



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA
MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN DEL BARRIO LA MODERNA, DISTRITO
DE CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL
PORTILLO, REGIÓN UCAYALI – 2023**

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

AUTOR

MALPARTIDA GONZALES, GINO PAOLO

ORCID: 0000-0003-0697-2997

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE - PERÚ

2023

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Malpartida Gonzales, Gino Paolo

ORCID: 0000-0003-0697-2997

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

ASESOR

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Miembro

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte de mi camino en la realización de esta tesis. En especial, quiero destacar a mi padre, Andrés Malpartida Panduro, quien ha sido un gran apoyo y guía en mi carrera profesional. Su esfuerzo y dedicación en ayudarme a alcanzar mis metas ha sido invaluable y le estaré siempre agradecido.

También quiero agradecer a Dios, quien ha sido mi fortaleza y luz en los momentos más difíciles. Su presencia y amor incondicional me han dado la fuerza necesaria para continuar y no desfallecer en este proceso.

Dedicatoria

A mi padre, Andrés Malpartida Panduro, por su incansable apoyo y esfuerzo en mi carrera profesional. Gracias por ser mi guía y por brindarme tu mano amiga en los momentos más difíciles. Esta tesis es el resultado de nuestro trabajo en equipo y sin duda, es también un reflejo de tu dedicación y amor por mí.

Att. Gino Malpartida Gonzales

5. Resumen y abstract

Resumen

En el presente estudio, se abordó la evaluación del estado de los componentes de un sistema de abastecimiento con el propósito de proponer mejoras. El proyecto se desarrolla en el barrio La Moderna, ubicado en el distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, cuyas coordenadas UTM son S -8.383299, N -74.543932, y una altitud promedio de 157 m.s.n.m, se formuló este objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023. Se recomienda la construcción de un nuevo pozo tubular de 100 metros, y se sugiere la utilización de tuberías de PVC de 2 pulgadas para la línea de impulsión. Se construirá un cercado perimetral para proteger el pozo, y se instalará una bomba sumergible de 2 hp que podrá succionar 100 litros de agua por minuto y llevarla hacia un tanque elevado. Se elaboró un plan de mejoramiento para un período de 20 años, con un volumen de reservorio de 15 m³, tuberías de PVC de clase 7.5, y se diseñó una red de distribución de agua potable de tipo red abierta para conectar a las viviendas. Todo el proyecto está diseñado siguiendo la norma de la Resolución Ministerial N°192, y se estima que el sistema mejorado podrá proporcionar agua potable las 24 horas del día a las 102 viviendas habitadas en el centro poblado.

Palabras clave: Bomba sumergible, Línea de impulsión, Pozo tubular.

Abstract

In the present study, the evaluation of the state of the components of a supply system is addressed with the purpose of proposing improvements. The project is developed in the La Moderna neighborhood, located in the Callería district, Coronel Portillo province, Ucayali region, whose UTM coordinates are S -8.383299, N -74.543932, and an average altitude of 157 meters above sea level, this general objective was formulated : Evaluate and improve the drinking water supply system to improve the sanitary condition of the modern neighborhood, Callería district, Coronel Portillo province, Ucayali region - 2023. The construction of a new 100-meter tube well is recommended , and the use of 2-inch PVC pipes for the discharge line is suggested. A perimeter fence will be built to protect the well, and a 2 hp submersible pump will be installed that can suck 100 liters of water per minute and take it to an elevated tank. An improvement plan was prepared for a period of 20 years, with a reservoir volume of 15 m³, class 7.5 PVC pipes, and an open network type drinking water distribution network was designed to connect to homes. The entire project is designed following the norm of Ministerial Resolution No. 192, and it is estimated that the improved system will be able to provide drinking water 24 hours a day to the 102 inhabited homes in the populated center. Keywords: Submersible pump, Drive line, Tube well.

Keywords: Submersible pump, Drive line, Tube well.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	v
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	vii
5. Resumen y abstract.....	x
6. Contenido.....	xiii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xvii
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	5
2.1.3. Antecedentes Locales.....	8
2.2. Base teóricas	11
2.2.1. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	11
2.2.2. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	11
2.2.3. Agua	12
2.2.3.1. Agua potable	12
2.2.3.2. Importancia del agua	13
2.2.3.3. Ciclo hidrológico.....	13

2.2.4.	Caudal de diseño	14
2.2.5.	Periodo de diseño	14
2.2.6.	Dotación	15
2.2.7.	Demanda de agua	15
2.2.8.	Sistema de abastecimiento de agua	15
2.2.8.1.	Sistema por gravedad	16
2.2.8.2.	Sistema por bombeo	16
2.2.9.	Componentes de un sistema de abastecimiento	17
2.2.9.1.	Cámara de captación	17
A.	Tipos de captación	17
a.1	Captación de ladera	17
a.2.	Captación de fondo	18
B.	Caudal máximo de la fuente	19
C.	Tapa sanitaria.....	19
D.	Cámara húmeda	19
E.	Cámara seca.....	19
F.	Accesorios	19
2.2.9.2.	Línea de conducción	20
A.	Tipos de conducciones	20
a.1.	Conducción por bombeo	20
a.2.	Conducción por gravedad	21

B.	Clase de tubería	21
C.	Diámetro de tubería	22
D.	Presión de agua.....	22
E.	Velocidad de agua	22
F.	Cámara rompe presión.....	22
G.	Válvula de aire.....	23
H.	Válvula de purga.....	23
2.2.9.3.	Reservorio	23
A.	Tipo de reservorio.....	23
a.1.	Reservorio elevado.....	23
a.2.	Reservorio apoyado.....	24
a.3	Reservorio enterrado	25
B.	Ubicación.....	25
C.	Volumen de reservorio	25
2.2.9.4.	Línea de aducción	26
A.	Tipo de tubería.....	26
B.	Diámetro de tubería	27
C.	Presión de agua.....	27
D.	Cámara rompe presión.....	27
E.	Velocidad de agua	27
2.2.9.5.	Red de distribución	28

A.	Tipo de red de distribución.....	28
a.1.	Sistema ramificado.....	28
a.2.	Sistema cerrado	29
a.3.	Sistema mixto.....	29
B.	Válvulas	29
C.	Conexiones domiciliarias	29
D.	Parámetros de diseño	30
2.2.10.	Condición sanitaria.....	30
2.2.10.1.	Cobertura de agua potable.....	30
2.2.10.2.	Calidad de agua potable	31
2.2.10.3.	Cantidad de agua potable	31
2.2.10.4.	Continuidad de agua potable.....	31
III.	Hipótesis	32
IV.	Metodología.....	33
4.1.	Diseño de la investigación	33
4.2.	Población y muestra.....	33
4.3.	Definición y operacionalización de las variables e indicadores	35
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
4.5.	Plan de análisis.....	38
4.6.	Matriz de consistencia	39
4.7.	Principios éticos	42

V.	Resultados.....	44
5.1.	Resultados.....	45
5.2.	Análisis de los resultados.....	59
VI.	Conclusiones.....	63
	Aspectos complementarios	66
	Referencias bibliográficas.....	67
	Anexos	73

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Pozo Tubular	45
Gráfico 2: Línea de impulsión	46
Gráfico 3: Reservorio elevado	47
Gráfico 4: Línea de aducción y Red de distribución	47
Gráfico 5: ¿Cree que la cobertura actual de agua potable es suficiente para satisfacer las necesidades de la población?.....	56
Gráfico 6: ¿Ha experimentado alguna vez la falta de calidad del agua potable en tu comunidad?.....	56
Gráfico 7: ¿La cantidad de agua potable disponible en tu hogar, es suficiente para tus necesidades diarias?.....	57

Gráfico 8: ¿Has experimentado alguna vez la interrupción del suministro de agua potable en tu comunidad? 58

Gráfico 9: ¿Consideras que es importante mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en tu comunidad para garantizar una continuidad adecuada del servicio? ... 58

Índice de Tablas

Tabla 1: Dotación de agua 15

Tabla 2: Definición y operacionalización de variables e indicadores..... 35

Tabla 3: Matriz de consistencia 39

Tabla 4: Dotación de agua 48

Tabla 12: Mejoramiento del Pozo tubular 51

Tabla 13: Mejoramiento de la línea de impulsión 52

Tabla 14: Mejoramiento del reservorio de almacenamiento 53

Tabla 15: Mejoramiento de la línea de aducción 54

Tabla 16: Mejoramiento de la Red de Distribución..... 55

Índice de Imagen

Imagen 1: Agua..... 12

Imagen 2: Agua potable..... 13

Imagen 3: Ciclo hidrológico 14

Imagen 4: Periodo de diseño..... 15

Imagen 4: Sistema por gravedad.....	16
Imagen 5: Sistema por bombeo	16
Imagen 6: Cámara de captación.....	17
Imagen 7: Captación de ladera.....	18
Imagen 8: Modalidades de captación.....	18
Imagen 9: Proceso de bombeo	20
Imagen 10: Agua potable por gravedad.....	21
Imagen 11: Clases de tubería	21
Imagen 12: Diseño de reservorio elevado.....	24
Imagen 13: Reservorio apoyado	25
Imagen 14: Línea de conducción de agua potable	26
Imagen 15: esquema general de un sistema.....	28
Imagen 16: Vista panorámica del Barrio la Moderna.....	109
Imagen 17: Sala de maquina	110
Imagen 18: Pozo tubular	111
Imagen 19: Reservorio Elevado.....	112
Imagen 20: Línea de aducción	113

I. Introducción

En este proyecto de investigación hablaremos sobre la evaluación que se realizó a un sistema de abastecimiento para saber el estado de sus componentes, para luego proponer un mejoramiento de dicho sistema. Este proyecto estuvo posesionado en el barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali. Ubicado en las coordenadas UTM S -8.383299, N -74.543932 con una altitud promedia de 157 m.s.n.m.

De acuerdo con Kcomt (1), El agua se puede transferir desde el punto de captación hasta el consumidor gracias a la alineación de estructuras que se correlacionan entre sí.

Se pudo observar en la visita que se realizó al barrio la moderna que sus componentes se encontraban en regular estado. Se le realizó un mejoramiento a su cinco componentes. Se plantea como problema de investigación ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023?, para dar respuesta se formuló este objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023. De donde surgen los siguientes objetivos específicos: Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023; Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de

Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023; Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023; Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023; Obtener la condición sanitaria de la población del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023. La investigación se justifica porque tiene muy en cuenta lo importante que es el consumo del recurso hídrico agua en nuestro país y toma valor pues es necesario la investigación en el tema para un día lograr que mediante la inversión pública se alcance una mejora de calidad de agua digno y necesarios para la población en creciente número anualmente. Es de esta manera que se incluye en importancia la atención de la problemática en la condición de vida de la población en las principales calles del barrio la Moderna, Distrito de Callería, Provincia de coronel portillo, Región de Ucayali - 2023. La metodología empleada en este proyecto corresponde a un tipo descriptivo, nivel cualitativo y diseño no experimental. La delimitación temporal estará comprendida desde el 8 diciembre del 2022 hasta el 27 de marzo del 2023 y la delimitación espacial estará comprendida por el barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023. El universo y muestra del proyecto estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

De acuerdo con Vásquez et al (2), en su tesis titulada, Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi - 2016, tiene como **objetivo** diseñar el sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán desde un punto de vista técnico, económico y ambiental, teniendo como **metodología**, la investigación será descriptiva simple, se obtuvo como **resultado**, cuenta con una población futura de 437 hab., a 25 años futuro, con un Caudal máximo 2.88 y mínimo 1.14 l/s, $Q_{md} = 0.46$ l/s, $Q_{mh} = 1.11$ l/s, diámetro interior de la línea de conducción 45.2 mm PVC, con un tanque de 20 m³, donde su **conclusión** es la realización de este estudio servirá como una herramienta fundamental para la construcción, con esto será posible implementar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Guantopolo Tiglán, cumpliendo con las condiciones de cantidad y calidad para garantizar la demanda de la población.

Citando a Castro et al (3), en su tesis titulada: Propuesta de Diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo - Valencia – 2016, donde su **objetivo** general; Proponer el diseño del sistema de distribución de

agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo Valencia, La **metodología** empleada fue de carácter no experimental, descriptivo, transversal y bibliográfico. Por ello se llegó a la **conclusión**; Para dar solución al sistema de Cruz Roja Seccional Carabobo - Valencia, fue diseñado un sistema totalmente independiente al que actualmente posee, garantiza la distribución de agua a cada uno de los puntos que lo componen, aprovechando de la mejor manera posible las instalaciones de almacenamiento de agua disponibles, utilizando un sistema hidroneumático central que abastece a una red que se consideró fundamentalmente para prever las fallas o labores de mantenimiento necesarias sin tener interrupción del servicio de agua mientras se desarrollan dichas labores. A través del diseño se obtuvieron diámetros de 2 pulgadas para los ramales principales, desde 3/4 hasta 1 ½ pulgadas en montantes y entre 1/2 y 1 pulgadas en sub ramales de distribución.

En la opinión de Delgado et al (4), en su tesis titulada: Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología sira 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú – 2019. Tuvo como **objetivo** general evaluar con la metodología SIRAS 2010 tres factores del sistema de agua potable: el estado del sistema, la operación mantenimiento y la gestión de los servicios. Tuvo una **metodología** de enfoque cualitativo y cuantitativo de tipo aplicada con método SIRAS. Se llegó a las siguientes **conclusiones**. Se

evaluó el Sistema de Agua Potable en la ciudad de Chongoyape, aplicando la metodología SIRAS 2010, cuyo **resultado** cuenta con un índice de sostenibilidad total de 2.98. La evaluación admite que el sistema es medianamente sostenible en el tiempo y presenta una problemática variada en continuidad, calidad, estado de infraestructura, gestión y operación mantenimiento. Se determinó el índice de sostenibilidad en la operación y mantenimiento con un resultado de 2.75 puntos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Como dice Lara (5), en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad Lucmapampa, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Áncash – 2021. donde se obtuvo como objetivo general; Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en la localidad Lucmapampa, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash – 2021. su metodología fue tipo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. Se concluye ineficiente el estado del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Lucmapampa el cual se basó en mejorar la captación de manantial de ladera, con un ancho y largo de 1.10 m y alto de 1.10 m, la línea de conducción de 372.00 m de longitud, con

diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, el reservorio rectangular de 10.00 m³, largo 3.00 m, ancho 3.00 m y alto 1.21 m, la línea de aducción de 192.00 m de longitud, con diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC y la red de distribución que abastecerá a 38.00 viviendas con diámetros de $\frac{3}{4}$ y 1.00 plg, clase 10.00, los pobladores serán los beneficiados, obtendrán una mejor calidad de vida consumiendo agua potable.

