	<input type="text" value="50"/>															
C=> Volumen demandado = a + b	Conexiones domiciliarias =	<input type="text" value="50"/>															
a = Conexiones domiciliarias x promedio de integrantes x dotación x 1.3	A =	<input type="text" value="32500"/>															
b = Piletas públicas x familias beneficiada Conexiones domiciliarias) x Promedio de integrantes x Dotación x 1.3	B =	<input type="text" value="0"/>															
	C =	<input type="text" value="32500"/>															
	D =	<input type="text" value="162432"/>															
D => Volumen ofertado = Caudal de la fuente x 86400	D > C = Bueno V2 = 4 puntos																

J. LUIS RODRIGUEZ ALARCOS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 187917

ALVARO ALBAREZ BOLLAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188812

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMBA
 ING. PAUL C. SEGUIR HUAMAN
 EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.
 CIP N° 187841

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 03 – Continuidad del servicio y calidad del agua

V. CONTINUIDAD DEL SERVICIO									
5.1. ¿Como son las fuentes de agua?									
Nombre de la fuente	Descripción			Medición (Metodo Volumetrico) V10 litros					Caudal
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	se seca totalmente en algunos meses	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	
Manantial ladera		X		8.8	8.4	8.5	8.7	8.6	1.16 lts/s
5.2. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X									
Todo el día durante todo el año					Por horas todo el año				
Por horas sólo en época de sequía					Solamente algunos días por semana			X	
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)									
V3 = Tercera variable (Continuidad de servicio)					Formula				
Pregunta 5.1					E = Sumatoria del puntaje de las fuentes / N° de fuentes				
Permanente = Bueno = 4 puntos					F = Puntaje de la pregunta 5.2				
Baja cantidad pero no se seca = Regular = 3 puntos					V3 => Continuidad de servicio = (E + F)/2				
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos					E= <input type="text" value="3"/>				
Caudal si es "0" = Muy malo = 1 puntos					F= <input type="text" value="1"/>				
Pregunta 5.2					V3 = 2 Puntos <input type="text" value="Malo"/>				
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos									
Por horas sólo en época de sequía = Regular = 3 puntos									
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos									
Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 punto									
VI. CALIDAD DEL AGUA									
6.1. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X									
Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 6.3)									
6.2. Cuanto de cloracion?									
Baja Cloracion (0 - 0.4mg/l) <input type="checkbox"/> Ideal Cloracion (0.5 - 0.9mg/l) <input checked="" type="checkbox"/> Alta Cloracion (1.0 - 1.5mg/l) <input type="checkbox"/>									
6.3. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X									
Agua clara <input checked="" type="checkbox"/> Verano Agua turbia <input checked="" type="checkbox"/> Invierno Agua con elementos extraños <input type="checkbox"/>									
6.4. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X									
si <input type="checkbox"/> no <input checked="" type="checkbox"/>									
6.5. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X									
Municipalidad <input type="checkbox"/> JASS <input type="checkbox"/> Nadie <input type="checkbox"/>									
Minsa <input type="checkbox"/> Otro (Encargado) <input type="text" value="Presidente"/>									
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)									
V4 =Cuarta variable (Calidad de agua)									
Pregunta 6.1		Pregunta 6.4			P 6.1 = <input type="text" value="4"/>		P 6.2 = <input type="text" value="3"/>		
Colocan cloro en el agua		Análisis bacteriológico			P 6.3 = <input type="text" value="3.5"/>		P 6.4 = <input type="text" value="1"/>		
SI = 4 puntos P6.2 = 3 P6.5 = 2		Si = 4 puntos			P 6.5 = <input type="text" value="2"/>				
No = 1 punto		No = 1 punto			V4 = <input type="text" value="2.7 puntos"/>				
Pregunta 6.2		Pregunta 6.5							
Baja cloración = 3 puntos		Municipalidad = 3 puntos							
Ideal = 4 puntos		Minsa = 4 puntos							
Alta cloración = 3 puntos		JASS = 4 puntos							
No tiene cloro = 1 punto		Otro = 2 puntos							
Pregunta 6.3		Nadie = 1 punto							
Agua clara = 4 puntos		Formula							
Agua turbia = 3 puntos		P6.2 = (A+B+C) / 3							
Agua con elementos extraños = 2 puntos		V4 => Calidad de agua =							
No hay agua = 1 punto		(P6.1+P6.2+P6.3+P6.4+P6.5)							
		/5							

Jorge Luis Rodríguez Alvarado
INGENIERO CIVIL
CIP N° 161791

ALVARO JUREZ ROSAS
INGENIERO CIVIL
CIP N° 148912

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANDEA
ING. PAUL C. SEGURA HUAMAN
EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.
CIP N° 161791

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 5 – Estado de la cámara rompe presión tipo 6

FICHA		TITULO																				
5		Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.																				
VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																						
7.2. CAMARA ROMPEPRESION CRP-6																						
7.2.1. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X																						
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Pasará a la pág. 38)																						
7.2.3. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? <input type="text" value="1"/> (Indicar el número)																						
7.2.4. Describe el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X																						
"CRP 6"	"Estado del Cerco Perimétrico"			"Material de construcción de la CRP6"			"Datos Geo-referenciales"															
	Si tiene		"No tiene"	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y														
	En buen estado	En mal estado.																				
CRP6 1			X	X		790 msnm																
Identificador de peligro																						
CRP 6	No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	Hundimiento del terreno	inundaciones	Deslizamientos	desprendimientos de rocas	contaminación de fuente														
CRP6 1	X																					
7.2.5. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X: Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera: B = Bueno R = Regular M = Malo																						
Descripción	Tapa Sanitaria (A)								Estructura (B)			"Canastilla" (e)		"Tubería de limpia y rebose (f)"			Dado de protección (g)					
	No tiene	Si tiene						Mad era	No tiene	Si tiene	B	R	M	No tiene	"Si tiene"		No tiene	"Si tiene"		No tiene	"Si tiene"	
		B	R	M	B	R	M								B	M		B	M		B	M
						X			X		X			X			X			X		
7.2.6. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X																						
SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasará a la pág. 7.3.1.)																						
7.2.7. En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X																						
Descripción	Tubos rompe carga																					
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7															
Bueno																						
Malo																						
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO)																						
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)						Datos																
Pregunta 7.2.4		Formula				canastilla		tubería de limpia y rebose		dato de protección		tapa = tapa		seguro		estructura		cerco perimetrico				
En buen estado = 4 puntos		P7.2.4 = (cerco CRP6 1 + cerco CRP6 2 ...)/Número				1		4		1		3		3		3		1				
En mal estado = 2 puntos		A = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro)/2																				
No tiene = 1 punto		B = Solamente la puntuación de la estructura Bueno																				
Pregunta 7.2.5		C = (e + f + g)/3																				
Bueno = 4 puntos		e = Canastilla																				
Regular = 3 puntos		f = Tubería de limpia y rebose																				
Malo = 2 puntos		g = Dado de protección																				
No tiene = 1 punto		P7.2.5 = (A + B + C)/3																				
		CRP-6 = (P7.2.4 + p7.2.5)/2																				
						CRP-6 = 1.67 (de la ecuación 2)																

Jose Luis Rodriguez Auazkazi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 151761

Alexis J. Rivas
INGENIERO CIVIL
CIP N° 184912

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAMBA
ING. PAUL C. SEGURA HUAMAN
EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.
CIP N° 181841

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 6 – Evaluación del estado de la línea de conducción.

FICHA		TITULO												
6		Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.												
VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA														
7.3. LINEA DE CONDUCCION														
7.3.1. ¿Tiene tubería de conducción?														
Marque con una X														
VALUACION HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE SAN PASCUAL POR GRAVEDAD														
Si <input checked="" type="checkbox"/>	Tramo		Longitud Tomada	cota terreno		Caudal de Diseño (m3/s)	Diámetro nominal (pulg.)	tipo de tubería	Cte de tubería	Pendiente - pérdida de carga unit. (s)	pérdida por tramo Hf (m)	V m/s	Presion dinamica Final	presion estatica Final
	No <input type="checkbox"/>	Inicio		Punto Final	Inicial									
	Captacion existente	CRP1 - existente	1.658.00	820.00	680.00	0.00	1 1/2"	PVC 70psi	150.00	0.01	20.88	0.69	373.12	394.00
	CRP1 - existente	Reservorio	192.00	680.00	650.00	0.00	1 1/2"	PVC 70psi	150.00	0.01	2.42	0.69	61.58	64.00
Línea de conducción		No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimientos de arboles o Rocas	contaminación de la fuente de agua						
Línea de conducción						X								
Otros especifique:														
7.3.2. ¿Cómo esta la tubería? Marque con una X														
Enterrado totalmente <input type="checkbox"/> Enterrado parcialmente <input checked="" type="checkbox"/> Malograda <input type="checkbox"/> Colapsada <input type="checkbox"/>														
7.3.3. ¿Tiene cruces / Pases aereos?														
SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (pasar a la pregunta 7.4.1)														
7.3.4. ¿En que estado se encuentra el pase aereo / cruce? Marque con una X														
Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/> Colapsado <input type="checkbox"/>														
Ignacion de puntajes: según (DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CAR														
V5= Quinta variable (estado de la infraestructura)														
Enterrada totalmente = 4 puntos			Línea de conducción <input checked="" type="checkbox"/> 3 puntos (de la ecuacion 3 - Regular)											
Enterrada Parcialmente = 3 puntos														
Malograda = 2 puntos														
Colapsada = 1 Punto														

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

JOSE LUIS RODRIGUEZ ALVAREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 16191

ALAN SÁENZ ROSAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 18812

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE PAKCHA
 ING. PAUL C. SÉQUIA HUAMAN
 EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - I.F.
 C.M. N° 18184

Ficha 7 – Evaluación de los componentes del reservorio.

VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																				
7.4. RESERVORIO																				
7.4.1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X																				
SI		<input checked="" type="checkbox"/>		NO		<input type="checkbox"/>														
Tipo:		<input type="text" value="Apoyado"/>																		
Forma:		<input type="text" value="Cuadrada"/>																		
7.4.2. ¿Describe el cerco perimetrico y el material de construcción del reservorio? Marque con una X																				
Reservorio	Estado del cerco perimetrico			Material de construcción del reservorio		Datos Georeferenciales														
	En buen estado	en mal estado	No tiene	concreto	artesanal	altitud (m.s.n.m)	X	Y												
Reservorio 1	X			X		850														
Identificación de peligros																				
Reservorio	No presenta	Huayco	crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	deslizamientos	desprendimientos de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua												
Reservorio 1	X																			
7.4.3. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X																				
DESCRIPCION		ESTADO ACTUAL																		
		No tiene	Si tiene			Seguro														
Volumen	m3		Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene													
Tapa sanitaria 1	De concreto																			
	Metálica			X		X														
	Madera																			
Tapa sanitaria 2	De concreto																			
	Metálica			X		X														
	Madera																			
Reservorio/ tanque de almacenamiento (a)			X																	
Caja de valvulas (b)			X																	
Canastilla (c)				X																
Tuberia de limpia y rebose (d)				X																
Tubo de ventilacion (e)			X																	
Hipoclorador (f)		X																		
Valvula Flotadora (g)		X																		
Valvula de entrada (h)				X																
Valvula de Salida (i)			X																	
Valvula de desague (j)			X																	
Nivel estatico (k)				X																
Dado de proteccion (l)				X																
Cloracion por goteo (m)		X																		
Grifo de enjuague (n)				X																
Asignación de puntajes: según (DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																				
V5 = Quinta Variable (estado de la infraestructura)																				
Pregunta 7.4.2.																				
En buen estado = 4 puntos		Cerco perimetrico = <table border="1"><tr><td>4</td><td>puntos</td></tr></table>							4	puntos										
4	puntos																			
En mal estado = 3 puntos		Puntaje tapa reservorio = <table border="1"><tr><td>3</td><td>puntos</td></tr></table>							3	puntos										
3	puntos																			
No tiene = 1 punto		Puntaje tapa valvula = <table border="1"><tr><td>3</td><td>puntos</td></tr></table>							3	puntos										
3	puntos																			
Pregunta 7.4.3.																				
Bueno = 4 puntos		a <table border="1"><tr><td>4</td><td>puntos</td></tr></table>							4	puntos										
4	puntos																			
Regular = 3 puntos		b <table border="1"><tr><td>4</td><td>puntos</td></tr></table>							4	puntos										
4	puntos																			
Malo = 2 puntos		c <table border="1"><tr><td>3</td><td>puntos</td></tr></table>							3	puntos										
3	puntos																			
No tiene = 1 punto		d <table border="1"><tr><td>3</td><td>puntos</td></tr></table>							3	puntos										
3	puntos																			
Si tiene seguro = 4 puntos		e <table border="1"><tr><td>4</td><td>puntos</td></tr></table>							4	puntos										
4	puntos																			
Si no tiene seguro = 1 punto		f <table border="1"><tr><td>1</td><td>puntos</td></tr></table>							1	puntos										
1	puntos																			
Formula		g <table border="1"><tr><td>1</td><td>puntos</td></tr></table>							1	puntos										
1	puntos																			
P 7.4.2. = Solo puntaje del cerco perimetrico		h <table border="1"><tr><td>3</td><td>puntos</td></tr></table>							3	puntos										
3	puntos																			
Tapa de reservorio = (puntaje de tapa + puntaje seguro)/2		i <table border="1"><tr><td>4</td><td>puntos</td></tr></table>							4	puntos										
4	puntos																			
Tapa de valvulas = (puntaje de tapa + puntaje seguro)/2		j <table border="1"><tr><td>4</td><td>puntos</td></tr></table>							4	puntos										
4	puntos																			
Tapa sanitaria = (tapa reservorio + tapa de valvula)/2		k <table border="1"><tr><td>3</td><td>puntos</td></tr></table>							3	puntos										
3	puntos																			
P 7.4.3. = (tapa sanitaria + a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n)/15		l <table border="1"><tr><td>3</td><td>puntos</td></tr></table>							3	puntos										
3	puntos																			
Reservorio = (P 7.4.2 + P7.4.3)/2		m <table border="1"><tr><td>1</td><td>puntos</td></tr></table>							1	puntos										
1	puntos																			
		n <table border="1"><tr><td>3</td><td>puntos</td></tr></table>							3	puntos										
3	puntos																			
		<table border="1"> <tr> <td>P 7.4.2. =</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Tapa reservorio =</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Tapa Valvula =</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>Tapa Sanitaria =</td> <td>2.97</td> </tr> <tr> <td>P 7.4.3. =</td> <td>2.97</td> </tr> <tr> <td>Reservorio =</td> <td>3.5</td> </tr> </table>							P 7.4.2. =	4	Tapa reservorio =	3.5	Tapa Valvula =	3.5	Tapa Sanitaria =	2.97	P 7.4.3. =	2.97	Reservorio =	3.5
P 7.4.2. =	4																			
Tapa reservorio =	3.5																			
Tapa Valvula =	3.5																			
Tapa Sanitaria =	2.97																			
P 7.4.3. =	2.97																			
Reservorio =	3.5																			

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE(2010).



Ficha 8 - Evaluación de la línea de aducción y red de distribución.

FICHA		TITULO												
8		"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021"												
VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA														
7.5. LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION														
7.5.1. ¿Cómo se encuentra la tubería? Marque con una X														
Cubierta totalmente <input checked="" type="checkbox"/> cubierta parcialmente <input type="checkbox"/> malograda <input type="checkbox"/> colapsada <input type="checkbox"/> no tiene <input type="checkbox"/>														
EVALUACION HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD NATIVA SAN PASCUAL POR GRAVEDAD														
Descripcion	Tramo		Longitud tomada (m)	Cota de terreno		Q de diseño (m3/s)	Diametr o Nominal (pulg)	Tipo de tubería	Cte de tubería	Pendiente Perdida de carga unitaria (s)	Perdida por tramo Hf (m)	V (m/s)	Presion	
	Inicio	Punto Final		Inicial	Final								dinamica Final	estatica Final
Linea de Aduccion	Reservorio	CRP2 Tipo7 existente	300	1110	1067	0.00122	1 1/2"	Pvc 70 psi	150	0.01819	5.549	0.84	37.45	43.00
	CRP2 tipo 7 existente	CRP1 Tipo7 existente	70	1067	1042	0.00122	1 1/2"	Pvc 70 psi	150	0.01819	1.456	0.84	23.54	25.00
Red de distribucion	CRP1 tipo 7 existente	Fin - Tramo 1 (última)	600	1042	942.5	0.00122	1 1/2"	Pvc 70 psi	150	0.01819	14.297	0.84	86.19	100.49
Identificacion de peligros														
Descripcion	No presenta	Huayco	Crecidas o Avenidas	Hundimiento de terreno	inundaciones	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas arboles	Contaminacion de la fuente de agua						
Linea de Aduccion	X													
Red de distribucion	X													
7.5.2. ¿Tiene cruces / pases aereos? Marque con una X														
SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pregunta 7.5.4)														
7.5.3. ¿En que estado se encuentra el cruce / pases aereos? Marque con una X														
Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/> Colapsado <input type="checkbox"/>														
7.5.4. ¿Describe el estado de las valvulas del sistema ? Marque con una X, e indique el numero:														
Descripcion	Si tiene			No Tiene										
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No necesita									
Valvulas de aire (A)			0	X										
Valvulas de purga (B)			0	X										
Valvulas de Control (C)	X		1	X										
Asignacion de puntajes: según DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE														
V5 = Quinta Variable (estado de la infraestructura)														
Pregunta 7.5.1.		Formula		Puntaje de tubería <input type="text" value="4"/> pts										
Enterrada totalmente = 4 puntos		L. aduccion = puntaje tubería		A = <input type="text" value="1"/> pts										
Enterrada Parcialmente = 3 puntos				B = <input type="text" value="1"/> pts										
Malograda = 2 puntos				C = <input type="text" value="4"/> pts										
Colapsada = 1 Punto														
Pregunta 7.5.4.		Valvulas = (A+B+C)/N° de respuestas variadas		Linea de aduccion <input type="text" value="4"/> puntos (ecuacion 6)										
Bueno = 4 puntos				Valvulas <input type="text" value="2"/> puntos (ecuacion 7)										
Malo = 2 puntos														
Necesita = 1 punto														

Ing. Juan José Sánchez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 18791

ALVARO GARCIA ROSAS
INGENIERO CIVIL
CIP N° 18812

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PADRE ABAD
ING. PAUL C. SEGUE HUAMAN
EVALUADOR DE RIESGOS Y PROTECTOS - U.F.
CIP N° 18791

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 9 - Evaluación de la Camara rompe presión – CRP -7.