Como expresa Sánchez (6), en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad de Verdecocha, distrito de San Pedro de Chana, provincia de Huari, región Ancash – 2020. donde se obtuvo como objetivo general; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la Localidad de Verdecocha, distrito de San Pedro de Chana. su metodología fue tipo exploratorio, su nivel fue cualitativo, su diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. Se concluye ineficiente el estado del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Verdecocha, el cual se basó en mejorar y ampliar el sistema para los tres sectores existentes con cuatro sistemas de agua independientemente, se proyecta mejorar las dos captaciones existentes tipo manantial y la construcción de dos captaciones tipo manantial nuevas, se proyecta la instalación de 1,150 m de longitud, con diámetro de 1.00plg, tipo

PVC y para el sector 2 para el sector 2 y 40m de longitud, con diámetro de 1.00plg, tipo PVC para el Sector 3, El Sector 1 y Sector 2 cuenta independientemente con un reservorio captación de 1.30m³ con dimensiones Largo:1.20m x Ancho:1.20x Alto: 1.45m y el Sector 2 y Sector 3 con un reservorio de 5.00m³ con dimensiones Largo: 2.10m x Ancho: 2.10m x Alto 1.68m, la red de distribución abastecerá a 7 viviendas en el Sector 1, 8 viviendas en el Sector 2, 7 viviendas y 1 institución pública en el Sector 3, las tuberías serán de tipo PVC y diámetro de 1” y ¾”en el Sector, los pobladores serán los beneficiados, obtendrán una mejor calidad de vida consumiendo agua potable y disminuyendo las enfermedades

En la opinión de Castillo (7), en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío San Isidro, distrito Aco, provincia Corongo, región Áncash – 2021. tuvo como objetivo general Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío San Isidro, distrito Aco, provincia Corongo, región Áncash – 2021, se aplicó una metodología correlacional, cualitativa y cuantitativa, se justificó el mejoramiento del sistema para mejorar la calidad de vida de los pobladores, donde se obtuvo como resultados, la captación es de ladera, su caudal máximo es de 1.47 t/s, la altura de la cámara húmeda es de 1.10 m, de 115.00 ranuras y el diámetro de la tubería

de limpia y rebose es de 2” pulgadas, longitud de 588.00 m de línea de conducción, utilizó tubería PVC clase 10 obtuvimos un diámetro de 1.00 pulgada, tiene una velocidad de 0.737 m/s, cumple con los parámetros de diseño, el volumen del reservorio es de 10.00m³, la línea de aducción cuenta con una longitud de 79 m todo el tramo, con tubería PVC, clase 10 de diámetro de 1 plg., la red de distribución tiene una longitud total de 1541.17m se utilizara tubería clase 7.5 PVC y el diámetro fue de 1.00 pulgada.

2.1.3. Antecedentes Locales

Como señala Rojas (8), en su tesis titulada, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolcci Francini, distrito de Calleria, provincia de coronel Portillo, departamento de Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. se propuso como objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolcci Francini, distrito de Calleria, provincia de coronel Portillo, departamento de Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022. La metodología fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Los resultados fueron; el diseño de la nueva captación de fondo, línea de conducción de tubería PVC clase 10, el reservorio con un volumen de 10m³, la línea de aducción y red de distribución con tubería PVC clase 10 de diámetro de ½ hasta 1. Se concluyo con un

diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento. Es por ello se propuso el mejoramiento para mejorar la condición sanitaria de la población.

Citando a Conde (9), en su tesis titulada, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado San Jose, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2021. se propuso como objetivo general: Desarrollar la Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado san Jose, distrito de Yarinacocha, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2021. La metodología fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Los resultados fueron; un sistema de captación mediante un pozo tubular, línea de impulsión, reservorio, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias. Se concluye con el diseño de un pozo tubular de 100 Se proyecta la construcción de un pozo tubular de 100 m de profundidad, con un caudal de bombeo de 3.44 lps, bomba de 5 Hp. La perforación se realizará mediante el sistema Rotacional, que tendrá un diámetro de Ø14 , “instalándose tubería ciega Ø8” “PVC clase 10 con una

longitud de 85 metros, lo que estará unido por embone a presión con pegamento para PVC ” y “remaches de acero al filtro Ø8” “PVC clase 10 de abertura 1mm en una longitud de 15 metros, se colocará grava seleccionada de 3mm a 6mm, se incrementará el diámetro de la perforación de Ø14” hasta Ø21” “en una profundidad de 32 metros donde se colocará el sello sanitario de pasta de cemento con ademe de PVC S-20Ø 450mm (18”) E= 11mm, con la finalidad de sellar los acuíferos superficiales de alta potencia pero de mala calidad y evitar la contaminación de los acuíferos profundos desde donde se abastecerá al tanque elevado .

En la opinión de Rodríguez (10), en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo y su incidencia en la condición sanitaria de la población, región Ucayali 2019. El objetivo general de la investigación se ha enfocado a evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento básico en el Caserío La Florida. La metodología empleada en este trabajo es tipo descriptivo transversal y nivel cualitativo. Se realizó un análisis estadístico descriptivo, para evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento del agua potable en el Caserío La Florida. Dentro del instrumento más importante para realizar los trabajos en oficina, fue la visita a cada beneficiario In situ. Se concluye que los cálculos de dotación, se obtuvo los siguientes resultados: caudal promedio (Qp) 1.29 lts/s, caudal máximo diario (Qmd). En

conclusión, surge la necesidad de dar solución a los problemas existentes en el sistema de abastecimiento básico de agua potable en el Caserío La Florida, viendo un horizonte futuro debido al crecimiento poblacional. Se realizó los cálculos de dotación, caudal promedio (Q_p), caudal máximo diario (Q_{md}), caudal máximo horario (Q_{mh}), calculo económico de la bomba, cálculo de la línea de impulsión, aducción, diámetros de tubería, pérdida de carga y una simulación en el WaterCAD deduciendo las presiones y velocidades para cada nodo. También se realizó pruebas de la calidad de agua por medio de muestras físicos químicos y bacteriológica realizada por la empresa EMAPACOPSA servidora del sistema de consumo de agua.

2.2. Base teóricas

2.2.1. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable

De acuerdo con Torranzos (11), La evaluación es un proceso que determina si se han cumplido los objetivos, se han logrado los resultados esperados y se han identificado problemas. Esto implica hacer una evaluación crítica de una situación específica y emplear diferentes herramientas para llegar a una conclusión.

2.2.2. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Citando a Kriesberg (12), Es un término que se refiere al acto y al resultado de perfeccionar o, en términos más amplios, hacer algo

mejor. Cuando se busca encontrar la solución óptima a un problema en particular, el proceso culmina en una mejora.

2.2.3. Agua

En la opinión de Dionisio (13), Se encuentra en la superficie terrestre en estado líquido a temperaturas normales y es esencial para la existencia de vida en este planeta. Pero desde una perspectiva más amplia, el agua también puede tener un significado cultural o simbólico en varios contextos.



Imagen 1: Agua

Fuente: Wallpapers agua

2.2.3.1. Agua potable

Según Tello (14), el agua potable es aquella que es segura y saludable para beber y cumple con los requisitos de calidad establecidos.



Imagen 2: Agua potable

Fuente: Wikipedia

2.2.3.2.Importancia del agua

De acuerdo con Martos (15), Se considera un derecho humano fundamental tener acceso a agua potable limpia porque es vital para la salud y el bienestar.

2.2.3.3.Ciclo hidrológico

Como plantea Campos (16), Dado que el agua es un recurso crucial para la vida y el avance de la humanidad, el ciclo hidrológico es crucial para el clima y los ecosistemas del planeta.

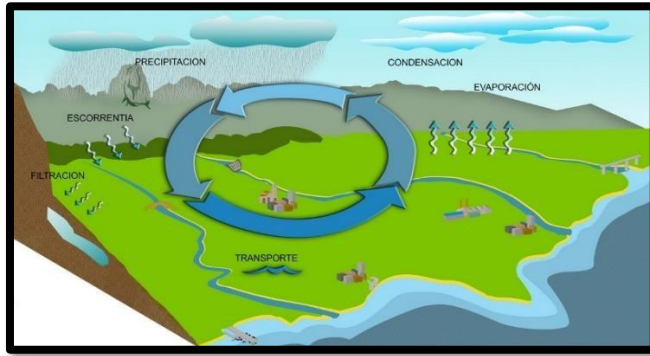


Imagen 3: Ciclo hidrológico

Fuente: renovables verdes

2.2.4. Caudal de diseño

Según Rojas (17), El flujo de diseño se utiliza para garantizar que las estructuras se construyan para soportar las peores circunstancias sin dañar a las personas ni representar un riesgo para la seguridad.

2.2.5. Periodo de diseño

En la opinión de Doroteo (18), Es el período de tiempo utilizado para desarrollar, planificar y registrar los detalles de cómo se pondrá en marcha el sistema de suministro. Se establecen los requisitos de suministro, se eligen los proveedores, se establecen los procesos y se establecen los controles necesarios durante este tiempo para asegurar un suministro fiable y eficaz.

a. Obras de captación.	20 a 30 años.
b. Pozos.	20 a 30 años.
c. Planta de tratamiento, reservorios	20 a 30 años.
d. Tuberías de conducción y de distribución.	20 a 30 años.
e. Equipos de bombeo.	5 a 10 años.

Imagen 4: Periodo de diseño

Fuente: Ministerio de salud

2.2.6. Dotación

Teniendo en cuenta a Duran et al (19), Cada residente recibe una cierta cantidad de agua, que representa todos los servicios que utiliza en un día anual promedio y también representa las pérdidas. Este flujo es crucial para la planificación de las piezas del sistema de suministro.

Tabla 1: Dotación de agua

Región	Dotación
Costa	N=70 – S=60 lt/hab/día
Sierra	50 – 60 lt/hab/día
Selva	70 lt/hab/día

Fuente: Ministerio de salud

2.2.7. Demanda de agua

En la opinión de Gómez et al (20), En las zonas rurales, el caudal adecuado se establece cuando el caudal mínimo durante la estación seca es mayor que el caudal máximo diario.

2.2.8. Sistema de abastecimiento de agua

Según López et al (21), Es crucial poder trasladar el fluido desde el origen hasta donde será utilizada por las casas. Este líquido es transportado de manera seguro y efectiva en todas sus partes.

2.2.8.1. Sistema por gravedad

Según López et al (21), Operan utilizando la pendiente de la superficie, porque opera de un afloramiento que es más grande que el área que abastecerá.

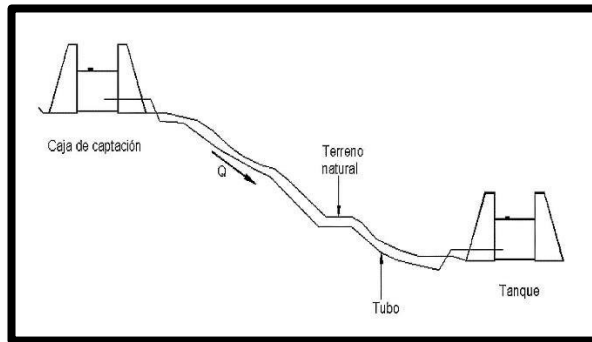


Imagen 4: Sistema por gravedad

Fuente: sswm.info

2.2.8.2. Sistema por bombeo

Según López et al (1), Como no hay suficiente presión para abastecer de agua a los residentes, este sistema requiere energía.

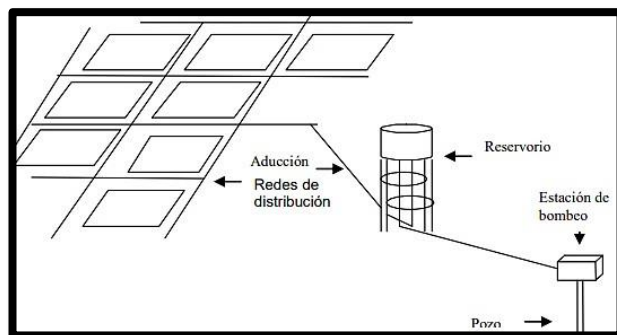


Imagen 5: Sistema por bombeo

Fuente: Medif estructuras

2.2.9. Componentes de un sistema de abastecimiento

2.2.9.1. Cámara de captación

Citando a Conde (9), En el afloramiento se realiza un embalse para recoger agua y almacenarla en un embalse. Conocido como el primer punto.

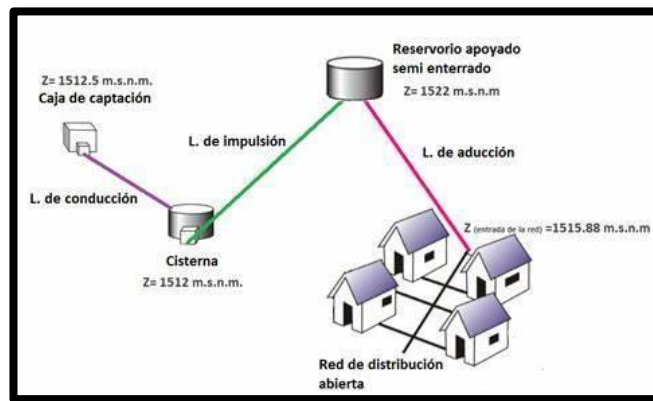


Imagen 6: Cámara de captación

Fuente: Blogspot

A. Tipos de captación

a.1 Captación de ladera

Citando a Conde (9), Es clave este tipo de captación, que se utiliza cuando el agua emerge horizontalmente.

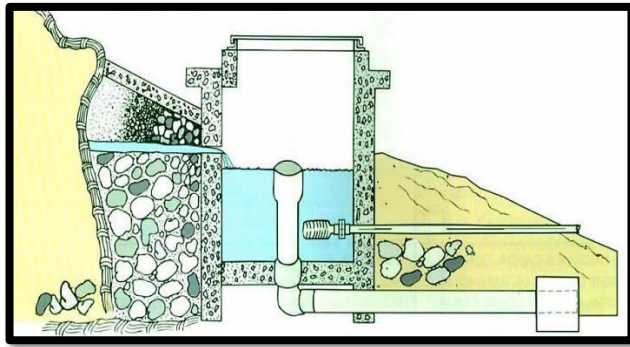


Imagen 7: Captación de ladera

Fuente: Sswm.find

a.2. Captación de fondo

Citando a Conde (9), La captación de agua subterránea implica la extracción de agua que se ubica debajo de la superficie terrestre en áreas saturadas de agua, tales como acuíferos. Para llevar a cabo este proceso, se pueden utilizar dos métodos principales: la perforación de pozos o la construcción de galerías subterráneas.

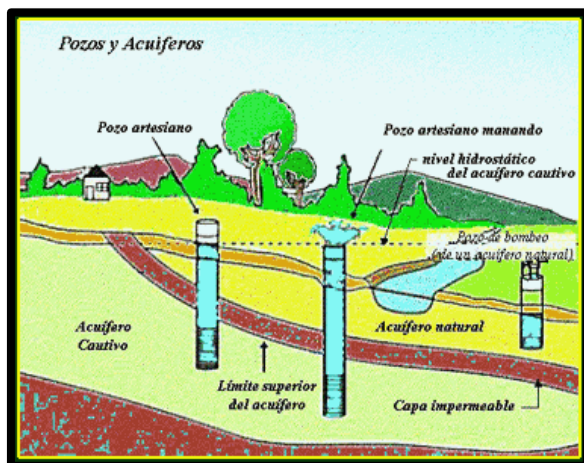


Imagen 8: Modalidades de captación

B. Caudal máximo de la fuente

De acuerdo a Lara (5), El caudal se obtiene mediante un método volumétrico, para esto es necesario un recipiente y un cronometro.

C. Tapa sanitaria

Como dice Lara (5), Protege la captación que sea manipulada por personas ajenas o también por animales, mayormente es de material acero.

D. Cámara húmeda

Como dice Lara (5), la cámara húmeda, que controla el uso del gasto y sirve como depósito de agua.

E. Cámara seca

Como señala rojas (8), la cámara seca que sirve para resguardar las válvulas de control de impulsión y salida.

F. Accesorios

En la opinión Castillo (7), Contar con todos sus accesorios es fundamental para un óptimo funcionamiento, que pueda satisfacer la necesidades de la población.

2.2.9.2. Línea de conducción

Como expresa Sánchez (6), es quien dirige el agua por diferentes estructuras en condiciones óptimas hasta el reservorio donde se almacenará el agua.

A. Tipos de conducciones

a.1. Conducción por bombeo

Como expresa Sánchez (6), Esta línea se usa cuando la comparación repentinamente se vuelve desigual, lo que permite el ingreso del agua de manantial llegando al embalse haremos uso de bombas suficientes para transportar el agua al embalse.

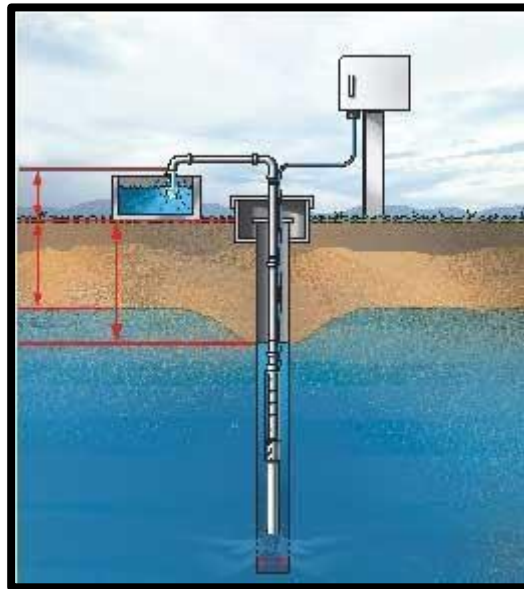


Imagen 9: Proceso de bombeo

Fuente: Geofor-foraj.ro

a.2. Conducción por gravedad

Como expresa Sánchez (6), el fluido se encuentra en una parte alta del terreno lo que permite que el agua se transporte sin problemas.



Imagen 10: Agua potable por gravedad

Fuente: Blogspot.com

B. Clase de tubería

Teniendo en cuenta a Agüero (22), Las presiones más altas que pueden ocurrir en la línea de carga estática determinarán los tipos de tuberías que se deben utilizar.

TUBERIAS DE:	Velocidad máxima Permissible (m/s)
Concreto simple hasta 0,45 m de diámetro	3.0
Concreto reforzado de 0,60 m de diám. O mayor	3.5
Asbesto - Cemento	5.0
Acero galvanizado	5.0
Acero sin revestimiento	5.0
Acero con revestimiento	5.0
Polietileno de alta densidad	5.0
PVC (Policloruro de vinilo)	5.0

Imagen 11: Clases de tubería

Fuente: Ingenierocivilinfo.com

C. Diámetro de tubería

Teniendo en cuenta a Agüero (22), Sus medidas para instalaciones de tubería son en pulgadas y es la longitud de la línea que va de un extremo a otro de un círculo.

D. Presión de agua

En la opinión de Castillo (7), El manómetro muestra cuánta energía gravitacional está presente en el agua. La ecuación de Bernoulli se puede escribir para una sección de tubería que trabaja con un tubo lleno.

$$P = \text{Cota Piez.} - \text{Cota terreno} \dots \dots \dots (1)$$

E. Velocidad de agua

En la opinión de Castillo (7), El caudal de agua dentro de un régimen turbulento o de transición dentro de una tubería rugosa.

$$V = 1.9735 \frac{Q}{\phi^2} \dots \dots \dots (2)$$

F. Cámara rompe presión

Como señala Rojas (8), “Es una estructura que permite disipar la energía y ayuda a bajar la presión del ducto a la presión atmosférica para evitar daños a la tubería”.

G. Válvula de aire

Como señala Rojas (8), Son herramientas hidromecánicas fabricadas para realizar automáticamente la expulsión y entrada del aire en el conductor, necesario para garantizar su correcto uso y seguridad.

H. Válvula de purga

Como expresa Sánchez (6), A efectos de evacuar el agua cuando se realice el mantenimiento de la red, deberán situarse en los puntos bajos de las líneas.

2.2.9.3. Reservorio

En la opinión de Rodríguez (10), Está diseñado para aliviar la alta presión de la red de distribución cuando el agua se almacena a gran altura o distancia y Se utiliza para recolectar y guardar el agua de la lluvia para usos específicos, como riego, limpieza y suministro a un sistema determinado durante un período de tiempo específico.

A. Tipo de reservorio

a.1. Reservorio elevado

En la opinión de Rodríguez (10), Cuando el reservorio requiere energía, esta estructura, que se compone principalmente de torres y columnas

y está diseñada de forma cilíndrica y esférica, se utiliza para garantizar que todos obtengan agua en sus viviendas.

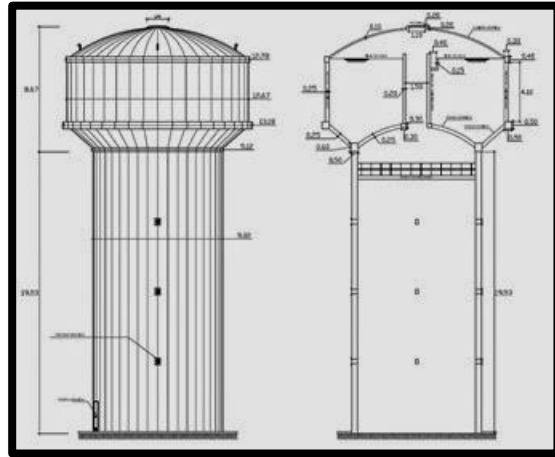


Imagen 12: Diseño de reservorio elevado

Fuente: Cuevadelcivil.com

a.2. Reservorio apoyado

En la opinión de Rodríguez (10), Esta estructura se ejecuta sobre la superficie del terreno y tiene dos formas bien diferenciadas: una circular y otra rectangular. Se utiliza principalmente en zonas rurales y tiene forma rectangular.

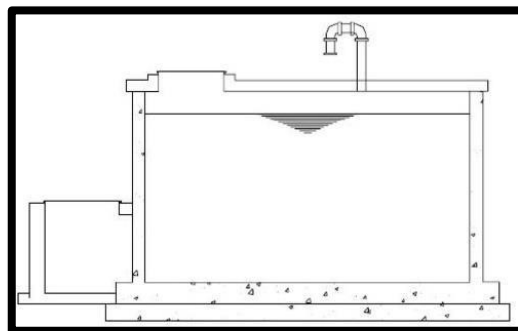


Imagen 13: Reservorio apoyado

Fuente: Scribd

a.3 Reservorio enterrado

citando a Conde (9), Debido a su ubicación subterránea y su forma rectangular común, esta estructura también se conoce como cisterna. Debido a la forma en que se conserva el agua y las variaciones de temperatura, esta estructura es muy ventajosa.

B. Ubicación

Citando a Conde (9), Se establecerá la posición de la estructura tomando en cuenta tanto la vivienda más baja como la más alta, y se considerarán las presiones máximas y mínimas que exige la normativa para las redes de distribución. De esta manera se garantizará una ubicación adecuada y que cumpla con las regulaciones necesarias.

C. Volumen de reservorio

Citando a Conde (9), El tamaño y la forma de un tanque, entre otras cosas, pueden afectar su volumen. El volumen de un depósito es crucial para planificar la frecuencia de los suministros y las tareas de

mantenimiento, así como para calcular el volumen de líquido que se puede almacenar en él.

2.2.9.4. Línea de aducción

En la opinión Córdova (23), Esta tubería, cuyo diámetro se determinó hidráulicamente, se conecta a la red de distribución, sea está abierta o cerrada. Depende de nosotros asignarle una clase y un tipo teniendo en cuenta las presiones.



Imagen 14: Línea de conducción de agua potable

Fuente: Pinterest.com.mx

A. Tipo de tubería

Citando a Alarcón (24), La selección del tipo de tubería es un proceso que debe basarse en el propósito para el cual se utilizará, la presión de trabajo que debe soportar y la temperatura a la que estará expuesta. Además, se requiere que cumpla con las normas establecidas de calidad y seguridad.

B. Diámetro de tubería

Como menciona Pérez J. (25), El diámetro de una tubería es un factor crítico en la velocidad del flujo del agua que circula por ella. Por esta razón, es fundamental elegir el diámetro apropiado con el fin de asegurar una velocidad óptima y evitar la pérdida de carga.

C. Presión de agua

Como afirma Mira (26), La presión del agua se define como la intensidad con la que el líquido fluye a través de las tuberías. Mantener una presión adecuada es crucial para asegurar un suministro constante de agua y prevenir posibles fugas o roturas.

D. Cámara rompe presión

Según Montesinos (27), Las cámaras rompe presión son instrumentos empleados para regular la presión del agua en las tuberías y se ubican en puntos estratégicos de la red de distribución con el fin de prevenir posibles fugas o roturas.

E. Velocidad de agua

Como menciona Rico (28), La velocidad del agua es un aspecto fundamental a considerar en el diseño de

las tuberías y sistemas de distribución. Si la velocidad es demasiado elevada, se pueden generar daños en las tuberías, mientras que, si es demasiado baja, puede originar la acumulación de sedimentos en las mismas.

2.2.9.5. Red de distribución

Según Revilla (29), Es una composición de tubos y elementos afines cuya función es abastecer de agua potable al usuario. El proceso de abastecimiento empieza con el depósito de almacenamiento y finaliza en los hogares, empresas u otras instalaciones de los clientes.

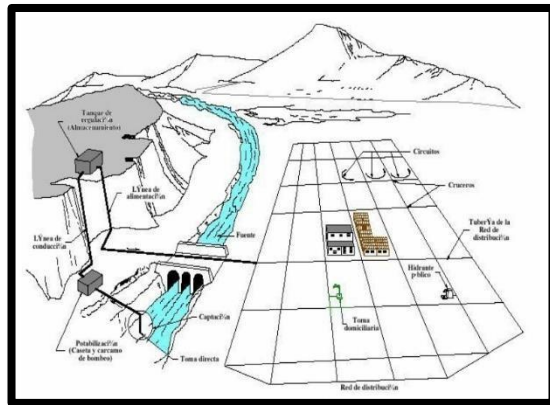


Imagen 15: esquema general de un sistema

Fuente: Bibliocad.com

A. Tipo de red de distribución

a.1. Sistema ramificado

Según Revilla (29), se utilizan estas redes de asignación, que constan de un ramal principal y varias ramificaciones.

a.2. Sistema cerrado

Según Revilla (29), para posibilitar que sea efectivo y duradero, es necesario construir el tipo de red más conveniente, lo que se intentará lograr mediante la interconexión de tuberías.

a.3. Sistema mixto

Según Revilla (29), combinan los dos sistemas anteriores mencionados.

B. Válvulas

Teniendo en cuenta a Agüero (22), Se dotará de las mínimas válvulas de interrupción necesarias para posibilitar una adecuada sectorización y asegurar su correcto funcionamiento.

C. Conexiones domiciliarias

Teniendo en cuenta a Agüero (22), en el hogar permite el acceso al servicio de agua potable; se compone de elementos como el grifo, el medidor y una caja de protección. Estas conexiones suelen estar ubicadas cerca de las viviendas.

D. Parámetros de diseño

Teniendo en cuenta a Agüero (22), Hay varias estructuras que lo componen.

- Cuando se implementará el diseño.
- población recibió beneficios.
- cantidad de flujo.
- diferencias en el consumo.

2.2.10. Condición sanitaria

De acuerdo con Lara (5), Es posible confirmar la condición, que no es observable a simple vista, mediante la evaluación tanto de la calidad del agua como del estado del sistema de suministro de agua potable.

2.2.10.1. Cobertura de agua potable

Como dice Lara (5), Esta continuidad es crucial para que los habitantes de un pueblo puedan contar con el acceso al agua potable de su sistema cuando sea necesario. Mide el porcentaje de tiempo que el agua potable está disponible en forma diaria, semanal y estacional.

2.2.10.2. Calidad de agua potable

Como dice Lara (5), Su composición física, química y biológica lo determina. Debe cumplir dos requisitos para ser útil sin ser dañino: debe estar libre de microorganismos.

2.2.10.3. Cantidad de agua potable

Como dice Lara (5), El sistema de suministro de agua potable debe ser adecuado para garantizar que cada hogar esté conectado a la red de distribución, esta red controlará la cantidad de agua que se suministra a cada persona.

2.2.10.4. Continuidad de agua potable

Como dice Lara (5), Para poder abastecernos mejor, es fundamental contar con una cantidad importante de agua proveniente de nuestra fuente. A los efectos de satisfacer las necesidades de la población, la cantidad tendrá que ser el factor decisivo.

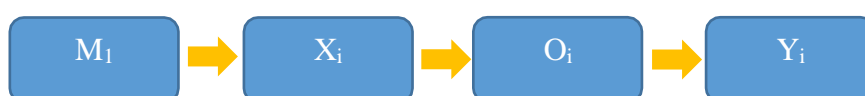
III. Hipótesis

No aplica por ser un tipo de investigación descriptivo.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

Dado que todos los fenómenos se describen en su entorno natural, el diseño del proyecto fue no experimental. Esto permitió un análisis posterior de cómo una variable afecta a la otra y el desarrollo de una propuesta de cambio moderadamente severo.



Leyenda de diseño:

M_1 : Sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna.

X_i : Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

O_i : Resultados

Y_i : Incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna. distrito de Calleria, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023.

4.2.2. Muestra

La muestra de este proyecto estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna. distrito de Calleria, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023.