FICHA	TITULO																												
9	" Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.																												
VII. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																													
7.6. Camara Rompe presión CRP -7																													
7.6.1. ¿Tiene camara rompe presión CRP - 7? Marque con una X																													
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																													
7.6.2. ¿Cuántas camaras rompe presión tipo 7 tiene en el sistema de abastecimiento? <input type="text" value="2"/> (indicar el numero)																													
7.6.3. ¿Describe el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP - 7? Marque con una X																													
CRP -7	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción de la CRP -7			Datos Georeferenciados																						
	Si tiene	No tiene	Mal estado	Concreto	Artisanal	Altitud (msnm)	X	Y																					
CRP -7 1	X			X		1067																							
CRP -7 2		X		X		1042																							
Identificación del peligro																													
CRP -7	No Presenta	Huayco	Creechas/Avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua																					
CRP -7 1	X																												
CRP -7 2	X																												
7.6.4. ¿Describe el estado de la infraestructura? Marque con una X las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera																													
B = Bueno R=Regular M=Malo																													
SITUACION ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																													
Descripción	Tapa sanitaria 1						Tapa sanitaria 2 (Caja de valvulas)						Estructuras (b)			Canastilla (e)		Tubería de limpia y rebose (f)		Valvula de control (g)		Valvula flotadora (h)		Dado de proteccion (i)					
	No tiene	Si tiene			Seguro			Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		B	R	M	B	R	M	Madera	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	B																
CRP -7 1		X						X	X					X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CRP -7 1		X						X	X					X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Asignación de puntajes: según (DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																													
V5 = Estado de infraestructura																													
Pregunta 7.6.3. P 7.6.3. = (cerco CRP7 1+ cerco CRP7 2)/N° de CRP7																													
En buen estado = 4 puntos																													
En mal estado = 3 puntos																													
No tiene = 1 punto																													
Pregunta 7.6.4.																													
Bueno = 4 puntos																													
Regular = 3 puntos																													
Malo = 2 puntos																													
No tiene = 1 punto																													
Seguro si tiene = 4 puntos																													
Seguro no tiene = 1 punto																													
Formulas																													
CRP 7 1																													
CRP 7 2																													
Canastilla = <input type="text" value="1"/>																													
Tubería de Limpia y rebose = <input type="text" value="4"/>																													
Valvula de control = <input type="text" value="1"/>																													
Valvula flotadora = <input type="text" value="2"/>																													
Dado de proteccion = <input type="text" value="1"/>																													
Tapa 1 tapa = <input type="text" value="3"/>																													
Tapa 1 seguro = <input type="text" value="1"/>																													
Tapa 2 tapa = <input type="text" value="1"/>																													
Tapa 2 seguro = <input type="text" value="1"/>																													
Estructura = <input type="text" value="3"/>																													
Cerco perimetrico = <input type="text" value="1"/>																													
Canastilla = <input type="text" value="1"/>																													
Tubería de Limpia y rebose = <input type="text" value="4"/>																													
Valvula de control = <input type="text" value="1"/>																													
Valvula flotadora = <input type="text" value="2"/>																													
Dado de proteccion = <input type="text" value="1"/>																													
Tapa 1 tapa = <input type="text" value="3"/>																													
Tapa 1 seguro = <input type="text" value="1"/>																													
Tapa 2 tapa = <input type="text" value="1"/>																													
Tapa 2 seguro = <input type="text" value="1"/>																													
Estructura = <input type="text" value="3"/>																													
Cerco perimetrico = <input type="text" value="1"/>																													
Pregunta 7.6.3. = <input type="text" value="1.0"/>																													
A = <input type="text" value="1.5"/>																													
B = <input type="text" value="3.0"/>																													
C = <input type="text" value="1.7"/>																													
Pregunta 7.6.4. = <input type="text" value="2.1"/>																													
CRP7 = <input type="text" value="1.53"/> ..ecuacion 7																													

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 10 - Evaluación del estado de las piletas publicas

FICHA	TITULO																																																					
10	" Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.																																																					
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																																																						
6.7. PILETAS PUBLICAS																																																						
6.7.1. ¿Describir el estado de las piletas publicas? Marque con una X																																																						
Descripcion	Pedestal o Estructura				Valvula de paso				Grifo																																													
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regula	Malo	No tiene																																										
6.8. PILETAS DOMICILIARIAS																																																						
6.8.1. ¿Describir el estado de las piletas domiciliarias? Marque con una X																																																						
Descripcion	Pedestal o Estructura (a)				Valvula de paso (b)				Grifo (c)																																													
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene																																										
Casa 1 Familia (A)		X			X				X																																													
Casa 2 Familia (B)	X				X				X																																													
Casa 3 Familia (C)				X			X		X																																													
Casa 4 Familia (D)				X				X	X																																													
Casa 5 Familia (E)				X	X				X																																													
Casa 6 Familia (F)				X	X				X																																													
Casa 7 Familia (G)				X	X				X																																													
Casa 8 Familia (H)				X				X	X																																													
Casa 9 Familia (I)	X				X				X																																													
Casa 10 Familia (J)				X	X				X																																													
Casa 11 Familia (K)				X				X	X																																													
Casa 12 Familia (L)				X			X		X																																													
Casa 13 Familia (M)				X				X	X																																													
Casa 14 Familia (N)				X	X				X																																													
Asignacion de puntajes: según (DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																																																						
V5 = Estado de la infraestructura																																																						
Pregunta .																																																						
Bueno = 4 puntos																																																						
Regular = 3 puntos																																																						
Malo = 2 puntos																																																						
No tiene = 1 punto																																																						
Formula																																																						
A= (a+b+c)/3 ... (esto realizara para todas las piletas A,B,C....																																																						
Pileta Domiciliaria = (A,B,C,...N) / N° de piletas																																																						
V5 = (ecuacion 1 + ecuacion 2 +... ecuacion 8) /8																																																						
<table border="0"> <tr> <td>A =</td> <td>3.67</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>B =</td> <td>4.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>C =</td> <td>2.33</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>D =</td> <td>2.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>E =</td> <td>3.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>F =</td> <td>3.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>G =</td> <td>3.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>H =</td> <td>2.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>I =</td> <td>4.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>J =</td> <td>3.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>K =</td> <td>2.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>L =</td> <td>2.33</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>M =</td> <td>2.00</td> <td>ptos</td> </tr> <tr> <td>N =</td> <td>9.00</td> <td>ptos</td> </tr> </table>													A =	3.67	ptos	B =	4.00	ptos	C =	2.33	ptos	D =	2.00	ptos	E =	3.00	ptos	F =	3.00	ptos	G =	3.00	ptos	H =	2.00	ptos	I =	4.00	ptos	J =	3.00	ptos	K =	2.00	ptos	L =	2.33	ptos	M =	2.00	ptos	N =	9.00	ptos
A =	3.67	ptos																																																				
B =	4.00	ptos																																																				
C =	2.33	ptos																																																				
D =	2.00	ptos																																																				
E =	3.00	ptos																																																				
F =	3.00	ptos																																																				
G =	3.00	ptos																																																				
H =	2.00	ptos																																																				
I =	4.00	ptos																																																				
J =	3.00	ptos																																																				
K =	2.00	ptos																																																				
L =	2.33	ptos																																																				
M =	2.00	ptos																																																				
N =	9.00	ptos																																																				
Pileta domiciliaria = $\frac{3.24}{8}$ (...ecuacion 8)																																																						
V5 = $\frac{2.53}{8}$ puntos																																																						


 José Luis Márquez Alarcón
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 187917


 ALAN SÁPIDO ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 188912


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARECÁ
 ING. PAUL C. SEGÚI HUAMAN
 EVALUADOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - U.F.
 CIP N° 187917

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 11 – Cuadro resumen de sistema de abastecimiento de San Pascual.