4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

Tabla 2: Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Establecer si las diferentes partes del sistema de abastecimiento aún siguen en funcionamiento.	Se efectuará una evaluación a todos los componentes para saber el estado actual, para luego ejecutar un mejoramiento del sistema de abastecimiento.	Captación	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de captación - Caudal máximo de la fuente - Tapa sanitaria - Cámara húmeda - Cámara seca - Accesorios 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo - intervalo
			Línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de conducciones - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Presión de agua - Velocidad de agua - Cámara rompe presión - Válvula de aire - Válvula de purga 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo - intervalo - Intervalo - intervalo
			Reservorio de Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de reservorio - Ubicación - Volumen de reservorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Nominal - Nominal
			Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de tubería - Diámetro de tubería - Presión de agua - Cámara rompe presión - Velocidad de agua 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal - Nominal
			Red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de red de distribución 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal

<p style="text-align: center;">CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION</p>	<p>El bienestar de un grupo de personas puede ser influenciado por varios aspectos, tales como disponer de una dieta nutritiva, padecer enfermedades contagiosas o de larga duración, contar con servicios de agua potable y saneamiento adecuado y tener acceso a servicios médicos de alta calidad.</p>	<p>Se efectuarán fichas técnicas para evaluar la conformidad de los habitantes de la condición sanitaria.</p>	<p>Calidad de suministro de agua potable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura - Cantidad - Continuidad - Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Ordinal - Ordinal - Ordinal - Ordinal
--	---	---	--	---	--

Fuente: Elaboración propia 2022.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnica de recolección de datos

El problema del sistema de suministro de agua potable se identifica inicialmente a través de la observación directa. Después de eso, se evalúa el sistema y se ofrece una solución para las fallas de los componentes.

4.4.2. Instrumento de recolección de datos

4.4.2.1. Ficha técnica

Se evaluaron la cobertura, volumen y calidad del agua en la localidad de Yunguilla, así como el estado de la cámara colectora, tubería y reservorio. Los datos recopilados durante el estudio se utilizaron en el formato utilizado para estas evaluaciones. Además, se tuvo en cuenta el suministro continuo de agua del sitio.

4.4.2.2. Encuestas

Para evaluar el estado del sistema de agua, se plantearon interrogantes sobre la captación, transmisión, embalse, aducción y distribución de agua, así como sobre las condiciones higiénicas y la satisfacción del consumidor con respecto al agua potable.

4.4.2.3. Protocolo

Con el fin de identificar los problemas que estaba experimentando el sistema de abastecimiento de agua potable y cómo estaban afectando las condiciones higiénicas de la población, se hizo un seguimiento de las redes de abastecimiento de agua potable del barrio moderno.

4.5. Plan de análisis

En esta investigación se utilizaron como criterios el RNE y la Norma OS 010, los cuales incluyen evaluaciones estructurales y hidráulicas. Además, se llevó a cabo un estudio para determinar cómo el sistema de agua afectaba las condiciones de higiene en el pueblo. Con el apoyo de fichas técnicas podremos evaluar la estructura hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio la moderna.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 3: Matriz de consistencia

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali– 2023.				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	BIBLIOGRAFÍAS
<p>Caracterización del problema</p> <p>A nivel local, según el Portal Congreso De La República (4) en Ucayali se cuentan unas 115 mil personas que carecen del acceso al agua potable y más de 300 mil no tiene saneamiento. Situación que empeora en las partes rurales de la región en donde solo un 6.6 % cuenta</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>➤ Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023.</p> <p>Objetivos Específicos:</p>	<p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Local ➤ Nacional ➤ Internacional <p>Bases Teóricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluación ➤ Mejoramiento ➤ Agua ➤ Agua potable ➤ Importancia del agua 	<p>El tipo de investigación</p> <p>Fue descriptivo porque su objetivo era describir los fenómenos bajo investigación en un tiempo y lugar específicos. El nivel de investigación del proyecto, denominado cualitativo, tuvo como único objetivo describir las</p>	<p>1) Unicef. El agua, en peligro. [Internet]; 2019 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: https://www.unicef.org/es/historias/el-agua-en-peligro</p> <p>2) Efe S.A. ONU: En 2050 cerca de 5.000 millones de personas vivirán en zonas con escasez de agua.</p>

<p>con un sistema de alcantarillado, este es un gran problema que ace frente y afecta a la región de Ucayali provocada notoriamente debido a la falta de infraestructura sanitaria que es necesaria para brindar el servicio referido a la población urbana y rural.</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023. ➤ Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023. ➤ Determinar las velocidades, perdidas de carga y presiones en 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ciclo hidrológico ➤ Caudal de diseño ➤ Periodo de diseño ➤ Dotación ➤ Demanda de agua ➤ Sistema de abastecimiento de agua potable ➤ Sistema por gravedad ➤ Sistema por bombeo ➤ Componentes de un sistema ➤ Cámara de captación ➤ Línea de conducción ➤ Reservorio 	<p>características de las variables investigadas.</p>	<p>[Internet]; 2018 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: https://efeverde.com/agua-escasez/</p>
---	---	---	---	---

	<p>línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023.</p> <p>➤ Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023.</p> <p>➤ Obtener la condición sanitaria de la población del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023.</p>	<p>➤ Línea de aducción</p> <p>➤ Red de distribución</p> <p>➤ Condición sanitaria</p>		
--	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia 2023

4.7. Principios éticos

Además de minimizar los problemas y maximizar los beneficios para las personas o el área bajo investigación, el investigador debe garantizar la seguridad y el respeto de quienes participan en la investigación. Los investigadores velarán por la validez del contenido de su tesis y serán objetivos y veraces en sus informes, manifestaciones o testimonios sobre su desarrollo. Indique claramente que el trabajo es original y que está protegido por derechos de autor.

4.7.1. Ética para el inicio de la evaluación

Cuando la recopilación de datos se realiza en la parte de evaluación de la investigación, se realiza de manera responsable y sistemática. Esto asegura que los análisis sean precisos y que los resultados estén en línea con lo que se ha investigado, compilado y evaluado.

4.7.2. Ética en la recolección de datos

Después de obtener el permiso del teniente de alcalde, el proyecto de investigación se puede llevar a cabo debido a que los materiales utilizados para la evaluación visual en el campo se manejan con responsabilidad y orden. Antes de ir allí, se solicitan permisos a la localidad, y al mismo tiempo,

se explican los objetivos y la justificación de nuestra investigación.

4.7.3. Código de ética de valores y principios

Un mejor ambiente de trabajo de armonía, respeto y humildad frente al público es creado y fortalecido por el código de ética, el cual está compuesto por los valores y principios que nos permiten proyectar una imagen positiva ante la comunidad.

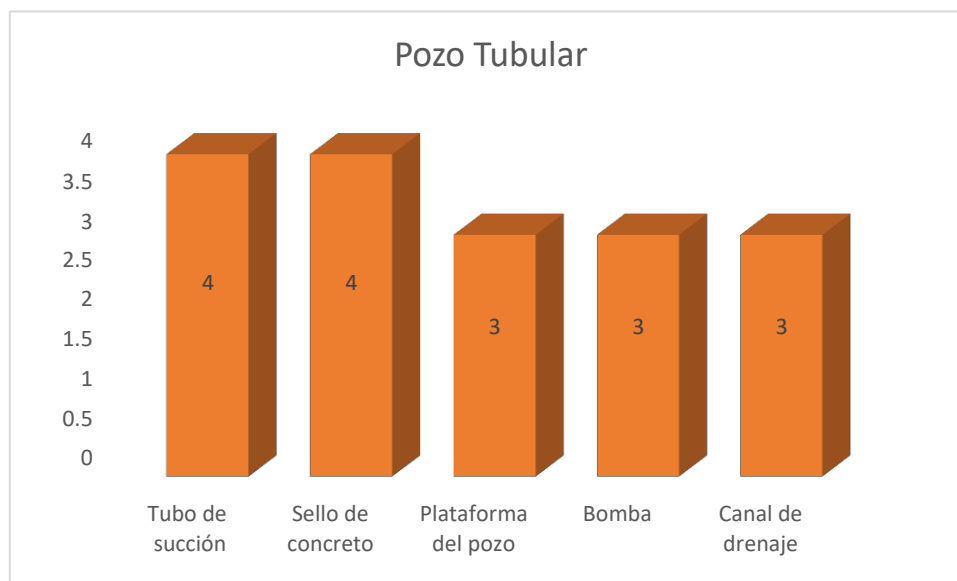
V. Resultados

5.1. Resultados

1. **Dando respuesta a mi primer objetivo específico:** Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali - 2023.

Se realizó la evaluación a los componentes del centro poblado de barrio la Moderna, empleando la encuesta comunal para el registro de cobertura y calidad de los servicios de agua y saneamiento (Formato 1).

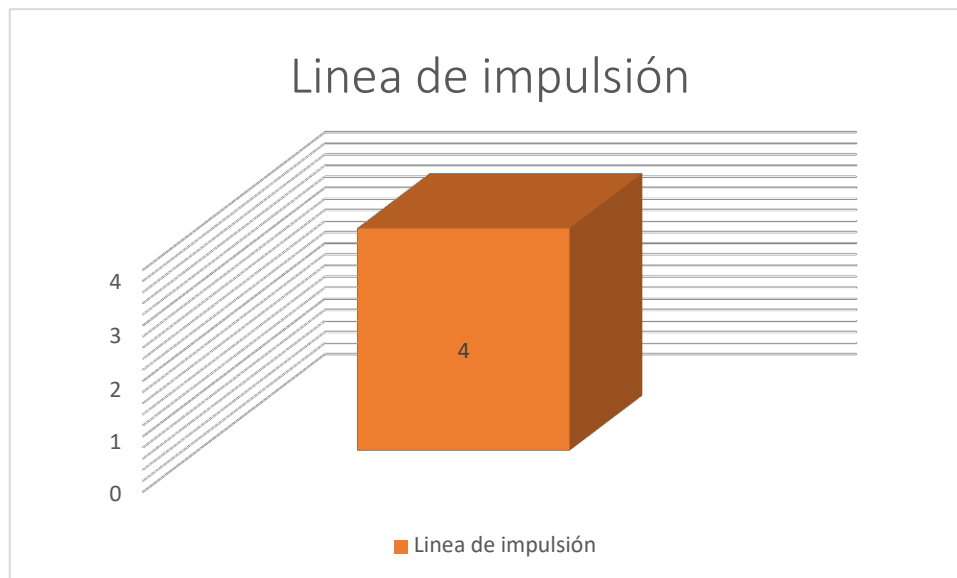
Gráfico 1: Pozo Tubular



Interpretación: Se realizó la evaluación de los componentes, el tipo de captación de agua en el centro poblado Barrio la Moderna, es un pozo tubular de profundidad de 80 metros, este pozo actualmente abastece a toda la población actual, el tubo que succiona el agua se pudo observar que se encuentra en buen estado y sigue funcionando correctamente obteniendo un puntaje de clase 4, el sello de concreto se pudo observar

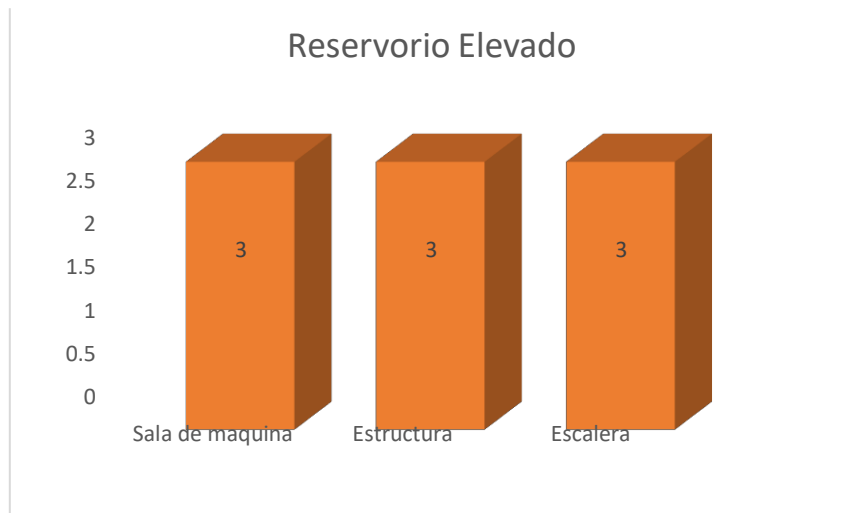
en un buen estado pero ya presenta un poco de desprendimiento obteniendo un puntaje de 3, al igual que la plataforma que se pudo identificar algunas rajaduras obteniendo un puntaje de 3, la bomba que succiona el agua del pozo sigue funcionando correctamente pero ya presenta por partes un poco de oxidación obteniendo un puntaje de 3 puntos, y el canal de drenaje presenta un poco de salitre por los lados obteniendo un puntaje de 3 puntos, en resumen el pozo tubular sigue funcionando correctamente, pero se recomienda mejorar los puntos mencionados anteriormente.

Gráfico 2: Línea de impulsión



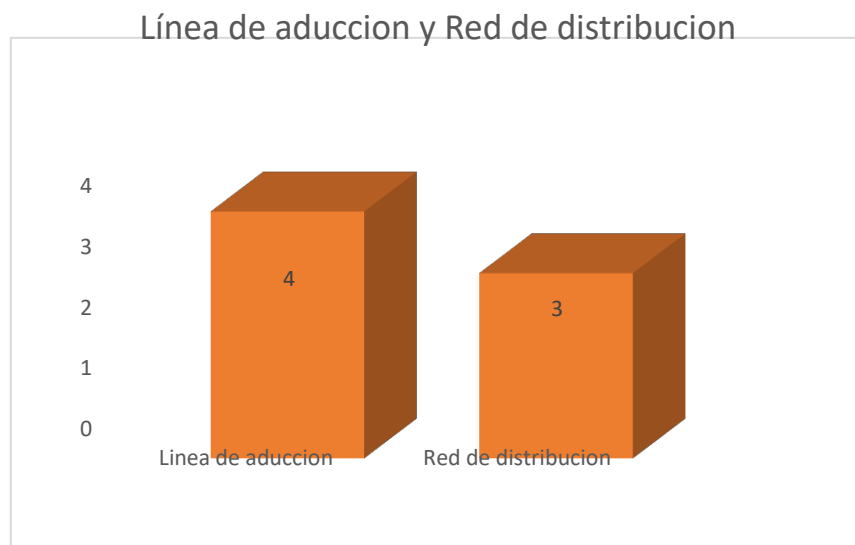
Interpretación: En la visita técnica al centro poblado del Barrio la Moderna, se pudo observar que la línea de impulsión se encontraba totalmente enterrada, no presenta fuga de agua en todo su tramo, obteniendo un puntaje de 4 puntos.

Gráfico 3: Reservorio elevado



Interpretación: Se realizó la evaluación de la sala de máquina, donde se observó que los aparatos presentan fallas eléctricas, obteniendo un puntaje de 3, la estructura del tanque elevado se observó en un estado regular al presentar un poco de salitre en la base de la estructura, obteniendo un puntaje de 3 puntos, como también la escalera que se pudo evidenciar que presenta óxido por el poco mantenimiento que se le está dando, obteniendo un puntaje de 3, en resumen el reservorio funciona correctamente, pero se sugiere mejorar dichos componentes.