FICHA		TITULO			
11	" Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.				
Cuadro resumen					
RESUMEN				Eval. Sistema = $\frac{v1 + v2 + v3 + v4 + v5}{5}$	
Estado actual del sistema de abastecimiento	Cobertura	v1	4	Resultado de evaluacion : 3.05	
	Cantidad	v2	4		
	Continuidad	v3	2		
	Calidad	v4	2.7		
	Estado Infraestructura	v5	2.53		



Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS (Ingeniería y Tecnología)

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

La presente investigación se titula Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Rosa, distrito de Padre Abad, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. y es dirigido por CÁRDENAS GALÁN, PEDRO investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de su comunidad.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de la charla informativa en su comunidad en las fechas y horas programadas. Si desea, también podrá escribir al correo 1801140011@uladech.pe para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

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

Nombre: _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

Firma del participante: _____

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

CIEI-V1

Versión: 001	Código: M-PCIEI	F. Implementación: 08-08-2019	Pág. 1 de 8
Elaborado por: CIEI	Revisado por: Vicerrectora de Investigación	Aprobado con: Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH Católica 08-08-19	

Panel fotográfico



Figura 20. Muestra de tubería de salida de la captación

Fuente: Elaboración propia



Figura 21. Tubería de PVC de la línea de conducción tramo 2

Fuente: Elaboración propia



Figura 22. Tubería de PVC de la línea de conducción tramo 1
Fuente: Elaboración propia