Gráfico 4: Línea de aducción y Red de distribución



Interpretación: La línea de aducción se pudo constatar que no presenta fallas, se encontró que se encuentra enterrada totalmente hasta conectar con la red de distribución obteniendo un puntaje de 4, mientras que la red de distribución se encontró en estado regular al presentar la válvula de aire con mucha vegetación dificultando su acceso.

2. Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali - 2023.

Tabla 4: Dotación de agua

COMPONENTE	INDICADORES	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
DOTACIÓN DE AGUA	Población actual	320 hab	Dato obtenido por los pobladores
	Población futura	512 hab	Periodo de diseño 20 años.
	Dotación por cada mil habitantes	80 l/hab/día	Ministerio de salud
	Consumo promedio diario anual (Qm)	0.474 l/s	Resultado hallado
	Consumo máximo diario (Qmd)	0.616 l/s	Resultado hallado
	Consumo máximo horario (Qmh)	0.711 l/s	Resultado hallado
	Caudal de la captación	1.08 l/s	Método volumétrico

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación:

Teniendo en conocimiento la población actual del centro poblado del barrio la moderna, se obtuvieron los siguientes datos, teniendo en cuenta que el diseño es para

20 años, la población futura beneficiada con este mejoramiento del sistema es de 512 habitantes, la dotación establecida fue de 80 litros habitante día este dato se obtiene del ministerio de salud, se obtuvo el consumo promedio anual que fue 0.474 litros por segundo, a continuación se obtuvieron el Qmd que fue 0.616 y el Qmh 0.711 litros por segundo, el caudal del pozo tubular fue de 1.08 litros por segundo, estos datos nos servirá para seguir realizando el mejoramiento al sistema de abastecimiento del centro poblado del barrio la moderna.

3. **Dando respuesta a mi tercer objetivo específico:** Determinar las velocidades, perdidas de carga y presiones en línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali - 2023.

COMPONENTE	INDICADOR	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Velocidad	$v = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$	0.0644	m/s
	Perdida de carga unitaria	$\frac{Q}{D^5} \cdot 1.85$	0.00199	m/m
	Perdida de carga por tramo	$h_f = (2.492 * Q^{2.63})$		
		$H_f = h_f * L$	0.171	m
	Presión	$P = C. \text{piezométrica} - C. \text{final}$	100	m.c.a

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación: Se realizaron los cálculos para determinar la velocidad de agua en la línea de conducción que fue de 0.0644 metros por segundo, como también la pérdida de carga unitaria obteniendo 0.00199 m/m, y la pérdida de carga por tramo que fue de

0.171 metros y la presión de agua en toda la longitud de la línea de conducción que de 80 m.c.a.

4. Dando respuesta a mi cuarto objetivo específico: Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali - 2023.

Tabla 12: Mejoramiento del Pozo tubular

DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
TIPO DE CAPTACIÓN	-----	Pozo tubular	-----
CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL	Obtenido	0.474	l/s
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Obtenido	0.616	l/s
CAUDAL MAXIMO HORARIO	Obtenido	0.711	l/s
PROFUNDIDAD DEL POZO	-----	100	Metros
TIPO DE TUBERIA	-----	PVC	
DIAMETRO DE TUBERIA	$(\frac{Q}{0.2785 \times h^{0.54}})^{1/2.63}$	2	plg
CERCO PERIMETRICO	-----	4x4x2	M2
BOMBA SUMERGIBLE	-----	2 HP	Fuerza

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación:

El centro poblado de barrio la moderna, se abastece de un pozo tubular, pero por la antigüedad, se recomienda un nuevo pozo tubular de 100 metros, el caudal promedio diario anual calculado fue de 0.474 litros por segundo, el Qmd y el Qmh es 0.616 y 0.711 respectivamente, la clase de tubería se recomienda PVC con un diámetro de 2 pulgadas, se sugiere la construcción de un cerco perimétrico para proteger el pozo tubular, el pozo contara con una bomba sumergible de 2 hp que podrá succionar 100 litros de agua por minuto, llevando el agua hacia el tanque elevado.

Tabla 13: Mejoramiento de la línea de impulsión

DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL MAXIMO DIARIO	$Q_{md} = Q * 1.3$	0.616	l/s
TIPO DE TUBERIA	Recomendado	PVC	-----
CLASE DE TUBERIA	Recomendado	7.5	-----
LONGITUD	Obtenido	86	m
VELOCIDADES	$\frac{4 * Q}{\pi * \phi^2}$	0.121	m/seg
DIAMETRO EN AMBOS TRAMO	$(\frac{Q}{0.2785 * \phi * h_f^{0.54}})^{1/2.63}$	1	Plg
PERDIDAS DE CARGAS	$h_f = (\frac{Q}{2.492 * \phi^{2.63}})^{1.85}$	0.00199	m
PRESIONES	Ct.pioz.final-Ct.terre.final	100	m

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación:

Se siguió la guía de la resolución ministerial N°192 para diseñar la línea de impulsión, el tipo de tubería que se introducirá al pozo tubular será de pvc y de clase 7.5 por su capacidad de soportar presión moderada, la línea de impulsión tendrá una longitud de 86 metros hasta conectar a reservorio, la velocidad de agua calculada es de 0.121 metros por segundo, el diámetro de tubería es de 1 pulgada, el pozo tubular contara con una bomba sumergible que impulsara el agua hacia el tanque elevado.

Tabla 14: Mejoramiento del reservorio de almacenamiento

DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
ALTITUD DEL RESERVORIO	10	mt
FORMA	circular	-----
VOLUMEN DE RESERVORIO	15.00	M3
TIPO	Elevado	
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Concreto armado 280 kg/cm ²	-----
DIAMETRO DE REBOSE	2.00	Plg
DIAMETRO DE LIMPIA	2.00	Plg
DIAMETRO DE VENTILACIÓN	2.00	Plg
DIAMETRO DE CANASTILLA	38	mm
CASETA DE DESINFECCIÓN	1.2 * 1.5	
VOLUMEN DE CASETA DE DESINFECCIÓN	80.00	Lt
ELECTROBOMBA	2	HP

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación:

Se realizo el mejoramiento del sistema del centro poblado barrio la moderna, se elaboro el mejoramiento para un periodo de 20 años a futuro, con esto el centro poblado contara con agua las 24h del día, el volumen del reservorio es de 15 m³, la resistencia del concreto es de 280 kg/cm², contara con una tubería de rebose, limpia y ventilación, para un optimo funcionamiento, contara con una canastilla de 38 mm, y

una caseta de desinfección del agua, por medio de una electrobomba, se expulsara el agua hacia la línea de aducción para su reparto a la red de distribución.

Tabla 15: Mejoramiento de la línea de aducción

DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL MAXIMO HORARIO	Obtenido	0.711	l/seg.
TIPO DE TUBERIA	Recomendado	PVC	-----
CLASE DE TUBERIA	Recomendado	7.5	-----
LONGITUD	Obtenido	65	m
VELOCIDAD	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.140	m/seg.
DIAMETRO	$(\frac{Q}{0.2785 * D^{2.63} * h_f^{0.54}})^{1/2.63}$	1	plg
PERDIDA DE CARGA	$h_f = (\frac{Q}{2.492 * D^{2.63}})^{1.85}$	0.00103	m
PRESIÓN	Ct.pioz.final – Ct.terre.final	1.16	m

Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación:

Se realizo el mejoramiento de la línea de aducción, para el beneficio de la población del barrio la moderna, la tubería es de pvc de clase 7.5 con una longitud de 65 metros hasta conectar a la red de distribución, que dirigirá el agua hacia las viviendas, la velocidad de agua calculada fue de 0.140 metros por segundo, el diámetro de tubería es de 1 pulgada, se calculo la perdida de carga que fue de 0.00103 metros, y la presión de agua que fue de 1.16 metros.

Tabla 16: Mejoramiento de la Red de Distribución

DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL MAXIMO HORARIO	Recomendado	0.711	l/seg.
CAUDAL UNITARIO	Qmh/Viv	0.00697	l/seg.
TIPO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	-----	Red abierta	-----
VIVIENDAS	Datos	102	m
TIPO DE TUBERIA	Recomendado	PVC	-----
CLASE DE TUBERIA	Recomendado	7.5	-----
PRESIÓN MINIMA (VIVIENDA)	Ct.pioz.final – Ct.terre.final	0.45	mm
VELOCIDAD MINIMA (TUBERÍA)	$\frac{4 * Q}{\pi * \phi^2}$	0.248	m/s

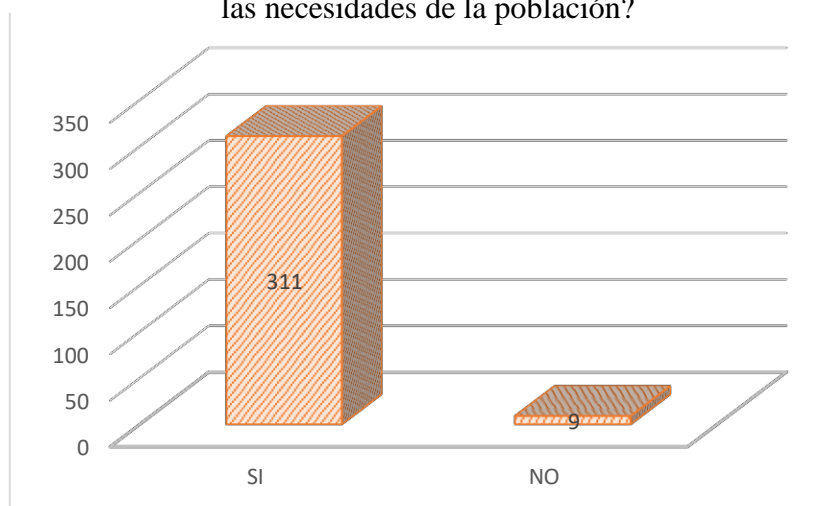
Fuente: Elaboración propia 2023.

Interpretación:

Al igual que los componentes anteriores todo se diseña para un periodo de 20 años como indica la norma °192 resolución ministerial, el tipo de red de agua que contara la población de barrio la moderna es de tipo red abierta, para poder conectar a la futuras viviendas, actualmente se pudo constatar 102 viviendas habitadas, la tubería es de pvc de clase 7.5, la presión mínima calculada fue de 0.45 mm, y la velocidad mínima en la tubería es de 0.248 metros por segundo, con esto se finaliza el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

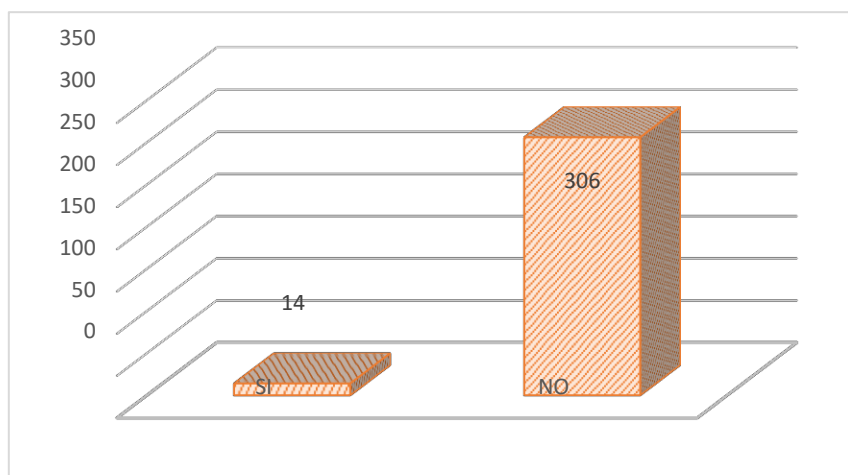
5. Dando respuesta a mi quinto objetivo específico: Obtener la condición sanitaria de la población del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali - 2023.

Gráfico 5: ¿Cree que la cobertura actual de agua potable es suficiente para satisfacer las necesidades de la población?



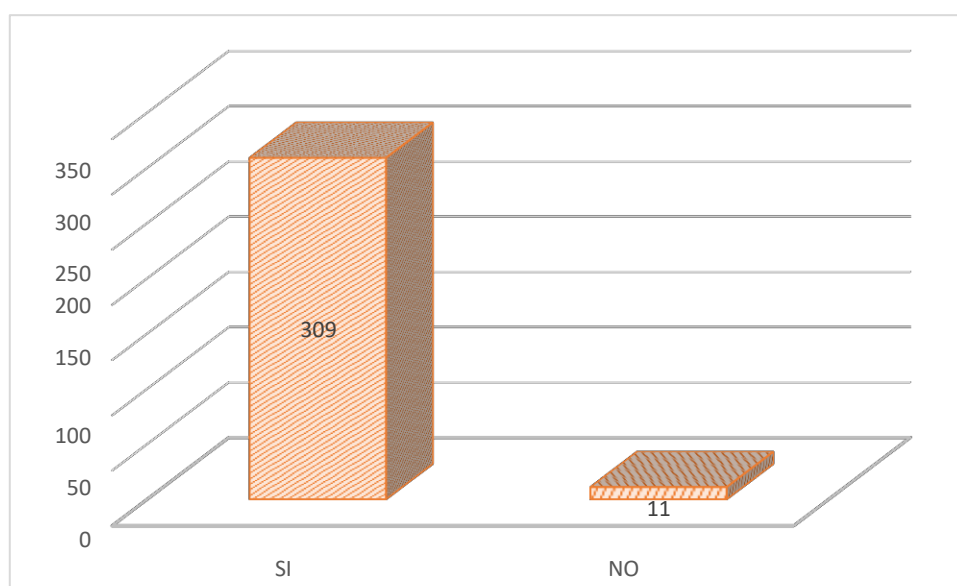
Interpretación: En el grafico 5, podemos observar que se realizó una pregunta a los pobladores del centro poblado de barrio la moderna, la cual su respuesta fueron las siguientes, 311 personas respondieron que SI, mientras que 9 personas respondieron que NO a la pregunta consultada.

Gráfico 6: ¿Ha experimentado alguna vez la falta de calidad del agua potable en tu comunidad?



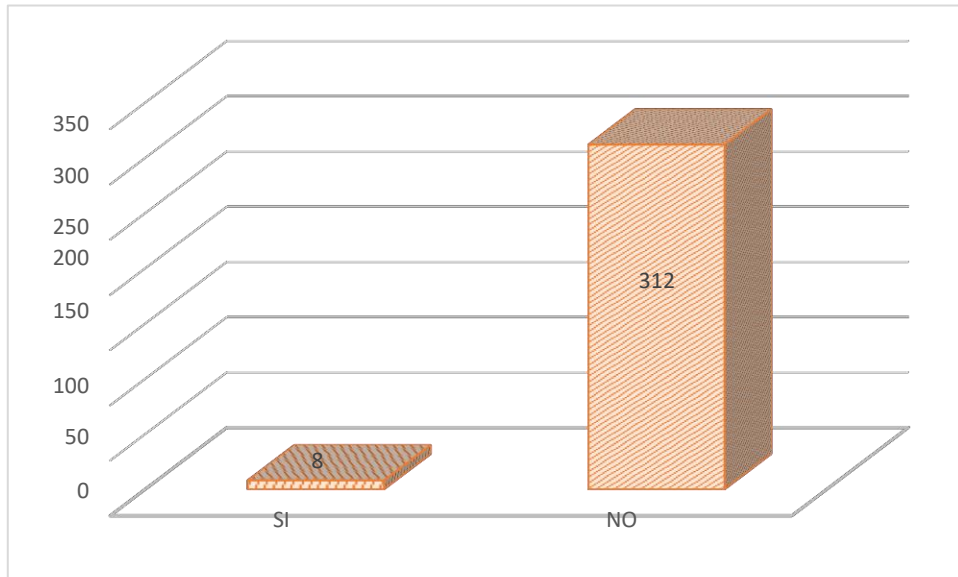
Interpretación: En el grafico 6, podemos observar que se realizó una pregunta a los pobladores del centro poblado de barrio la moderna, la cual su respuesta fueron las siguientes, 306 personas respondieron que NO, mientras que 14 personas respondieron que SI a la pregunta consultada.

Gráfico 7: ¿La cantidad de agua potable disponible en tu hogar, es suficiente para tus necesidades diarias?



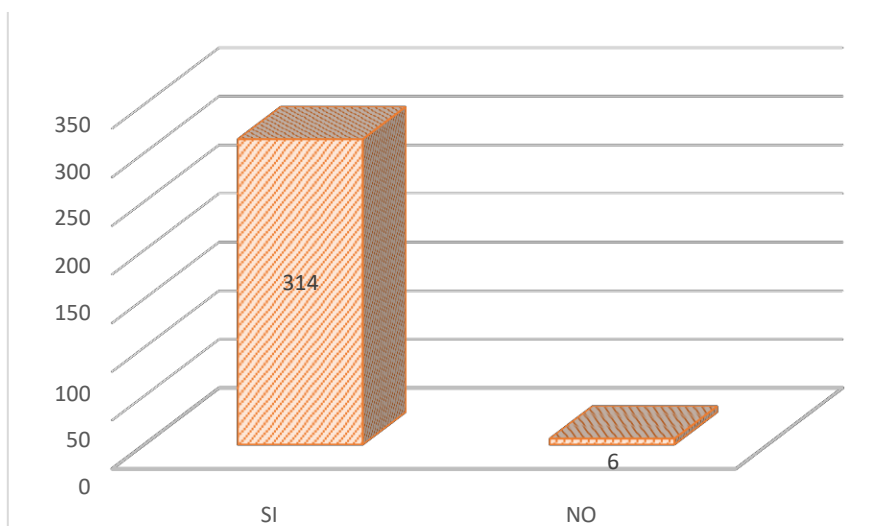
Interpretación: En el grafico 7, podemos observar que se realizó una pregunta a los pobladores del centro poblado de barrio la moderna, la cual su respuesta fueron las siguientes, 309 personas respondieron que SI, mientras que 11 personas respondieron que NO a la pregunta consultada.

Gráfico 8: ¿Has experimentado alguna vez la interrupción del suministro de agua potable en tu comunidad?



Interpretación: En el gráfico 8, podemos observar que se realizó una pregunta a los pobladores del centro poblado de barrio la moderna, la cual su respuesta fueron las siguientes, 312 personas respondieron que NO, mientras que 8 personas respondieron que SI a la pregunta consultada.

Gráfico 9: ¿Consideras que es importante mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en tu comunidad para garantizar una continuidad adecuada del servicio?



Interpretación: En el gráfico 9, podemos observar que se realizó una pregunta a los pobladores del centro poblado de barrio la moderna, la cual su respuesta fueron las siguientes, 311 personas respondieron que SI, mientras que 9 personas respondieron que NO a la pregunta consultada.

5.2. Análisis de los resultados

5.2.1. Determinar el resultado de la evaluación de los componentes

Se analizó un pozo tubular de 80 metros de profundidad que abastece a toda la población y se encontró que el tubo que succiona el agua está en buen estado y la bomba sigue funcionando correctamente, aunque hay algunos puntos a mejorar como el sello de concreto y la plataforma que presentan rajaduras y oxidación en algunas partes. También se evaluó la sala de máquinas, el tanque elevado y la línea de aducción, encontrando fallas eléctricas en los aparatos, salitre en la estructura del tanque y oxidación en la escalera. La línea de impulsión y aducción se encontraron en buen estado, pero se recomienda mejorar la accesibilidad a la válvula de aire en la red de distribución. En general,

se sugiere mejorar algunos componentes para garantizar un funcionamiento óptimo del sistema de abastecimiento de agua.

5.2.2. Determinar la dotación de agua requerida

Los datos obtenidos para el diseño y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua en el centro poblado Barrio la Moderna. Se estima que la población futura beneficiada será de 512 habitantes, con una dotación de 80 litros habitante día establecida por el Ministerio de Salud. El consumo promedio anual fue de 0.474 litros por segundo y se obtuvieron los caudales de diseño Q_{md} y Q_{mh} , que son 0.616 y 0.711 litros por segundo, respectivamente. El caudal del pozo tubular fue de 1.08 litros por segundo, lo que será útil para seguir mejorando el sistema de abastecimiento de agua.

5.2.3. Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción

Los cálculos realizados para determinar varios aspectos de la línea de conducción de agua en el centro poblado Barrio la Moderna. Se obtuvo una velocidad de agua en la línea de conducción de 0.0644 metros por segundo y una pérdida de carga unitaria de 0.00199 m/m. La pérdida de carga por tramo fue de 0.171 metros y la presión de agua en toda la longitud de la línea de conducción fue de 80 metros de columna de agua. Estos datos son útiles para asegurar un adecuado suministro de agua en el centro poblado y para seguir mejorando el sistema de abastecimiento de agua.

5.2.4. Proponer la mejora del sistema de abastecimiento

a) Pozo tubular

Se realizó la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua en el centro poblado Barrio la Moderna. El pozo tubular de profundidad de 80 metros actualmente abastece a toda la población, y se encuentra en buen estado, aunque se recomienda mejorar algunos componentes, como el sello de concreto y la plataforma. La sala de máquinas presenta fallas eléctricas y se sugiere mejorar la estructura del tanque elevado y la escalera. La línea de aducción y la red de distribución están en buen estado, aunque se encontró vegetación en la válvula de aire de la red de distribución. Se obtuvieron los datos necesarios para el diseño de un nuevo pozo tubular de 100 metros, y se sugiere la construcción de un cerco perimétrico para proteger el pozo. Se recomienda el uso de tubería PVC de 2 pulgadas de diámetro y una bomba sumergible de 2 hp.

b) Línea de impulsión

El diseño de la línea de impulsión según la resolución ministerial N°192, que conectará el pozo tubular con el reservorio mediante una tubería de PVC clase 7.5, con una longitud de 86 metros y un diámetro de 1 pulgada. Se calculó la velocidad de agua en 0.121 metros por segundo y se utilizará una bomba sumergible en el pozo para impulsar el agua hacia el tanque elevado.

c) Reservoirio

Se ha llevado a cabo el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para el centro poblado del barrio La Moderna, con un diseño a futuro de 20 años. Con esta mejora, se garantiza el suministro de agua las 24 horas del día. Se ha instalado un reservorio con capacidad para 15 metros cúbicos, con una resistencia del concreto de 280 kg/cm². También se han incluido tuberías de rebose, limpia y ventilación para un mejor funcionamiento, y una canastilla de 38 mm.

d) Línea de aducción

Se realizó el mejoramiento de la línea de aducción en el centro poblado de Barrio La Moderna para beneficiar a su población. Se empleó una tubería de PVC de clase 7.5 con una longitud de 65 metros, que se conectó a la red de distribución de agua para dirigirla a las viviendas. La velocidad del agua se calculó en 0.140 metros por segundo y el diámetro de la tubería es de 1 pulgada. También se calcularon la pérdida de carga, que fue de 0.00103 metros, y la presión del agua, que se estimó en 1.16 metros.

e) Red de distribución

Se diseñó la red de agua potable del centro poblado de Barrio La Moderna con la guía de la resolución ministerial N°192 para un periodo de 20 años, se optó por una red abierta para conectar las futuras viviendas y se constató que hay 102 viviendas habitadas

actualmente. La tubería utilizada es de PVC de clase 7.5, la presión mínima calculada fue de 0.45 mm y la velocidad mínima en la tubería es de 0.248 metros por segundo. Con esto se concluye el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

5.2.5. Obtener la condición sanitaria de la población

En los cuatro gráficos presentados, se puede observar que la mayoría de los pobladores del centro poblado de barrio la moderna respondieron positivamente a la pregunta consultada, con porcentajes que oscilan entre el 95% y el 97% de respuestas afirmativas. Esto puede ser interpretado como una muestra de satisfacción y aprobación de los servicios o cuestiones preguntadas por los encuestadores. A pesar de que los porcentajes de respuestas negativas son muy bajos en comparación con las respuestas afirmativas, es importante tener en cuenta las opiniones de aquellos que expresaron su disconformidad, ya que pueden ser una oportunidad para mejorar o corregir aspectos importantes para la comunidad. En general, los resultados parecen indicar que la población del centro poblado de barrio la moderna está satisfecha con los servicios o cuestiones preguntadas en la encuesta.

VI. Conclusiones

1. En conclusión, se han encontrado algunos puntos débiles en el sistema de abastecimiento de agua potable de la población, como problemas eléctricos,

oxidación y rajaduras en algunas partes de los componentes, aunque en general el sistema se encuentra en buenas condiciones. Es necesario realizar mejoras y mantenimiento preventivo para garantizar el correcto funcionamiento y la calidad del agua suministrada a la población. Es importante tener en cuenta que la infraestructura de abastecimiento de agua es esencial para el bienestar y la salud de la población, por lo que se deben hacer esfuerzos para mantenerla en buen estado y brindar un servicio de calidad.

2. Se puede concluir que se ha realizado un análisis riguroso y detallado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Barrio la Moderna. Se ha evaluado tanto la infraestructura como la demanda de agua, lo que permitirá un diseño y mejoramiento adecuado del sistema. Se ha establecido una dotación de agua por habitante día de acuerdo a las normativas sanitarias y se han obtenido los caudales de diseño necesarios para satisfacer la demanda actual y futura de la población. La existencia de un pozo tubular con un caudal de 1.08 litros por segundo brinda una oportunidad para continuar mejorando el sistema y asegurar el suministro de agua potable de calidad para la comunidad. En general, se sugiere seguir trabajando en la mejora de los componentes del sistema y en la eficiencia de su operación, para garantizar un suministro de agua potable óptimo y sostenible en el centro poblado.
3. En conclusión, los cálculos realizados sobre la línea de conducción de agua en el centro poblado Barrio la Moderna proporcionan información importante sobre el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua. Los datos

obtenidos sobre la velocidad del agua, la pérdida de carga y la presión de agua son esenciales para garantizar el adecuado suministro de agua potable a la población. Además, estos datos son útiles para identificar áreas de mejora en el sistema de abastecimiento de agua y tomar medidas para mejorar su eficiencia y calidad. En general, el análisis de la línea de conducción de agua es fundamental para asegurar un suministro adecuado y confiable de agua potable en la comunidad.

4. En conclusión, se ha evaluado y mejorado el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Barrio la Moderna, identificando la necesidad de mejorar algunos componentes, diseñar una nueva línea de impulsión y una red de distribución abierta utilizando tubería de PVC clase 7.5. Se garantiza el suministro de agua potable las 24 horas del día para los próximos 20 años, con una capacidad de 15 metros cúbicos en el reservorio y una velocidad mínima de 0.248 metros por segundo en la tubería de la red de distribución. Se concluye que se ha mejorado significativamente el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado, beneficiando a su población de manera considerable.
5. En conclusión, la mayoría de los pobladores del centro poblado de Barrio la Moderna han respondido positivamente a las preguntas consultadas en la encuesta, lo que sugiere una muestra de satisfacción y aprobación de los servicios o cuestiones evaluados. Aunque los porcentajes de respuestas negativas son bajos, es importante considerarlas para mejorar o corregir aspectos importantes para la comunidad. En general, los resultados indican que la población está satisfecha con los servicios o cuestiones evaluadas.

Aspectos complementarios

1. Se recomienda la instalación de un sistema de monitoreo y control en tiempo real que permita supervisar el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable de manera continua. Esto ayudaría a detectar cualquier anomalía o falla en el sistema de manera oportuna, lo que permitiría tomar medidas preventivas para evitar posibles interrupciones en el suministro de agua potable. El sistema de monitoreo y control podría incluir sensores de presión, caudal y nivel de agua, así como un sistema de alerta temprana que notifique a los operadores del sistema cuando se detecte una anomalía.
2. Se recomienda un plan de mantenimiento preventivo bien estructurado y ejecutado adecuadamente puede ayudar a prevenir la aparición de problemas en el sistema de abastecimiento de agua potable. Este plan debería incluir la realización periódica de inspecciones, limpieza y reparación de componentes clave como la bomba, el tanque de almacenamiento y las tuberías. También es importante establecer un programa de reemplazo regular para componentes que tienen una vida útil limitada, como las válvulas y los filtros.
3. Se recomienda fomentar una cultura de conservación del agua en la población del centro poblado Barrio la Moderna. Se pueden llevar a cabo campañas de concientización sobre el uso racional del agua, haciendo hincapié en la

importancia de ahorrar agua y evitar el desperdicio. Además, se podrían establecer medidas de incentivo para aquellos hogares que demuestren un uso responsable del agua, como descuentos en la tarifa de agua o la entrega de kits de ahorro de agua para su uso en el hogar. De esta manera, se puede asegurar una gestión sostenible del recurso hídrico en el centro poblado.

Referencias bibliográficas

- 1) Kcomt. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Laque, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2022. [Internet]; 2019 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29734>
- 2) Vásquez et al. Diseño del sistema de agua potable de la Comunidad de Guantopolo Tiglán Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí Provincia de Cotopaxi. [Internet]; 2016 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8907>
- 3) Castro et al. Propuesta de diseño del sistema de distribución de agua de Cruz Roja Venezolana seccional Carabobo – Valencia. [Internet]; 2012 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/4916?show=full>
- 4) Delgado et al. Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la Metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú. [Internet];

2019 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en:
<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/5195>

- 5) Lara. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad Lucmapampa, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Áncash – 2021. [Internet]; 2021 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/24590>
- 6) Sánchez. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad de Verdecocha, distrito de San Pedro de Chana, provincia de Huari, región Ancash – 2020. [Internet]; 2020 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/21276>
- 7) Castillo. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío San Isidro, distrito Aco, provincia Corongo, región Áncash – 2021. [Internet]; 2021 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/24674>
- 8) Rojas. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la calle Mario Dolci Francini, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. [Internet]; 2022 [Citado el 14 de enero de

2023]; Disponible en:

<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29810>

- 9) Conde. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado San Jose, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021. [Internet]; 2021 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en:

<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/26804>

- 10) Rodríguez. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo y su incidencia en la condición sanitaria de la población, región Ucayali 2019. [Internet]; 2019 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/15530>

- 11) Toranzos. Evaluación y calidad. [Internet]; 1996. Revista iberoamericana de educación. N°10. 1-17

- 12) Kriesberg. Mejoramiento de los sistemas de comercialización en los países en desarrollo. [Internet]; 1974. Instituto interamericano de ciencias agrícolas. Costa rica. CIDIA.