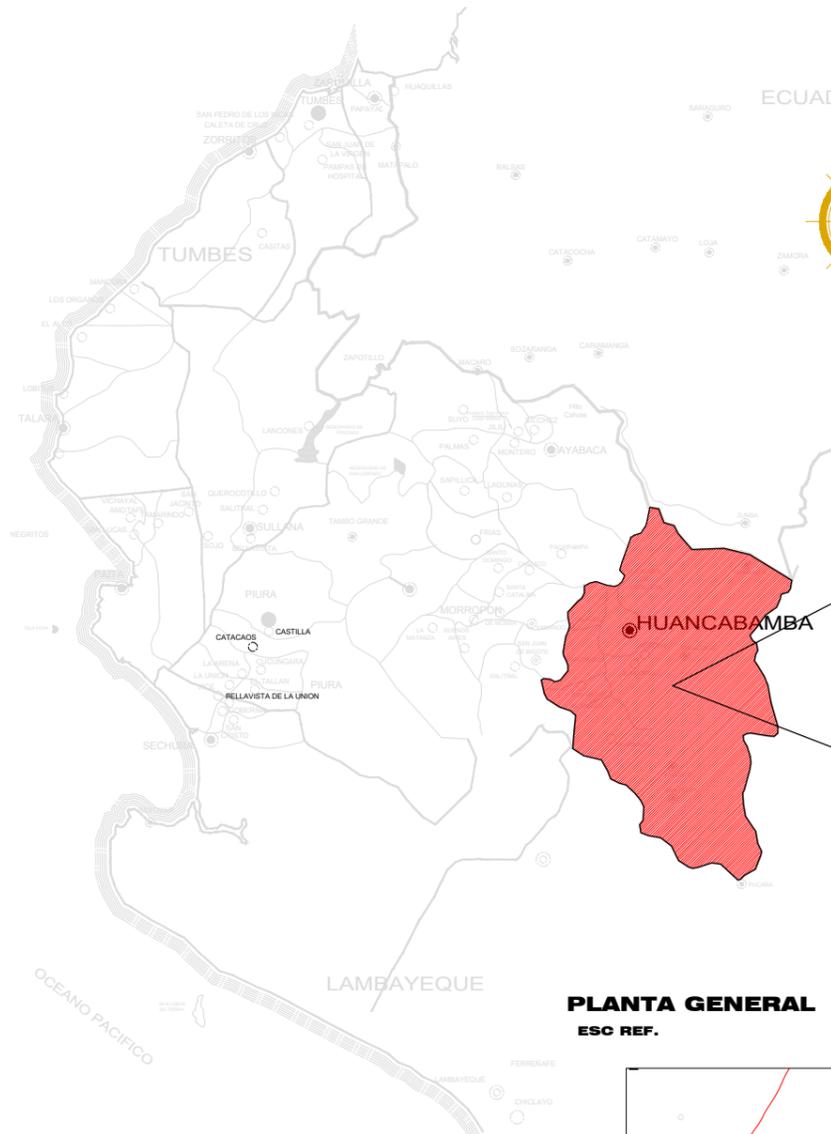


Figura 23. Levantamiento topografico
Fuente: Elaboración propia

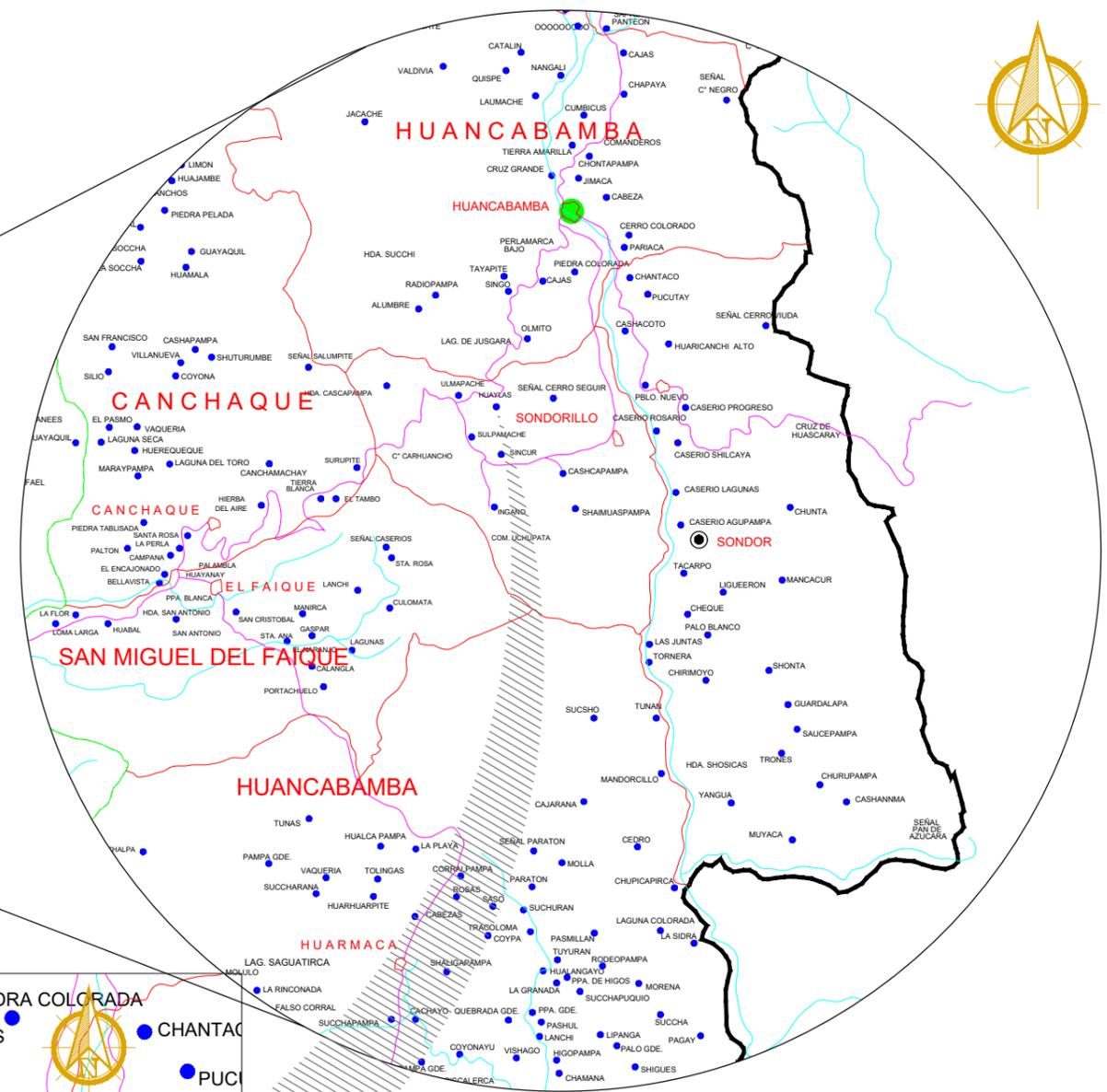


Figura 24. Reservorio de la comunidad

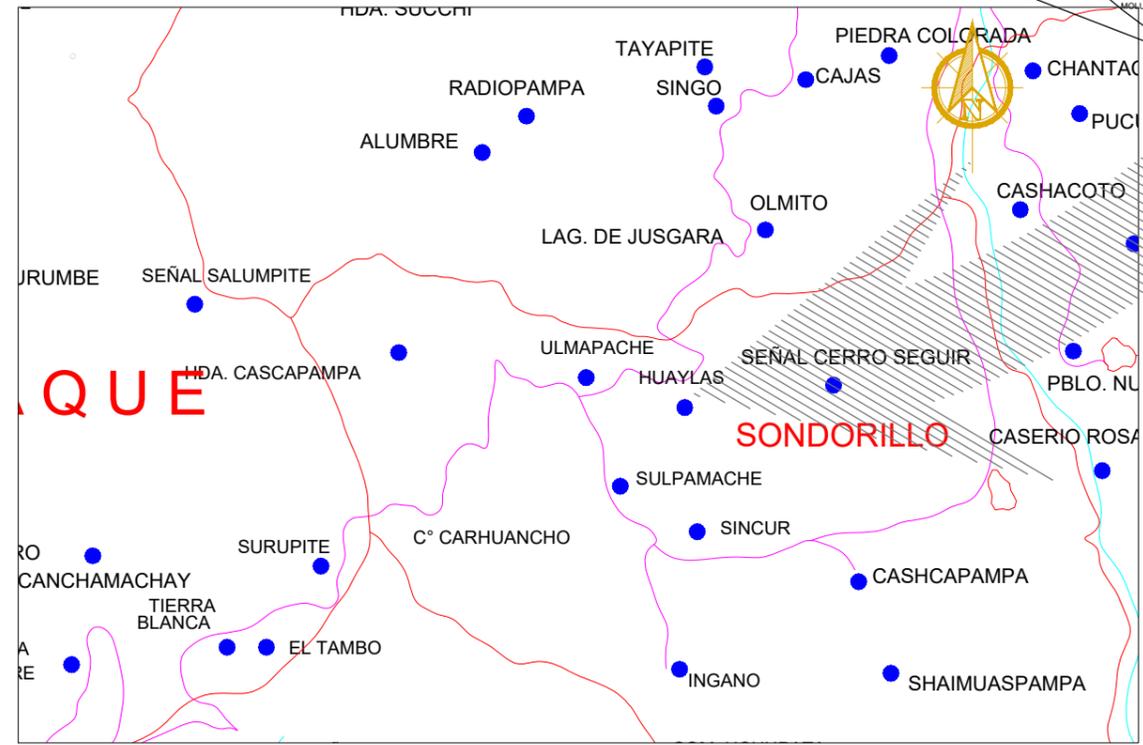
Fuente: Elaboración propia



PLANTA GENERAL
ESC REF.

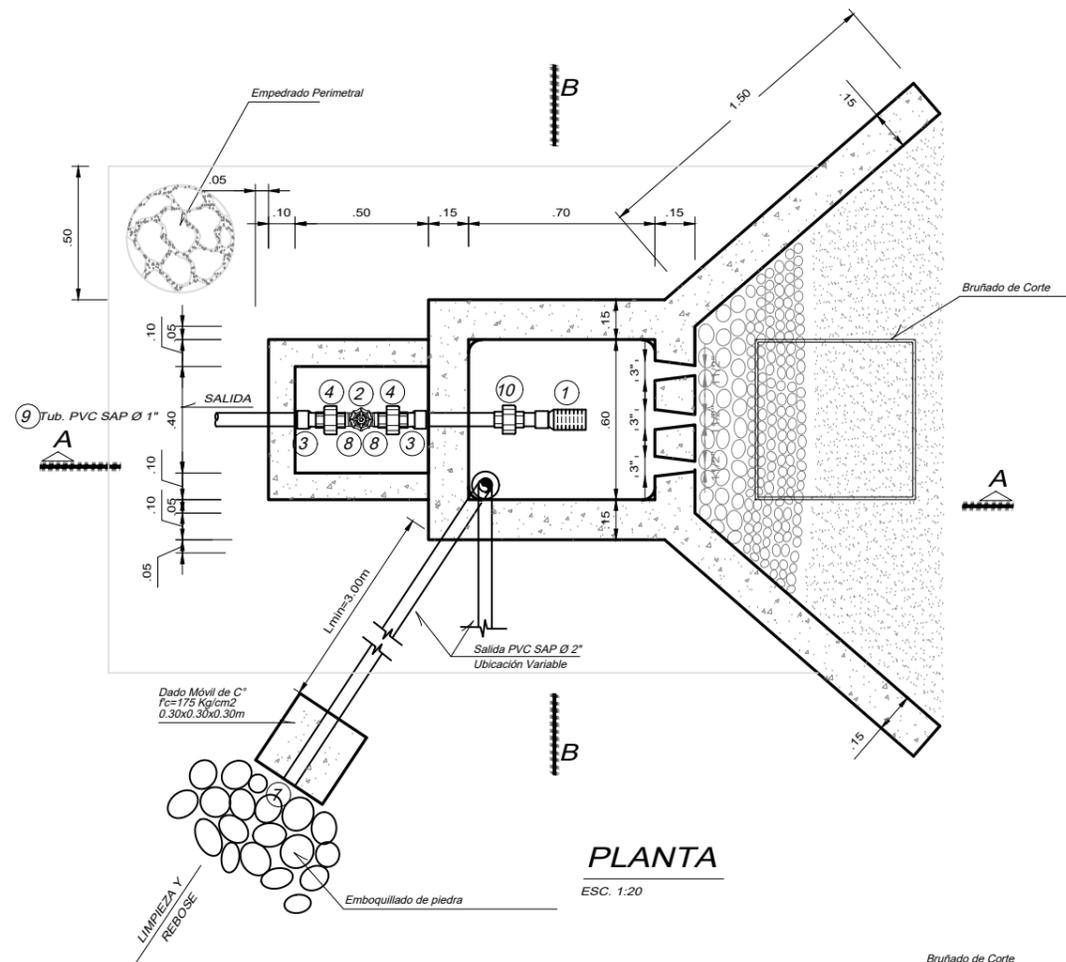


LOCALIZACION
ESC REF

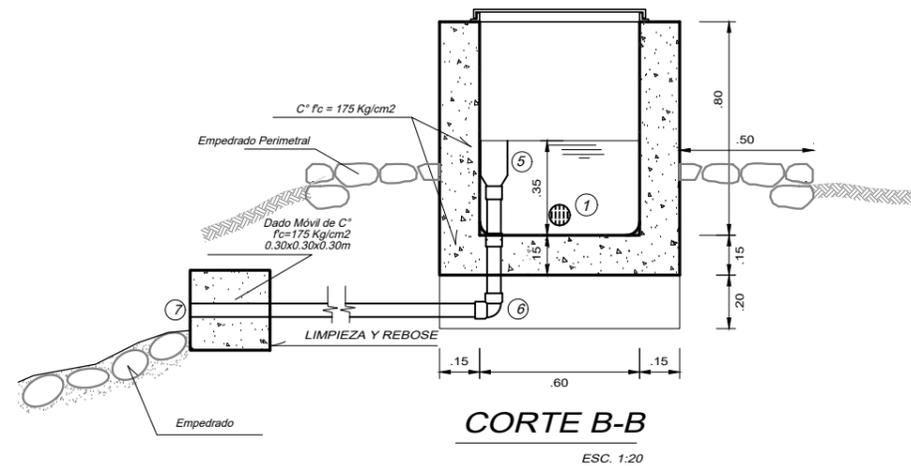


UBICACION DEL PROYECTO
ESC REF

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE			
PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO SANTA ROSA, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"			
PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION CENTRO POBLADO SANTA ROSA			
UBICACIÓN: DPTO.: UCAYALI PROV.: PADRE ABAD DIST.: PADRE ABAD CC.PP.: SANTA ROSA	TUTOR: ING. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL ALUMNO: CARDENAS GALAN, PEDRO	ESCALA: 1/2500 FECHA: JUNIO 2021	LÁMINA N°: U-01



PLANTA
ESC. 1:20



CORTE B-B
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

C° SIMPLE: f'c = 175 Kg/cm²

Relleno: C° f'c = 100 Kg/cm²

TARRAJEOS Y DERRAMES

Interior 1:1

Exterior 1:5

TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

Tubería de desagüe: PVC SAP C-7.5

CARPINTERÍA METALICA

e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

OTROS

La cámara de carga será dotada de un empedrado perimetral de Piedra grande

Cerco de alambre de puas o piedra, perimetral a la cámara de carga

Si la línea de conducción es menor a 500 m se prescindirá de la caja de válvulas.

RECOMENDACIONES

La captación es eficiente para un Q máx = 1 l/s. Mayores caudales requieren mayor ancho de pantalla y mayor número de orificios (cada orificio = 0.33 l/s).

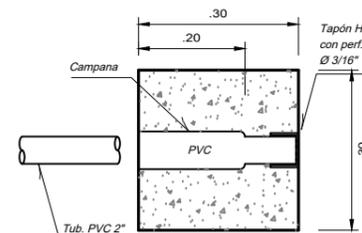
El nivel de rebose siempre irá por debajo de los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda.

Los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda irán por debajo del nivel de afloramiento natural del agua.

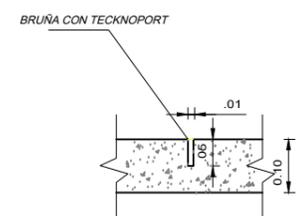
Se planteará la Bruña de Corte cuando la captación está en una zona de mucha vegetación. Cuando se requiera limpiar el filtro de la captación se romperá la parte dentro de la bruña.

CUADRO DE ACCESORIOS

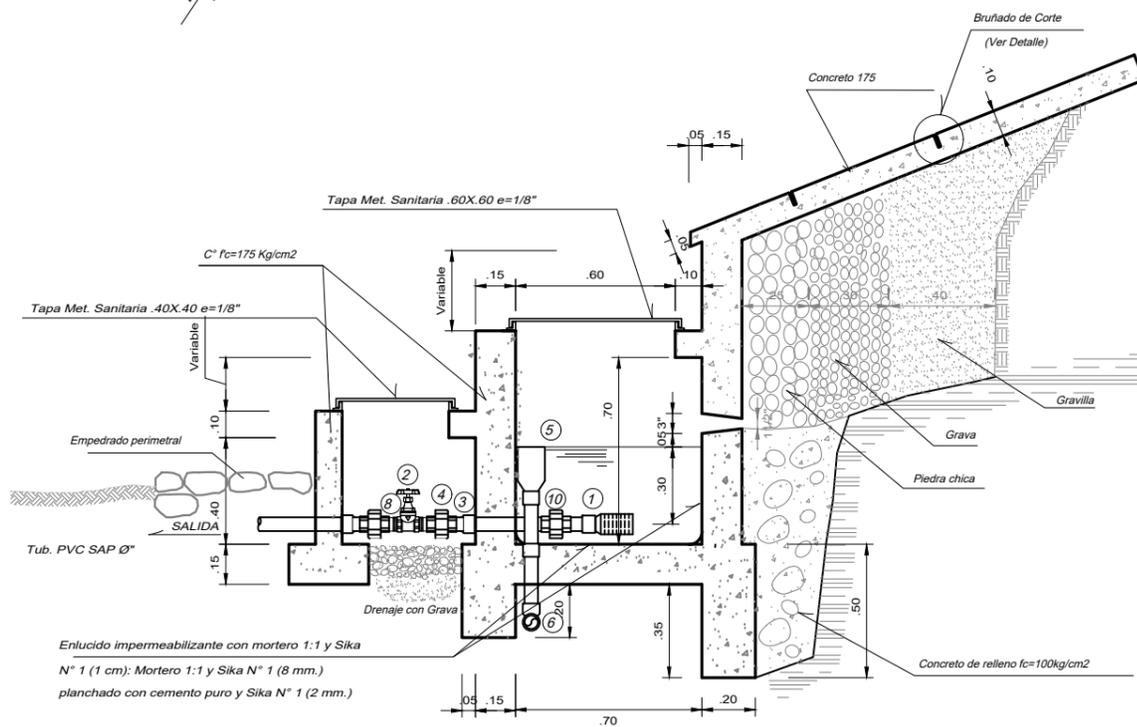
N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
SALIDA			
1	Canastilla de Bronce	01	1"
2	Válvula Compuerta de bronce	01	1"
3	Adaptadores UPR PVC	02	1"
4	Unión Universal F°G°	02	1"
8	Niple de F°G°	02	1"
9	Tubería de salida PVC SAP		1"
LIMPIEZA Y REBOSE			
5	Cono de Rebose	01	4"-2"
6	Codo PVC SAP 90°	01	2"
7	Tapón PVC SAP Perforado	01	2"
REGULACION			
10	Unión Universal PVC Ø 1"	01	1"



DETALLE DADO MOVIL
ESC. 1:10



DET. BRUÑA DE CORTE
ESC. 1:10



CORTE A-A
ESC. 1:20

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO :
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGU POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA

PLANO :
CAPTACION C-1

PROYECTISTA :
ING. B.T.B.

ESCALA :
INDICADA

TUTOR:
ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

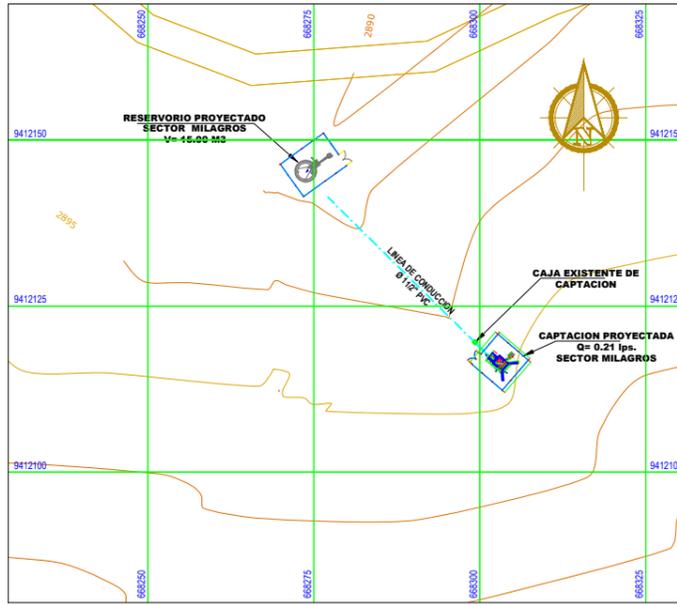
FECHA :
AGOSTO - 2020

TOPOGRAFIA - CAD :
R.L.P

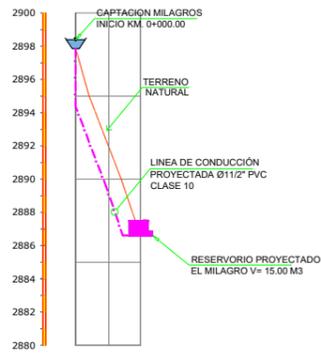
UBICACION
Departamento : Ucayali
Provincia : Padre Abad
Distrito : Padre Abad
Lugar : Santa Rosa

LAMINA :

C-03

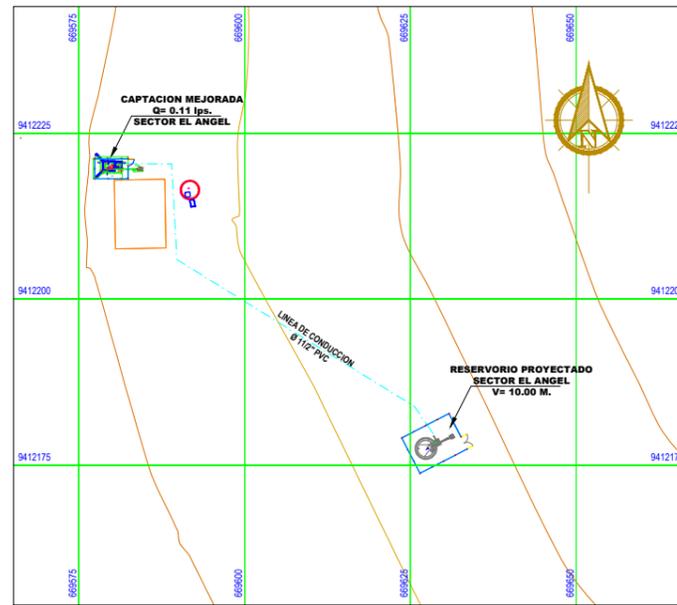


PLANTA GENERAL DE LINEA DE CONDUCCION EL MILAGRO
ESC. 1/500

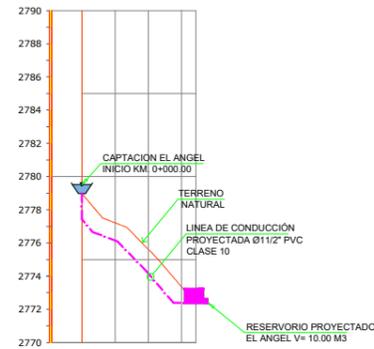


COTA DE TERRENO	2897.86	2890.91	2886.57
DISTANCIA PARCIAL	0+000	0+020	0+039.10
DISTANCIA ACUMULADA	0+000		
TIPO DE TERRENO	SEMI ROCOSO		
TIPO DE TUBERIA	Ø 11/2mm PVC		

PERFIL LONGITUDINAL DE L.C. EL MILAGRO
KM: 0+000.00 - KM. 0+039.10
ESCALA : H= 1/2000
V= 1/200

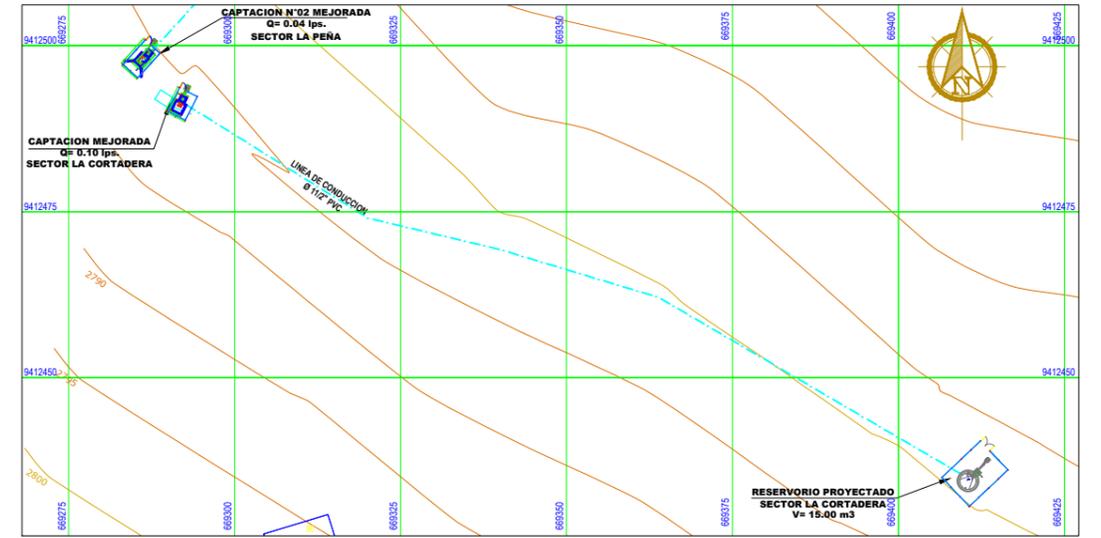


PLANTA GENERAL DE LINEA DE CONDUCCION EL ANGEL
ESC. 1/500

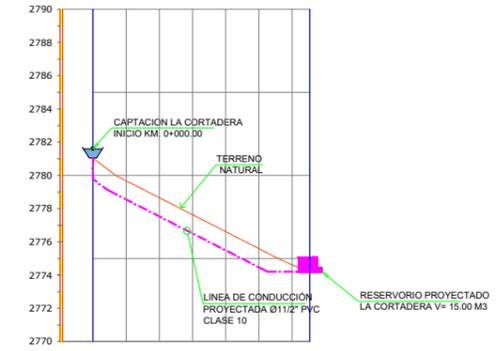


COTA DE TERRENO	2778.97	2777.21	2775.62	2778.97	2772.34
DISTANCIA PARCIAL	0+000	0+020	0+040	0+060	0+068.70
DISTANCIA ACUMULADA	0+000				
TIPO DE TERRENO	SEMI ROCOSO				
TIPO DE TUBERIA	Ø 11/2mm PVC				

PERFIL LONGITUDINAL DE L.C. EL ANGEL
KM: 0+000.00 - KM. 0+068.70
ESCALA : H= 1/2000
V= 1/200



PLANTA GENERAL DE LINEA DE CONDUCCION LA CORTADERA
ESC. 1/500

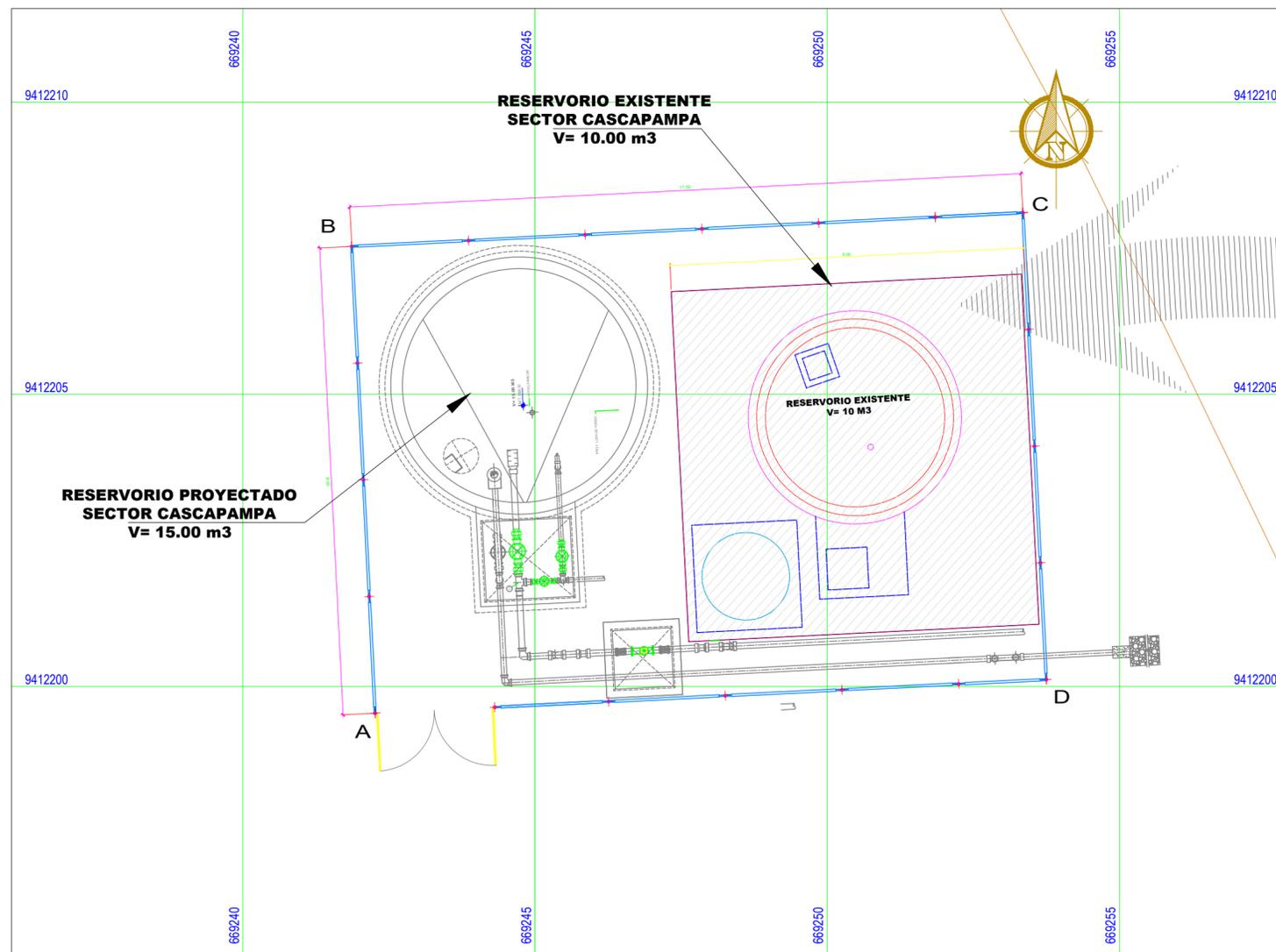


COTA DE TERRENO	2781.05	2779.68	2778.66	2775.64	2776.62	2775.60	2774.62	2774.15
DISTANCIA PARCIAL	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+130.65
DISTANCIA ACUMULADA	0+000							
TIPO DE TERRENO	SEMI ROCOSO							
TIPO DE TUBERIA	Ø 11/2mm PVC							

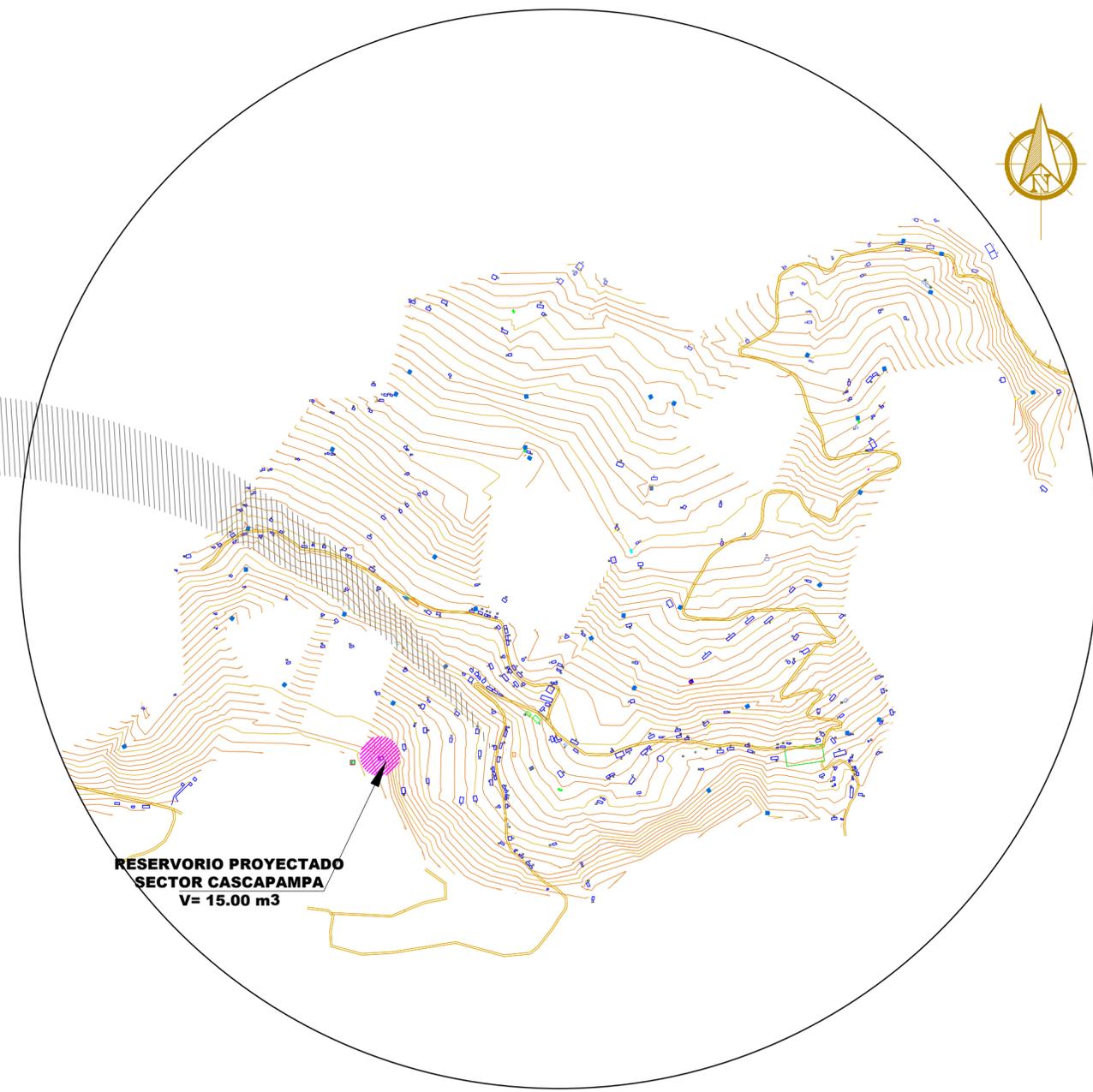
PERFIL LONGITUDINAL DE L.C. LA CORTADERA
KM: 0+000.00 - KM. 0+130.65
ESCALA : H= 1/2000
V= 1/200

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO SANTA ROSA, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"				
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DE LINEA DE CONDUCCION SECTORES: EL MILAGRO, EL ANGEL Y LA CORTADERA				
UBICACIÓN: DPTO: UCAYALI PROV: PADRE ABAD DIST: PADRE ABAD CC.PP.: SANTA ROSA	DESENHO: CAD:	REVISADO: FECHA: AGOSTO - 2021	TOPOGRAFIA: ESCALA: INDICADA	LÁMINA N°: PL-06



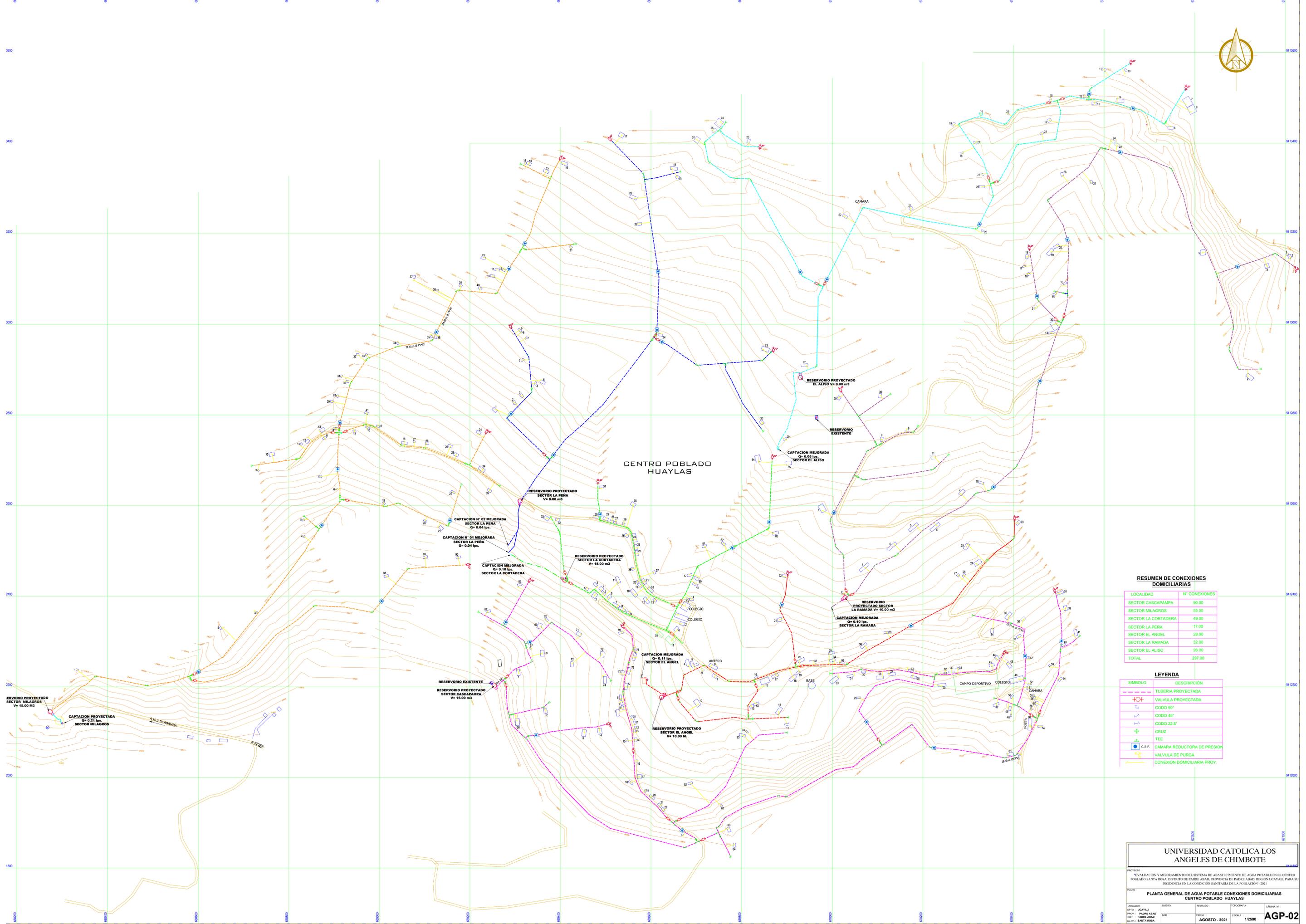
PLANO DE UBICACION
ESC 1/75



PLANO DE LOCALIZACION
ESC 1/15000

CUADRO DE COORDENADAS UTM WGS-84				
VERTICE	TRAMO	DISTANCIA (m)	COORDENADAS UTM	
			ESTE	NORTE
A	A - B	8.00	669242.263	9412199.541
B	B - C	11.50	669241.862	9412207.531
C	C - D	8.00	669253.348	9412208.107
D	D - E	11.50	669253.748	9412200.117
TOTAL		39.00 ML		
AREA =		92.00 M²		

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO SANTA ROSA, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"				
PLANO: RESERVORIO APOYADO "CASCAPAMPA" - V = 15.00 M³ UBICACION DE RESERVORIO PROYECTADO				
UBICACIÓN DPTO : UCAYALI PROV. : PADRE ABAD DIST. : PADRE ABAD CC.PP. : SANTA ROSA	DISEÑO : CAD :	REVISADO : FECHA : AGOSTO - 2021	TOPOGRAFIA : ESCALA : INDICADA	LÁMINA Nº: RAU-01



CENTRO POBLADO HUAYLAS

RESUMEN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

LOCALIDAD	N° CONEXIONES
SECTOR CASCAPAMPA	90.00
SECTOR MILAGROS	55.00
SECTOR LA CORTADERA	49.00
SECTOR LA PEÑA	17.00
SECTOR EL ANGEL	28.00
SECTOR LA RAMADA	32.00
SECTOR EL ALISO	26.00
TOTAL	297.00

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA PROYECTADA
	VALVULA PROYECTADA
	CODO 90°
	CODO 45°
	CODO 22.5°
	CRUZ
	TEE
	C.R.P. CAMARA REDUCTORA DE PRESION
	VALVULA DE PURGA
	CONEXION DOMICILIARIA PROY.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO SANTA ROSA, DISTRITO DE PADRE ABAD, PROVINCIA DE PADRE ABAD, REGION UCAYALI PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2021

PLANO: PLANTA GENERAL DE AGUA POTABLE CONEXIONES DOMICILIARIAS CENTRO POBLADO HUAYLAS

UBICACION: DPTO: SICAYALI PROV: PADRE ABAD DISE: PADRE ABAD CC.PP: SANTA ROSA	DISEÑO: [] REVISADO: []	TOPOGRAFIA: [] ESCALA: []	LAMINA N°: AGP-02
--	------------------------------	--------------------------------	--------------------------

AGOSTO - 2021 1/2500