- 13) Dionisio. El agua. [Internet]; 2008 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en:

https://www.csicenlaescuela.csic.es/proyectos/moleculas/experiencias/Torre molinos_Malaga/EL_AGUA.pdf

- 14) Tello. El acceso al agua potable, ¿un derecho humano? [Internet]; 1995[Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: https://www.senado.gob.mx/comisiones/recursos_hidraulicos/docs/doc13.pdf
- 15) Martoz. La importancia del agua para nuestro planeta. [Internet]; 2016[Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: <https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/2374>
- 16) Campos. Procesos del ciclo hidrológico. [Internet]; 1998 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=tkUYqd0Aac8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=ciclo+hidrol%C3%B3gico+del+agua&ots=HU8Le7J9sp&sig=f8Ize60OmLWsuVYFmKJ8AHODKMA>
- 17) Rojas. Cálculo de precipitaciones y caudales de diseño de sistema de drenaje pluvial urbano en zonas de Huancavelica, Junín y Ayacucho. [Internet]; 2018 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/10192>
- 18) Doroteo. Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas Watercad y Sewercad. [Internet]; 2015 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/581935>
- 19) Duran et al. Los problemas del abastecimiento de agua potable en una ciudad media. [Internet]; 2005 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en:

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-05652006000200005&script=sci_arttext

- 20) Gómez et al. Demanda de agua para uso residencial y comercial. [Internet]; 2012 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792012000400337
- 21) López et al. diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades santa fe y capachal, píritu, estado anzoátegui. [Internet]; 2009 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: <http://201.249.180.234/handle/123456789/1056>
- 22) Agüero. agua potable para poblaciones rurales. agüero pittman. [Internet]; 1997 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: https://www.academia.edu/41683287/AGUA_POTABLE_PARA_POBLACIONES_RURALES_AGUERO_PITTMAN
- 23) Córdova. Diseño de la línea de aducción y red de distribución para el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de barro blanco, distrito de uchiza, provincia de tocacha, departamento san martín – 2018. [Internet]; 2018 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/13149>
- 24) Alarcón Mantilla LF. Evaluación de tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) en función del diámetro y la relación de esbeltez en sistemas de conducción de agua potable [Tesis de maestría]. Bogotá (Colombia): Universidad Nacional de Colombia; 2017.

- 25) Pérez J. Diseño de tuberías de conducción de agua potable [en línea]. Buenos Aires (Argentina): Sistemas de Agua y Saneamiento; 2009 [acceso 16 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.sasargentina.com.ar/descargas/disenotuberias.pdf>
- 26) Mira LF. Diseño de sistemas de bombeo de agua potable [Tesis de maestría]. Medellín (Colombia): Universidad Nacional de Colombia; 2014.
- 27) Montesinos C. Redes de distribución de agua potable: diseño y construcción. Lima (Perú): PUCP; 2007.
- 28) Rico MA. Diseño de sistemas de distribución de agua potable [en línea]. México DF (México): Sociedad Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental; 2016 [acceso 16 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.smisac.org.mx/wp-content/uploads/2016/05/1-07-Disen%CC%83o-de-Sistemas-de-Distribucio%CC%81n-de-Agua-Potable.pdf>
- 29) Revilla. Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano los conquistadores, Nuevo Chimbote – 2017. [Internet]; 2017 [Citado el 14 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10232>

Anexos

Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	ACTIVIDADES	AÑO 2022				AÑO 2023											
		Mes I: Diciembre				Mes II: Enero				Mes III: Febrero				Mes IV: Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del proyecto	■	■	■	■												
2	Revisión del proyecto por el Jurado de Investigación					■	■										
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación							■	■								
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación o Docente Tutor									■	■						
5	Mejora del marco teórico y metodológico											■					
6	Elaboración y validación del instrumento de recolección de información												■				
7	Elaboración del consentimiento informado (*)												■				
8	Ejecución de la metodología												■				
9	Presentación de resultados de la investigación													■			
10	Análisis e interpretación de los resultados													■			
11	Redacción del pre informe de Investigación														■		
12	Revisión del informe final por el jurado de investigación															■	
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación															■	
14	Presentación de ponencia en eventos científicos																■
15	Redacción de artículo científico																■


Fuente: Elaboración propia 2023.

Anexo 2: Presupuesto

Presupuesto Desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o numero	Total S/.
Suministros (*)			
Impresiones	0.10	200	20.0
fotocopias	0.10	100	10.0
Empastado	5.00	1	5.0
Papel bond A-4 (500 hojas)	15.00	1	15.0
Lapiceros	1.00	3	3.0
Cuaderno A4 (100 hojas)	5.00	1	5.0
Servicios			
Uso turnitin	50.00	2	100.0
Sub Total			158.0
Gastos de viaje			
Pasajes para recolectar información	30.00	6	180.0
Alimentación por día	20.00	4	80.0
Sub total			260.0
Total presupuesto desembolsable			418.0
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% o numero	Total S/.
Servicios			
Uso de internet (Laboratorio de aprendizaje digital - LAD)	30	4	120
Búsqueda de información en base de datos	35	2	70
Soporte informático (Modulo de investigación del ERP University - MOIC)	40	4	160
Publicación de articulo en repositorio institucional	50	1	50
Sub total			400
Recurso humano			
Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63		252
Sub Total			252
Total presupuesto no desembolsable			652
Total (S/.)			1070

Fuente: Elaboración propia 2023.


Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

	Ficha 01:	Resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la Moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023.						
	Autor:	Bach. Malpartida Gonzales, Gino Paolo						
	Asesor:	Mgr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel						
Componentes del sistema de abastecimiento de agua	Muy malo (1 punto)	Malo (2 puntos)	Regular (3 puntos)	Bueno (4 puntos)	Estado	Clasificación	Puntaje	
					Bueno	Sostenible	3.51 - 4	
					Regular	Mediamente sostenible	2.51 - 3.50	
					Malo	No sostenible	1.51 - 2.50	
					Muy malo	Colapsado	1 - 1.50	
					Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento "SIRAS"			
Cámara de captación (pozo tubular)								
Caudal máximo de la fuente								
Tapa sanitaria								
Cámara húmeda								
Cámara seca								
Accesorios								
Línea de conducción								
Díámetro								
Caudal								
Clase de tubería								
Presión								
Velocidad								
Cámara rompe presión								
Reservorio								
Ubicación								

Volumen de reservorio					
Línea de aducción					
Diámetro					
Caudal					
Presión					
Red de distribución					
Válvulas					
Conexiones domiciliarias					
Parámetros de diseño					

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	Ficha 02	Dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable del barrio la Moderna, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2023
	Autor:	Bach. Malpartida Gonzales, Gino Paolo
	Asesor:	Mgr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel
Ítem	Descripción	Resultado
1	Número de viviendas	
2	Número de habitantes	
3	Población futura	
4	Región	
5	Dotación por región	
6	Caudal de la fuente	
7	Cauda mínimo	
8	Caudal máximo diario	
9	Caudal máximo horario	

COMPONENTE	INDICADOR	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Velocidad			
	Perdida de carga unitaria			
	Perdida de carga por tramo			
	Presión			

	Ficha 05	Condición sanitaria de la población del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali – 2023.
	Autor:	Bach. Malpartida Gonzales, Gino Paolo
	Asesor:	Mgr. León de los Ríos Gonzalo Miguel

Ítem	Pregunta	SI	NO
1	¿Cree que la cobertura actual de agua potable es suficiente para satisfacer las necesidades de la población?		
2	¿Ha experimentado alguna vez la falta de calidad del agua potable en tu comunidad?		
3	¿La cantidad de agua potable disponible en tu hogar, es suficiente para tus necesidades diarias?		
4	¿Has experimentado alguna vez la interrupción del suministro de agua potable en tu comunidad?		
5	¿Consideras que es importante mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en tu comunidad para garantizar una continuidad adecuada del servicio?		

Anexo 4: Consentimiento informado



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Malpartida Gonzales Gino Paolo, que es parte de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. La investigación denominada:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población del barrio la moderna, distrito de Callería, provincia de coronel Portillo, región Ucayali-2023.

La entrevista durará aproximadamente 15 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: gino_16_96xd@outlook.es o al número 936728640

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Maria Eugenia Gonzales de Malpartida
Firma del participante:	<i>Maria E. Gonzales de M.</i> Sra. Maria Eugenia Gonzales de Malpartida - DNI: 00004252 - Presidenta de la Junta Vecinal.
Firma del investigador:	<i>Gino Paolo</i>
Fecha:	19/01/2023

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADACH CATÓLICA

Anexo 5: Ensayo de Esclerometría

SOLICITADO POR: MALPARTIDA GONZALES, GINO PAOLO PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL BARRIO LA MODERNA, DISTRITO DE CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI- 2023 UBICACIÓN: BARRIO LA MODERNA, DISTRITO DE CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI REALIZADO POR: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS	ESTRUCTURA: Reservorio de almacenamiento LOCALIZACIÓN: Contorno del Reservorio MATERIAL: Concreto FECHA: 12 de Marzo del 2023
--	--

ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO	ÍNDICE DE REBOTE
1	26
2	28
3	27
4	29
5	30
6	29
7	31
8	28
9	27
10	29
11	28
12	25
13	31
14	29
15	30
16	30

RECOMENDACIONES DEL BOLETÍN TÉCNICO: CEMENTO, N° 80, ASOCEM

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



IMAGEN REFERENCIAL

CORRELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL REBOTE - RESISTENCIA A COMPRESIÓN

ESTRUCTURA:	Reservorio de almacenamiento
LOCALIZACIÓN:	Se muestra en el plano
UBICACIÓN:	CONTORNO DE LOS MUROS DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:	Se encuentra con patologías como erosiones, grietas y fisuras
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL ENSAYO:	Se tiene una superficie con un concreto desgastado, la cual en muchas partes por el desprendimiento del concreto el acero está expuesto
COMPOSICIÓN:	Hormigón y cemento
RESISTENCIA DE DISEÑO:	$f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$
EDAD:	13 años de antigüedad
TIPO DE ENCOFRADO:	No tiene
TIPO DE MARTILLO:	Esclerómetro Tipo I (N), TEST HAMMER - BPM
MODELO N° (DEL MARTILLO):	ZC3 - A
N° DE SERIE DEL MARTILLO:	1038
PROMEDIO DE REBOTE DEL ÁREA DE ENSAYO:	28.6
POSICIÓN DE DELCTURA	Horizontal

ÍNDICE ESCLEROMETRICO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	Kgf./cm ²	Mpa
29	235	23.5

VALOR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO = 23.5 Mpa 235 Kgf./cm²

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz
MIGUEL TRINIDAD ALVARADO
 REG. CIP. N° 180588
 INGENIERO CIVIL



20533778829-INGEOTECNOS



Anexo 6: Normas y Reglamentos

Resolución ministerial 192-2018- vivienda



Resolución Ministerial

N° 192-2018-VIVIENDA

Lima, 16 MAYO 2018

VISTOS: El Memorandum N° 238-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSR/DE de la Dirección Ejecutiva del Programa Nacional de Saneamiento Rural; el Informe N° 088-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DS de la Dirección de Saneamiento; el Memorandum N° 326-2018-VMCS/VIVIENDA-DGPRCS de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento; el Informe N° 424-2018-VIVIENDA/OGAJ de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, concordante con el artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento (Ley Marco), establece que este Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, las cuales son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización, y en todo el territorio nacional;

Que, el artículo 2 de la Ley Marco establece que los servicios de saneamiento están conformados por sistemas y procesos que comprenden la prestación regular de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales para disposición final o reúso y disposición sanitaria de excretas, en los ámbitos urbano y rural; declarando en el párrafo 3.1 del artículo 3 de la citada Ley, de necesidad pública y de preferente interés nacional la gestión y la prestación de los servicios de saneamiento con el propósito de promover el acceso universal de la población a los servicios de saneamiento sostenibles y de calidad, proteger su salud y el ambiente, la cual comprende a todos los sistemas y procesos que integran los servicios de saneamiento, a la prestación de los mismos y la ejecución de obras para su realización;

Que, mediante el Decreto Supremo N° 007-2017-VIVIENDA, se aprueba la Política Nacional de Saneamiento, como instrumento de desarrollo del sector saneamiento, la cual tiene como objetivo principal alcanzar el acceso y la cobertura universal a los servicios de saneamiento de manera sostenible y con calidad, orientado al cierre de brechas y, como consecuencia de ello, alcanzar la cobertura universal y sostenible de los servicios de saneamiento en los ámbitos urbano y rural, teniendo como uno de sus Ejes de Política la optimización de las soluciones técnicas;





PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

Abril de 2018

Reglamento Nacional de edificaciones (2006)

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 estudios 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 periodos 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 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 deslizante 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 TUBERÍA	"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.

c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2 CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El

dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

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

5.3 CONSIDERACIONES ESPECIALES

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

GLOSARIO

ACUIFERO	Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.
AGUA SUBTERRANEA	Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.
AFLORAMIENTO	Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.
CALIDAD DE AGUA	Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.
CAUDAL MAXIMO DIARIO	Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.
DEPRESION	Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS	Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.
FORRO DE POZOS	Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.
POZO EXCAVADO	Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.
POZO PERFORADO	Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.
SELLO SANITARIO	Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.
TOMA DE AGUA	Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación

OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ÍNDICE

	PÁG.
1. ALCANCE	2
2. FINALIDAD	2
3. ASPECTOS GENERALES	2
3.1 Determinación del volumen de almacenamiento	2
3.2 Ubicación	2
3.3 Estudios Complementarios	2
3.4 Vulnerabilidad	2
3.5 Caseta de Válvulas	2
3.6 Mantenimiento	2
3.7 Seguridad Aérea	3
4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	3
4.1 Volumen de Regulación	3
4.2 Volumen Contra Incendio	3
4.3 Volumen de Reserva	3
5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES	3
5.1 Funcionamiento	3
5.2 Instalaciones	4
5.3 Accesorios	4

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 RESERVORIOS: 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.

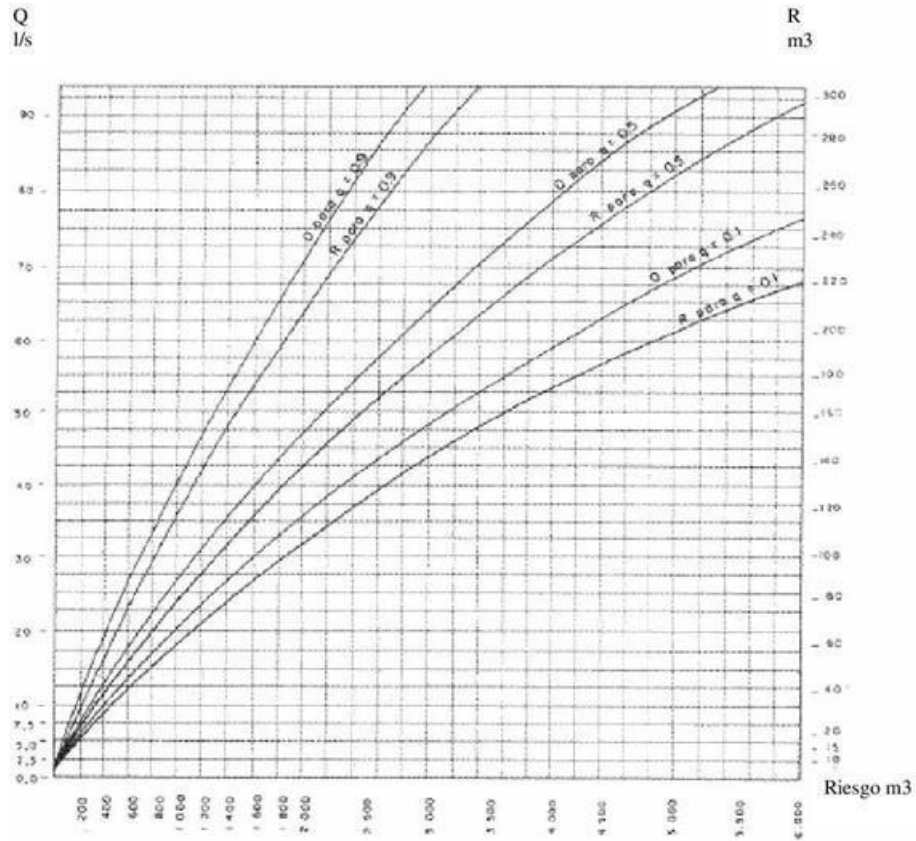
La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

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.

ANEXO 1

GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
 R: Volumen de agua en m3 necesarios para reserva
 g: Factor de Apilamiento

g = 0.9 Compacto
 g = 0.5 Medio
 g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m3



PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**REGLAMENTO NACIONAL DE
EDIFICACIONES**

- Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano.
- Norma OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano.
- Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.

PRIMERA EDICIÓN
2006

LIMA - PERÚ

Ministerio de salud pública y asistencia social normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable



Fondo Perú – Alemania manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales



**MANUAL DE PROYECTOS DE
AGUA POTABLE EN POBLACIONES
RURALES**

ING. EDUARDO GARCIA TRISOLINI

Lima, junio 2009

1

Roger Agüero agua potable para poblaciones rurales

**AGUA
POTABLE
PARA
POBLACIONES
RURALES**

**sistemas de
abastecimiento
por gravedad
sin tratamiento**

Roger Agüero Pittman



Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRAS)

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

COMPENDIO

Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento

SIRAS

2010

Eidgenössische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación SDC

Anexo 7: Panel fotográfico



Imagen 16: Vista panorámica del Barrio la Moderna



Imagen 17: Sala de maquina



Imagen 18: Pozo tubular

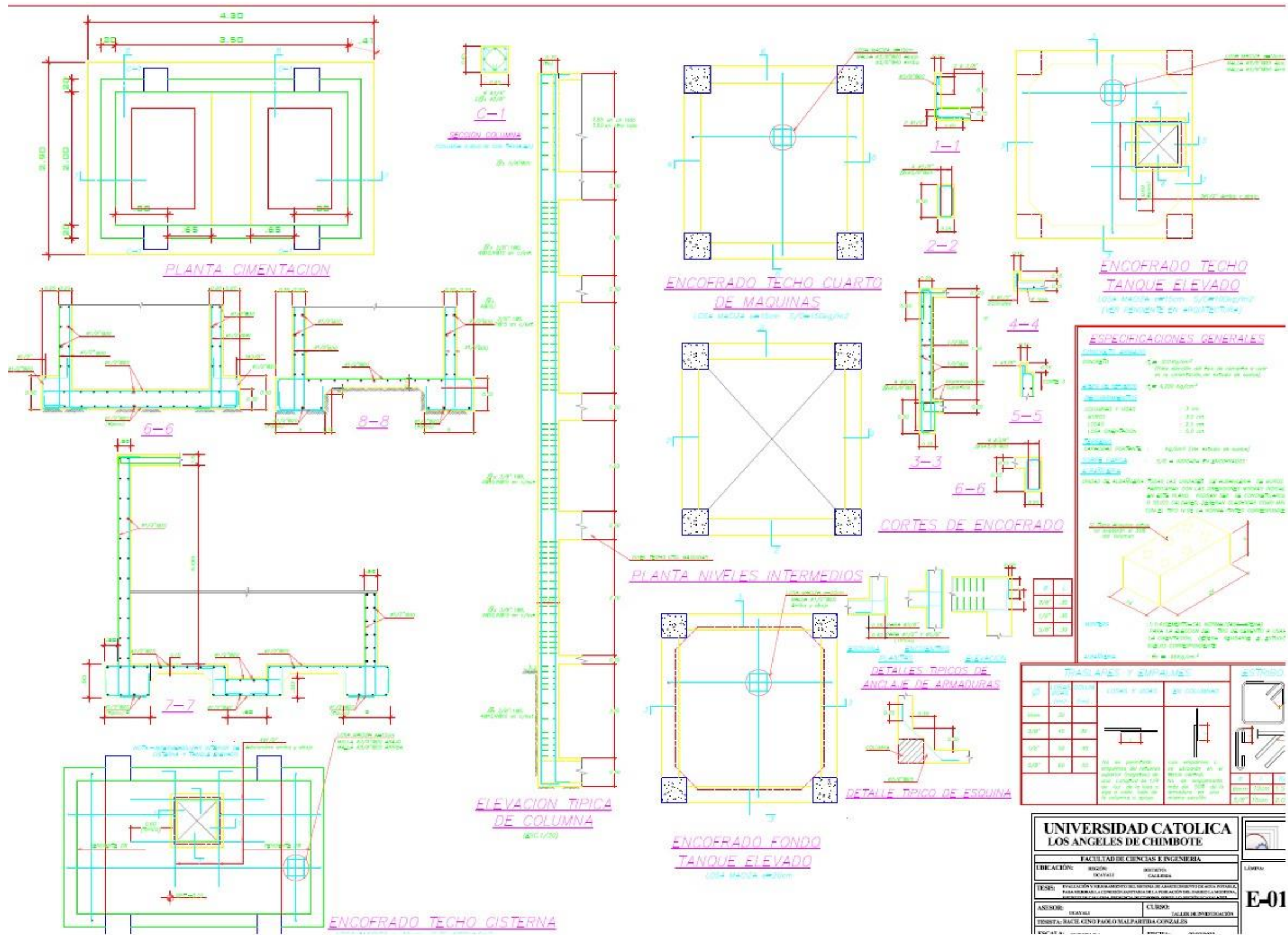


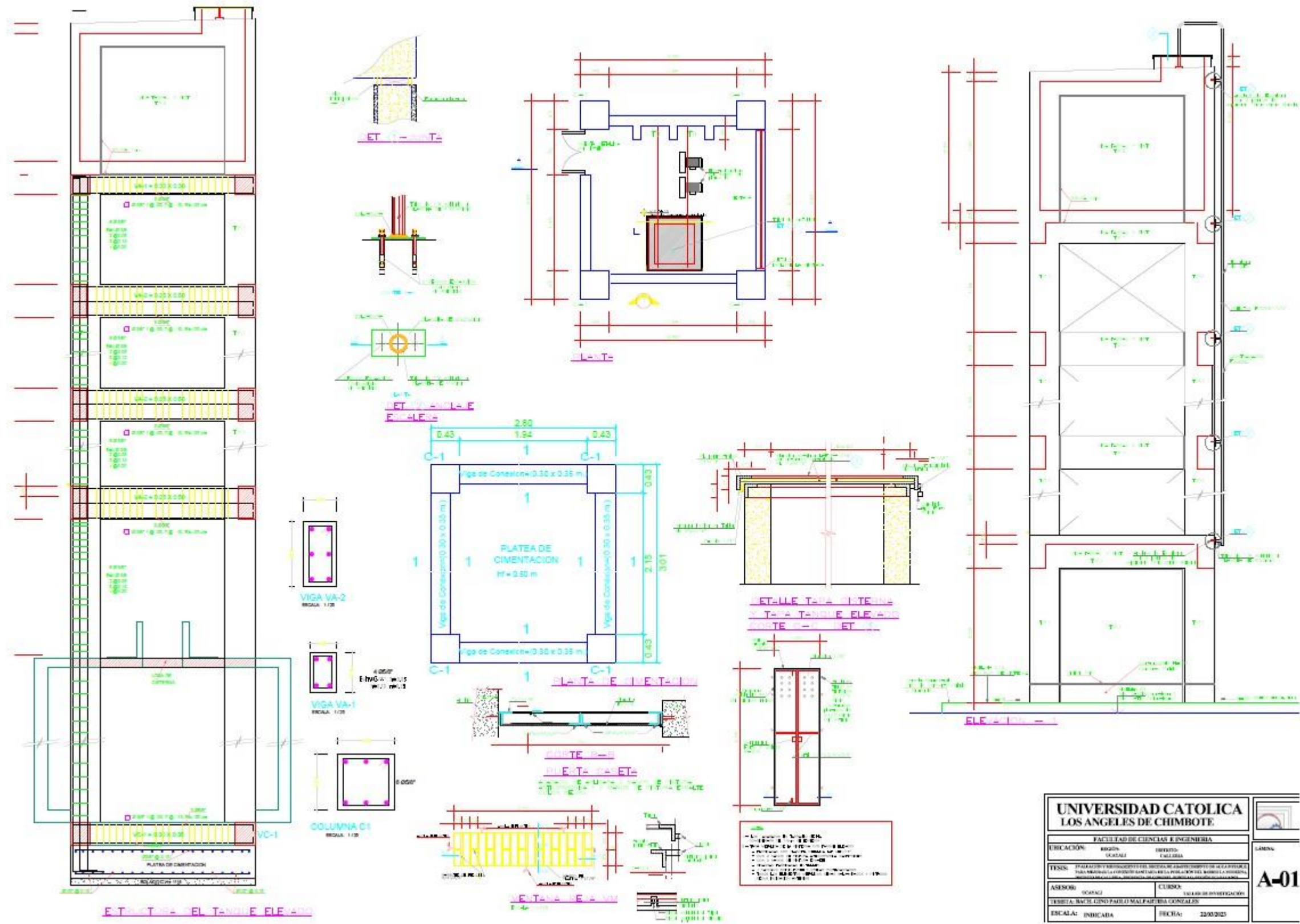
Imagen 19: Reservorio Elevado

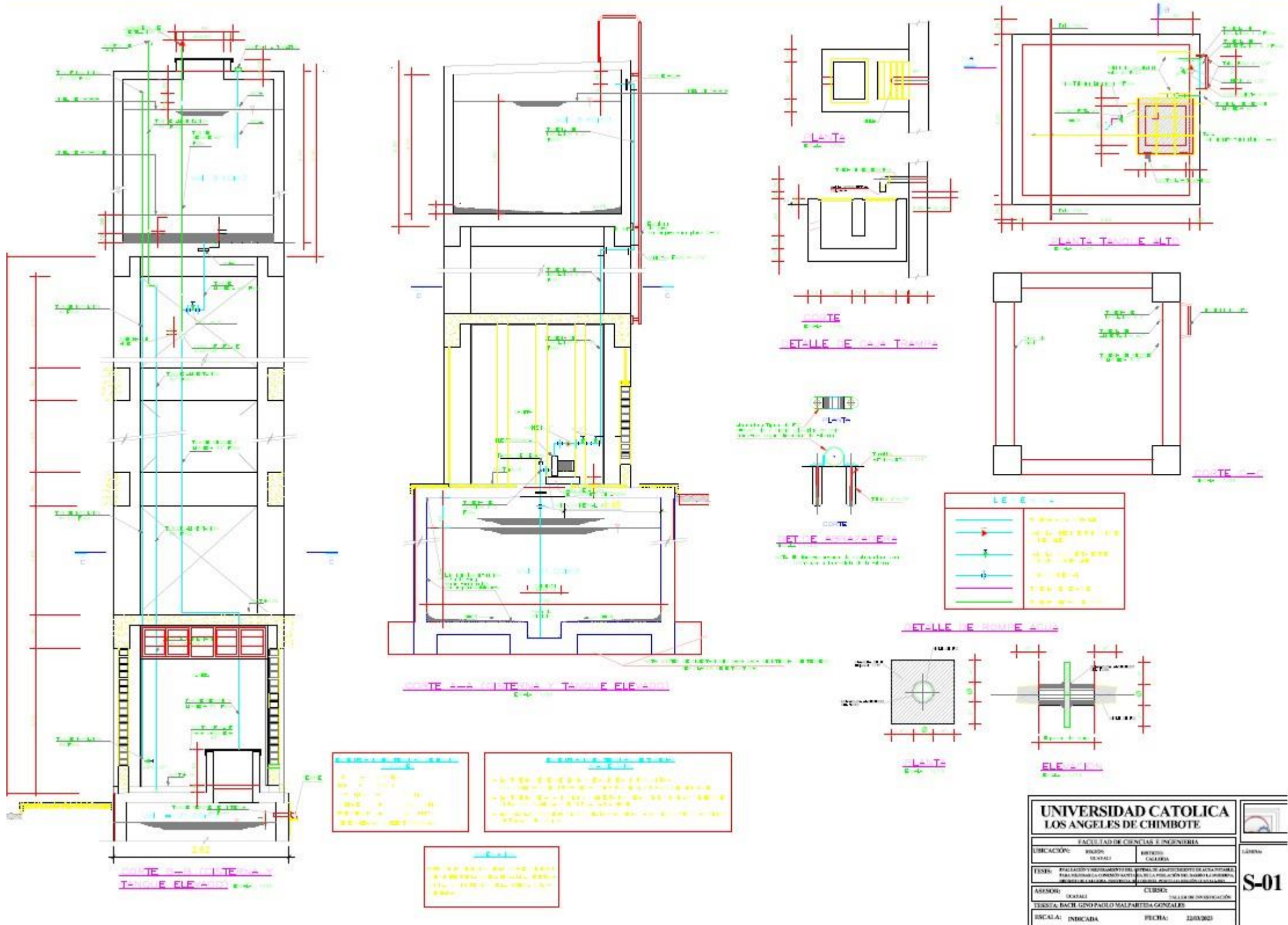


Imagen 20: Línea de aducción

Anexo 8: Planos del proyecto







INFORME DE GINO MALPARTIDA

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

35%

★ repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo