



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO
POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE ACO,
PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2021

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

AUTOR:

TAMAYO QUILICHE, WALDIR

ORCID: 0000-0002-0014-5352

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE - PERÚ

2021

1. Título del informe

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Tamayo Quiliche, Waldir

ORCID: 0000-0002-0014-5352

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

ASESOR

Ms. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna, del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Dr. Cerna Chavez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5983

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

Asesor

Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a mi **asesor**, Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas.

A mi familia, a mi padre Melecio Tamayo Sabino y a mi Madre María Quiliche Ponte, porque con ellos compartí una infancia feliz, que guardo en el recuerdo.

A los Ingenieros: de la facultad de ingeniería civil, por haberme dado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de esta profesión.

Dedicatoria

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis Padres Melecio y María; por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

A mi pequeña Hija que fue mi motivo para salir adelante y desarrollarme como profesional

5. Resumen y Abstract

Resumen

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la Área de investigación: de recursos hídricos, de la escuela profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La investigación tuvo como **objetivo** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Se planteó como el **enunciado del problema**, ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro; mejorará la condición sanitaria de la población? Se usó la **metodología** cualitativa, de diseño no experimental, de tipo descriptiva. Los **resultados** coinciden con los objetivos planteados en el esquema del proyecto de investigación, la evaluación nos arrojó un estado medianamente sostenible por la cual requiere intervención y en el mejoramiento se diseñó un cerco perimétrico para captación de manantial de ladera, se realizó el modelamiento hidráulico de la línea de conducción, se diseña una dosificación de cloro por goteo en el reservorio, para la red de distribución se mejora la cámara rompe presión tipo 7 que permite regularizar las presiones y velocidades. Al finalizar se **concluye** que la evaluación y mejoramiento incide de manera positiva en la condición sanitaria cumpliendo con continuidad, calidad, cantidad y cobertura del servicio.

Palabras clave: Condición Sanitaria, Evaluación Mejoramiento, Sistema de abastecimiento de agua potable.

Abstract

This thesis has been developed under the Research Area: Water Resources, of the Professional School of Civil Engineering of the Los Ángeles de Chimbote Catholic University. The objective of the research was to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the town of San Isidro and its impact on the sanitary condition of the population. The statement of the problem was raised: ¿The evaluation and improvement of the drinking water supply system of the town of San Isidro; will improve the health condition of the population? The qualitative, non-experimental design, descriptive methodology was used. The results coincide with the objectives set out in the scheme of the research project, the evaluation gave us a moderately sustainable state for which intervention is required and in the improvement a perimetric fence was designed to catch the hillside spring, the hydraulic modeling of the the conduction line, a chlorine dosage is designed by dripping in the reservoir, for the distribution network the pressure break chamber type 7 is improved, which allows to regulate the pressures and speeds. At the end, it is concluded that the evaluation and improvement have a positive impact on the sanitary condition, complying with continuity, quality, quantity and continuity of service.

Keywords: Evaluation, Improvement, Drinking water supply system and Sanitary Condition.

6. Contenido

1. Título del informe.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xv
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes nacionales	8
2.1.3. Antecedentes locales	12
2.2. Bases teóricas de la investigación	16
2.2.1. Agua	16
2.2.2.1.1 Tipos de fuente de agua potable.....	16
a) Agua de lluvia.....	16
b) Aguas Superficiales	16
c) Aguas subterráneas	17

2.2.2. Calidad agua potable.....	17
2.2.2.1. Factores químicos	17
2.2.2.2. Factores físicos.....	18
2.2.2.3. Factores biológicos - bacteriológicos.....	18
2.2.3. Manantial	19
2.2.4. Período de diseño.....	19
2.2.5. Población	20
a. Población de diseño	20
b. Periodo de diseño.....	20
2.2.6. Dotación.....	21
A) Consumo promedio diario anual (Qp)	21
B) Consumo máximo diario (Qmd).....	22
C) Consumo máximo horario (Qmh).....	22
2.2.8. Sistema de abastecimiento de agua.....	23
2.2.9. Tipos de sistemas de agua potable	23
A) Sistemas de agua potable por gravedad	23
B) Sistemas de agua potable por bombeo	24
2.2.10. Caudal	24
2.2.11. Estandarización de diseño para el caudal máximo diario	25
2.2.12. Volumen	26
2.2.13. Diámetro	26

2.2.14. Velocidad.....	26
2.2.15. Presión	27
2.2.16. Componentes de un abastecimiento de agua potable.....	28
2.2.16.1. Captación	28
A) Tipo de captación empleado en el proyecto.....	28
B) diseño de una captación en ladera	29
2.2.16.2. Línea de conducción	36
A) Tipos de conducción.....	36
a. Conducción por bombeo	36
b. Conducción por gravedad.....	36
B) Caudal.....	37
C) Diámetro	37
D) Presión.....	37
E) Velocidad.....	37
F) Pérdida de carga.....	37
G) Válvula de aire	38
H) Válvula de purga	38
I) Cámara rompe presión.....	38
2.2.16.3. Reservorio	39
A). reservorio apoyado	39
B) Ubicación	39

C) Capacidad del reservorio	40
a) Volumen de regulación	40
b) Volumen contra incendio	40
c) Volumen de reserva	40
d) Volumen total del reservorio	40
D) Desinfección	41
2.2.16.4. Línea de aducción	41
A) Caudal	42
B) Presión	42
C) Diámetro	42
D) Velocidad	42
2.2.16.5. Redes de distribución	42
. Tipos de redes de distribución	42
- Red ramificada	42
Red mallada	43
- Red mixta	43
a. Criterios de diseño	43
a) Presión	43
b) Velocidad	43
c) Diámetro	44
d) Tomas domiciliarias	44

2.2.17. Topografía	45
2.2.18. Estudio de mecánica de suelos	45
2.2.19. Condiciones sanitarias	46
A) Cobertura de servicio de agua potable.....	47
B) Cantidad de servicio de agua potable	47
C) Continuidad de servicio de agua potable	47
D) Calidad de suministro de agua potable	47
2.3. Hipótesis	48
2.4. Variables	48
III. Metodología	49
3.1. El tipo y nivel de la investigación	49
3.2. Diseño de la investigación	49
3.3. Población y muestra	50
3.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores	51
3.5. Técnicas e instrumentos	54
3.1.1. Técnica de recolección de datos	54
3.4.2. Instrumento de recolección de datos	54
3.4.2.1. Ficha Técnica	55
3.4.2.2. Protocolos de estudios	55
3.4.2.2.1. Levantamiento topográfico	55
3.6. Plan de análisis	56

3.7.	Matriz de consistencia	57
3.8.	Principios éticos	61
a.	Ética en la recolección de datos	61
b.	Ética para el inicio de la evaluación	61
c.	Ética en la solución de resultados	61
d.	Ética para la solución de análisis.....	61
e.	Responsabilidad Social	61
f.	Respeto a la propiedad intelectual.....	62
g.	Protección al medio ambiente.....	62
IV.	Resultados	63
4.1.	Resultados	63
4.2.	Análisis de resultados	79
V.	Conclusiones y recomendaciones	83
5.1.	Conclusiones	83
5.2.	Recomendaciones	85
	Referencias Bibliográficas	86
	Anexos	92

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Tablas

Tabla 1 Periodos de diseño de infraestructura sanitaria	19
Tabla 2 Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d).....	21
Tabla 3 Determinación del Qmd para el diseño	25
Tabla 4 Clase de tubería (PVC) en función de la presión de trabajo.....	28
Tabla 5 Definición y operalización de variable dependiente	53
Tabla 6 Técnica e instrumentos de recolección de datos	54
Tabla 7 Matriz de consistencia.....	60
Tabla 8 Evaluación de la captación.....	63
Tabla 9 Evaluación de la línea de conducción	65
Tabla 10 Evaluación del reservorio.....	67
Tabla 11 Evaluación de la línea de aducción y red de distribución	69
Tabla 12 Estado de la cámara rompe presión tipo 7.....	70
Tabla 13 Modelamiento hidráulico de la línea de conducción.....	72
Tabla 14 Diseño de cloración por goteo para el reservorio.....	73
Tabla 15 Diseño de la cámara rompe presión tipo 7 para la red de distribución	74

Gráficos

Gráfico 1 Evaluación del estado de los componentes de la captación	64
Gráfico 2 Evaluación de la línea de conducción	66
Gráfico 3 Evaluación de la línea de conducción	66
Gráfico 4 Evaluación del estado de los componentes del reservorio	68
Gráfico 5 Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución.	69
Gráfico 6 Estado de la cobertura del servicio.....	75
Gráfico 7 Estado de la cantidad de agua	76
Gráfico 8 Estado de la continuidad del servicio.....	77
Gráfico 9 Evaluación de la línea de conducción.Gráfico 10 Estado de la continuidad del servicio	77
Gráfico 11 Estado de la calidad del agua	78

Imágenes

Imagen 1 Calidad del agua potable	18
Imagen 2 Sistemas de agua potable por gravedad.....	23
Imagen 3 Sistema de agua potable por bombeo.....	24
imagen 4 Método volumétrico	25
imagen 5 Captación de ladera	29
imagen 6 perdida de carga en los puntos 0 y 1.....	29
imagen 7 Perdida de carga en punto 1 y 2.....	31
imagen 8 Altura de la cámara húmeda.....	33
imagen 9 Dimensiones para la canastilla de la cámara de captación	34
imagen 10 perfil longitudinal de la Línea de conducción	36
<i>imagen 11 Válvula de aire</i>	<i>38</i>
imagen 12 Línea de aducción.....	41
imagen 13 Curvas de nivel.....	45
<i>imagen 14 Perfil estratigráfico</i>	<i>46</i>
imagen 15 condición sanitaria.....	46
Imagen 16 línea de conducción.....	66
Imagen 17 reservorio de almacenamiento.....	68

I. Introducción

La investigación se realizará en el centro poblado San Isidro ubicado en las coordenadas UTM -8.53215000000, -77.8827416667 con una altura promedio de 3279.7 m.s.n.m. Su código de ubigeo es: 0209020005.

“Cada realización de un mejoramiento requiere de una evaluación preconcebida, aumentándose el valor de este requerimiento en esta investigación debido a la importancia del agua potable para calidad de vida del ser humano” (1).

El sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado San Isidro, ha presentado en sus estructuras diversos tipos de alteraciones, debido al tiempo que lleva en funcionamiento desde su construcción, este problema causa represalias en la condición sanitaria de la población la cual se altera en función a la calidad de suministro de agua potable que llega a sus viviendas. Al analizar la problemática se propuso el siguiente **enunciado del problema**: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población?

Para dar solución a la problemática se planteó como **objetivo general**: desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash, y su incidencia en la condición sanitaria de la población. A su vez se plantearán dos **objetivos específicos**: El primero es evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash, para la mejora de la condición

sanitaria de la población. El segundo es elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población. El tercer objetivo de la investigación es determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash. Asumiendo todos estos casos, la presente investigación se **justificó** académicamente, porque es de suma importancia como próximos ingenieros civiles, aplicar procedimientos y métodos matemáticos establecidos en hidráulica. La **metodología** empleó las siguientes características. El tipo es descriptivo. El nivel de la investigación es cualitativo. La **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash. El **tiempo y espacio** estuvo establecido por el centro poblado de San Isidro, abril 2019 – diciembre 2021. Cabe decir que la **técnica e instrumento**, fue de observación directa lo cual se realizó recopilación de información mediante encuestas, cuestionarios y guía de observación para después procesarlos en gabinete, alcanzando una cadena metodológica convencional. **Los Resultados** de la evaluación nos arrojaron un sistema medianamente sostenible, de esta manera al proponer un mejoramiento en su sistema de abastecimiento de agua potable actual, se cubrieron falencias y de manera positiva incidió en su condición sanitaria de la población.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

Haciendo uso de la tecnología, se utilizó el internet para determinar los trabajos previos sobre el diseño de abastecimiento de agua potable para la mejora de la calidad de vida en las zonas rurales.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según Criollo², en su tesis: Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi - 2015, se tuvo como **objetivo** Realizar Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo. Se aplicó una **metodología** Cualitativa y Cuantitativa y técnica de observación. Se obtuvieron los **resultados** de la evaluación de la condición actual del sistema de Agua la cual no cuenta con una planta de tratamiento adecuada, de esta manera se elabora un cálculo hidráulico obtenidos dentro de los parámetros permisibles, este consta de una obra de Captación con un caudal de 0,89 lt/seg, caudal de conducción estará diseñado con 1,22 lt / seg, planta de tratamiento consta de un sedimentador, dos filtros de arena descendente, una caseta de cloración y un tanque de reserva y la respectiva red de distribución. Se llegó a la **conclusión** que mediante las

encuestas el principal problema de la población es el abastecimiento de agua ya que para abastecerse de agua los habitantes de la población deben utilizar recipientes y mediante transporte de carga llevarla a sus hogares.

Según Ramiro ³, En la **tesis**, Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha Él tiene como **Objetivo** Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanegal, parroquia de Nanegal en el cantón Quito, provincia de Pichincha, mediante un análisis de aspectos físicos y demográficos que permita

determinar las falencias de la red y con ello, proponer la mejora de la misma para el abastecimiento eficiente del líquido vital. **metodología** del tipo exploratoria, por el motivo que se necesita buscar diferentes opciones para que se obtenga una fuente confiable y concreta de agua, buscar una red de distribución que más se adapte a las necesidades de la comunidad. Llegando a la **conclusión** Que la evaluación de un sistema de distribución de agua potable debe fundamentarse en el objetivo primordial de llegar con la cantidad suficiente, un servicio que cubra las 24 horas del día, es decir de forma continua con la presión requerida aún en las horas de mayor consumo y sobre todo que el agua que llega

al consumidor cumpla con todas las normas de sanidad que 17 regulan las entidades sanitarias del país y sobre todo lo estipulado en las Normas de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento.

Según Rivera ⁴, **Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua en la cabecera cantonal de santa lucía, provincia del guayas problema** en muchas provincias de Ecuador se encuentran zonas pobladas con un bajo porcentaje de cobertura de sistema de red de agua potable, esto no permite el desarrollo de las comunidades debido a que el consumo de agua potable es fundamental para diversas actividades diarias, el trabajo que deben realizar los ingenieros hoy en día no es tanto el diseño y ampliación de redes en grandes ciudades, sino la creación de la infraestructura necesaria en poblaciones pequeñas, acorde a la limitada inversión de capital López (2), **objetivos generales** Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua existente en la cabecera cantonal de Santa Lucía, de la provincia del Guayas, Elaboración de un Plan de mejoras para la población. La **metodología** es del tipo descriptivo. **Resultados** que en la captación existe una válvula check, la cual hay que darle mantenimiento en periodos cortos los cuales son complicados, el trabajo se dificulta debido al tamaño y ubicación de la misma, la planta para de producir

agua potable durante el tiempo de mantenimiento, cuatro de bombas de aducción las 4 bombas de aducción se encuentran funcionando al 100% de su capacidad, que el ultimo mantenimiento que se realizo fue en junio del año 2017 . reservorios los reservorios tanto alto como bajos se encuentran en buenas condiciones, las bombas propulsoras que conducen a los tanques elevados se encuentran en perfecto estado funcionando al 100% de su capacidad, el generador no se lo ha usado debido a que no ha habido la necesidad, pero si se le hace revisiones constantes para verificar que funcione al 100% cuando haya la necesidad, **conclusiones** la rejilla de la válvula check instalada al inicio de la captación 1 no es suficiente como separador de obstrucciones de gran tamaño, las bombas de captación tienen capacidad suficiente para abastecer las plantas de tratamiento a su máxima capacidad, la bomba dosificadora automática que suministra el floculante (sulfato de aluminio) de la planta intal se encuentra fuera de servicio, este químico se lo suministra sin medición, lo cual dificulta el control del uso, generando gastos innecesarios, la capacidad neta de producción de las plantas de tratamiento de agua potable es de 32 l/seg y la necesidad neta de la población es 32.40 l/seg, considerando un 30% de pérdidas en las redes de distribución, la producción no satisface a la necesidad de la

población, generando un servicio discontinuo en algunos barrios como: San Ramón, La Industria, San Pedro y La Voz de Santa Lucía , El sistema de gas cloro de la planta INTAL se encuentra fuera de servicio .

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Illán⁵, en su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017, tuvo como **objetivo** Evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma - Ancash, 2017. Se aplica una **metodología** de investigación que contiene; diseño de investigación. Se obtuvo como **resultado** de la investigación respuestas mediante Ítems para cada indicador que se presenta en las dimensiones como: Captación (Pozo Tubular), Línea de Impulsión, Tanque de almacenamiento diario (Reservorio), Línea de Aducción, Red de Distribución y Calidad del Agua. Con valores determinados de llego a la **conclusión**, se determinó deficiencias en sus sistemas de agua como: poco caudal de bombeo que ofrece el pozo y pérdidas considerables por la distancia que recorre hasta llegar a las conexiones domiciliarias, además se presentan presiones bajas en la red de distribución y finalmente la mala calidad afectando la salud de los niños y la población en general.

Según Raphael ⁶, **Diagnóstico del sistema de agua potable del centro poblado el tuco, del distrito de Bambamarca- hualgayoc- Cajamarca**. Donde se plantea el siguiente problema ¿En qué estado se encuentra el sistema de agua potable del Centro Poblado El Tuco? **Objetivos General** determinar el estado del sistema de agua potable del centro poblado el tuco, del distrito de Bambamarca. Objeticio

específico determinar el estado de la infraestructura. -determinar el estado de la gestión. **Objetivos específicos** Determinar el estado de la operación y mantenimiento. Determinar el índice de sostenibilidad del sistema. Dar recomendaciones de solución. La **metodología** es del tipo descriptivo, exploratorio, **resultados** a) permanencia del agua en la fuente baja pero no se seca, lo que corresponde a un puntaje igual a 3. b) permanencia del agua en los 12 últimos meses en el sistema. Conclusiones el sistema de agua potable del centro poblado el tuco se encuentra en proceso de deterioro según la metodología de diagnóstico del proyecto cuenta con un índice de sostenibilidad igual a 3.47, esta situación aún se puede revertir hacia un sistema sostenible, mejorando las falencias encontradas en cada uno de los componentes. Se **concluye** que el estado de la infraestructura, calificando con un puntaje de 3.70, lo cual quiere decir que es sostenible y bueno, pero que aún se puede mejorar algunos componentes de esta variable para hacerla sostenible. Se logró cuantificar el estado de la gestión obteniéndose un valor de 3.36, calificando como regular, lo cual nos dice que falta más compromiso por parte de la jass en cuanto a gestión.

Según Palomino et al. ⁷, **Factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca** . Donde tiene como **problema** se describe la realidad problemática tanto en el ámbito internacional, ámbito nacional, así como en el ámbito local, relacionados al trabajo de investigación factores determinantes del índice de

sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de hualgayoc, departamento de Cajamarca . **objetivo general** identificar los factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de hualgayoc, departamento de Cajamarca, objetivos específicos identificar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de tallamac, identificar el estado del sistema de agua potable del caserío de tallamac, identificar el grado de gestión de los servicios del sistema de agua potable del caserío de tallamac, identificar la eficacia de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable del caserío de tallamac La **metodología** es del tipo descriptivo, exploratorio, **resultado** dicho instrumento nos permitió obtener la información actual sobre el estado en el que se encuentra cada uno de los componentes del sistema de agua potable del caserío de tallamac. dichos trabajos se realizaron de manera directa través de la observación y mediante la manipulación de los diferentes accesorios que conforman toda la infraestructura del referido sistema de agua potable encuesta 02, este instrumento nos permitió obtener información veraz a cerca de la gestión de los servicios y la operación y mantenimiento del sistema de agua potable del caserío de tallamac, para este fin se entrevistó a dos representantes de la junta administradora del servicio (jass), **conclusiones** el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de hualgayoc, departamento de Cajamarca, es de 3.08, lo que de

acuerdo a la tabla correspondiente, significa que es un sistema medianamente sostenible, es decir que se encuentra en proceso de deterioro, del mismo modo, se determinó el índice de sostenibilidad del estado de la infraestructura del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, el mismo que es de 3.62, lo cual significa que es sostenible, es decir que se encuentra en buenas condiciones, igualmente se determinó el índice de sostenibilidad de la gestión de los servicios del sistema de agua mencionado, siendo de 2.92, lo cual significa que es medianamente sostenible, es decir que se encuentra en proceso de deterioro.

2.1.3. Antecedentes locales

Para Granda ⁸, En su **tesis** de “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019”; tuvo como **Objetivo** realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del centro poblado Muña Alta y su incidencia en la condición sanitaria, empleo como **metodología** la observación en campo, aplicando encuestas y fichas técnicas para la recolección de datos para la evaluación del sistema, siendo así del tipo descriptivo, donde llego a la **conclusión** que al realizar el estudio y análisis de cada componente del sistema de agua potable del centro poblado Muña Alta, la cámara de captación tiene problemas en la estructura ya que está deteriorada, y no cuenta con un cerco perimétrico así mismo no cumple con lo que indica el reglamento nacional de edificaciones en su apartado de saneamiento, y se encuentra en un estado regular, para esto se realizó el mejoramiento de este componente diseñando una nueva cámara de captación en ladera concentrado con la capacidad de satisfacer la demanda de agua potable, para la línea de conducción se cuenta con una tubería de 2”, no presenta componentes como válvulas y cámaras rompe presión, para el mejoramiento de este

componente se diseñó un nuevo trazo de este de tal modo que se evite oscilaciones de subidas y bajadas profundas empleando una tubería clase 7.5 con un diámetro de 1.5” y se incorporaron las cámara de purga y aire, el reservorio de almacenamiento se encuentra deteriorado con un funcionamiento regular, tiene una ubicación imperfecta por presentar contaminación de agentes externos se mejoró el reservorio de almacenamiento diseñando un reservorio de 5 m3.

Chirinos ⁹, en la tesis Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío Anta, Moro – Ancash 2017 proyectó como objetivo definitivo culminar el diseño del sistema que se encargará del suministro de agua potable así como también la red de alcantarillado; después de los estudios realizados y el procesamiento de datos, resultó que la captación elegida para abastecer la población cuenta con un caudal de 0.37 litros por segundo que será conducido a través de una tubería PVC clase 7.5 hasta que llegue a almacenarse en el reservorio de 7 metros cúbicos, que serán necesarios para cubrir a toda la población en cualquier caso, la red de distribución funciona de acuerdo a los parámetros del Reglamento, el agua fluye a 0.67 metros por segundo por una tubería de una pulgada de diámetro. La investigación fue del tipo no experimental – descriptivo.

Según Velásquez¹⁰ en su tesis, Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Áncash - 2017, tuvo como **objetivo**, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Áncash - 2017, su metodología aplicada por el investigador es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el cual obtuvo como resultado, un caudal promedio diario anual (Qm) de 0.757 l/s, aplicando los coeficientes de 1.30 para (Qmd) 0.985 l/s y 2.00 para (Qmh) de 1.51 l/s para una población futura de 739 hab., se trabajó con una captación de ladera, se obtuvo un ancho de 1 m, altura de cámara húmeda 76 cm, 29 ranuras, rebose y limpieza de 2.00 plg, la línea de conducción se trabajó con tubería PVC, la línea de conducción cuenta con una longitud de 1304.35 m con diámetros de $\frac{3}{4}$ plg, 1 plg, 1 $\frac{1}{2}$ plg, cuenta con un reservorio de 25 m³, su línea de aducción y red de distribución se aplicó también diámetros de $\frac{3}{4}$ plg, 1 plg, 1 $\frac{1}{2}$ plg y se llegó a la siguiente conclusión, que el tipo de captación que se empleó es de tipo ladera y concentrado, tiene un caudal promedio máximo de 2.20 l/s y un mínimo de 1.4 l/s, la línea de conducción y aducción es de tipo PVC, el tipo de reservorio de almacenamiento que se empleó en el sistema según su función es de regulación y reserva, en cuanto a la red de distribución se optó por una red

de tipo ramificada o abierta, por la dispersión de la población que tienen más de 20 viviendas con una separación superior a los 50 m.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua

“Recurso más abundante en nuestra esfera y el más importante tanto para la supervivencia como para el desarrollo de las sociedades; aunque los que vivimos en el área urbana contamos con un servicio que muchas veces no es óptimo, existen personas en el área rural que no cuentan con el acceso a un suministro de agua de calidad” (10).

2.2.2.1. Agua Potable

“Se identifica al agua que se le aplicó un tratamiento con el fin de llegar a ser apta para que no tenga ni un contaminante, se debe determinar y tener en cuenta el uso que se le aplicara a aquella agua, para que los beneficiados no cuenten con ninguna consecuencia al consumirla” (11).

2.2.2.1.1 Tipos de fuente de agua potable.

a) Agua de lluvia

“Básicamente Aprovechan el agua acumulada por las lluvias a través de sistemas de captaciones instaladas en viviendas u espacios abiertos”(12).

b) Aguas Superficiales

Se denomina como fuente superficial a las aguas que fluyen en la superficie terrestre, ejemplo de éstas fuentes son los ríos, lagos y arroyos. Por salubridad, no son totalmente recomendadas debido a que pueden arrastrar bacterias propias del terreno por el que se movilizan.

c) Aguas subterráneas

Son fuentes de agua que se encuentran debajo del terreno y forman parte de las precipitaciones de la cuenca hasta la zona de saturación.

2.2.2. Calidad agua potable

Según la Guías para la calidad del agua potable (12), La calidad del agua describe las características físicas, químicas y bacteriológicas que posee el agua basadas en unos estudios para determinar si es apta para consumo humano.

2.2.2.1. Factores químicos:

“define que muchas veces los compuestos químicos son industriales o naturales, en la cual no se sabrá exactamente si nos beneficiara por la composición que puede contar”(13).

2.2.2.2. Factores físicos:

Padrillo (13), “menciona que son aquellos que se pueden ver, olfatear, estas características son: pH, turbidez color, olor y sabor, temperatura”.

2.2.2.3. Factores biológicos - bacteriológicos:

“Según padrillo (13), menciona que existen diversos microorganismos muchas veces provienen por contaminaciones ya sean estas industriales u otra es cuando proviene del mismo suelo o por acción de la misma lluvia, en la que podemos distinguir, hongos, algas, mohos, bacterias y levaduras”.

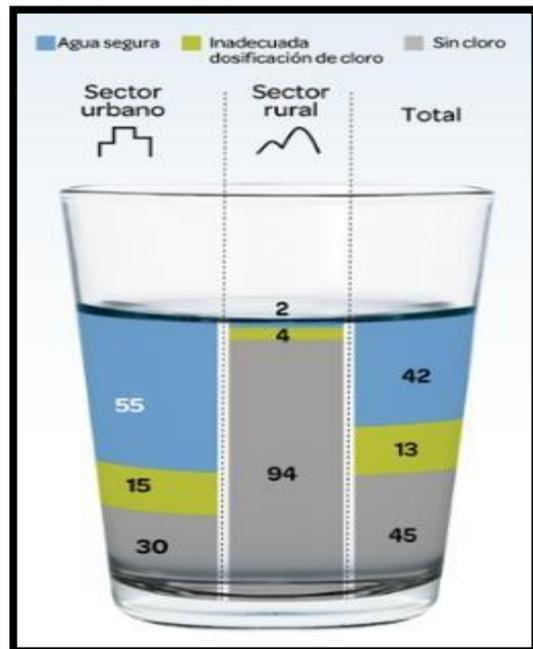


Imagen 1 Calidad del agua potable

Fuente: Instituto de estudios peruano

2.2.3. Manantial

“Se producen debido a la salida del agua acumulada en los mantos profundo de la tierra ya sea de ladera o subterránea, según el tipo de afloramiento existen los llamados: afloramientos costeros los cuales se producen en la costa y los afloramientos oceánicos que se producen a mar abierto”(14)

2.2.4. Período de diseño

“Es el tiempo que durara el sistema de agua potable para la comunidad siendo el factor predominante la población futura.” (14).

Tabla 1 Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.

“ESTRUCTURA”	“PERÍODO DE DISEÑO”	DE
“FUENTE”	“20 a.”	
“CAPTACIÓN”	“20 a.”	
“RESERVORIO”	“20 a.”	
“LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN, CONDUCCIÓN Y ADUCCIÓN.	“20 a.”	

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda.

2.2.5. Población

Viene a ser el conjunto de personas que habitan actualmente en el caserío.

a. Población de diseño

“La población de diseño o población futura a 20 años es el dato de mayor importancia para poder calcular los caudales de diseño para los componentes del proyecto del sistema de agua potable basados como datos la cantidad de población actual que se presenta en la actualidad mediante el padrón de usuarios” (11).

b. Periodo de diseño

Para este tipo de obras se estipula un periodo de 20 años, durante este periodo será necesario, que se realice mantenimiento a cada componente del sistema.

$$Pf = Pa \left(1 + t * \frac{r}{100} \right)$$

Donde:

Pf: Población futura.

Pa: Población actual.

r: coeficiente de crecimiento por departamento.

2.2.6. Dotación

“Cantidad de agua en promedio, que está destinada para consumo por habitante, el cual comprende los diferentes tipos de consumo en un día promedio anual, incluyendo las pérdidas físicas en el sistema.” (14).

Tabla 2 Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d).

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda.

2.2.7. Variaciones Periódicas

Para poder abastecer de agua a una población se tiene que tomar las medidas correctas, para que así el sistema funcione de la mejor manera, sin que haya factores que afecten, como por ejemplo la ganadería, el clima, hábitos, o desastres naturales.

A) Consumo promedio diario anual (Qp)

Expresa a lo que se consume diariamente dentro del año determinado, el cual su unidad es lts/seg, su fórmula es:

$$Q_p = \frac{P_f \cdot Dot}{8640}$$

se define:

Qp: caudal promedio diario anual.

Pf: población futura.

Dot: dotación.

B) Consumo máximo diario (Q_{md})

Se le conoce como el día donde se consume más agua dentro de un año, se trabaja con un coeficiente de variación de 1.3.

$$Q_{md} = Q_p \cdot 1.3$$

se define:

Q_{md} : caudal máximo diario.

Q_p : consumo promedio diario.

C) Consumo máximo horario (Q_{mh})

Nos sirve a su vez para diseñar la línea de aducción y red de distribución, se trabaja con un coeficiente de variación de 2.

$$Q_{mh} = Q_p \cdot 2$$

se define:

Q_{mh} : caudal máximo horario.

Q_p : consumo promedio diario.

2.2.8. Sistema de abastecimiento de agua

“Llega a ser el suministrar agua potable, lo cual, por medio obras de ingeniería, se logra la obtención de un órgano de tuberías permitiendo así ser un conducto de agua o líquido a las casas de los habitantes.”(16).

2.2.9. Tipos de sistemas de agua potable

A) Sistemas de agua potable por gravedad:

“Se aplicará este tipo de sistema siempre y cuando las cotas sean gran diferencia, esta diferencia se tiene que dar en la cota que identifica la captación y la cota de cada vivienda, para que así todas las viviendas puedan ser abastecidas por gravedad, siempre y cuando las presiones sean las adecuadas” (17).

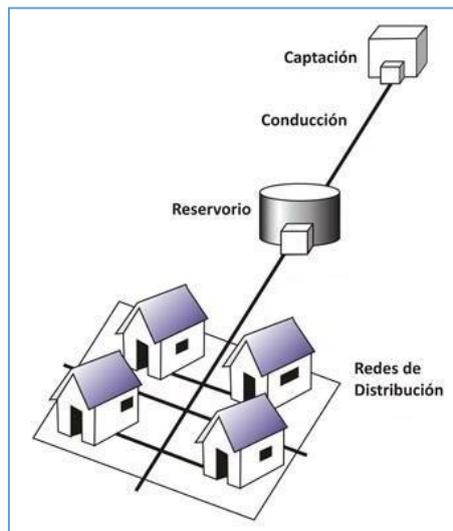


Imagen 2 Sistemas de agua potable por gravedad.

Fuente: Guía de orientación en saneamiento básico (2016)

B) Sistemas de agua potable por bombeo

“Se aplica este tipo de sistema cuando la fuente se encuentra en una cota inferior a la cota de la población” (17).

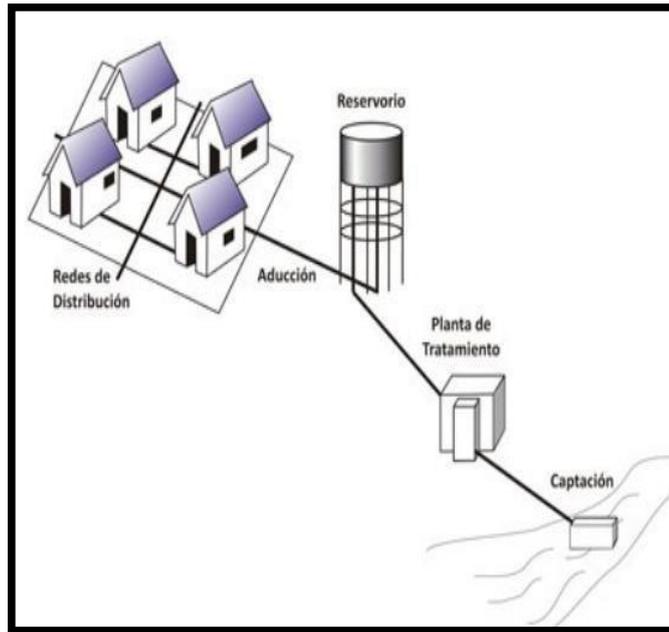


Imagen 3 Sistema de agua potable por bombeo.

Fuente: Agua potable en zonas rurales.

2.2.10. Caudal

Es la cantidad de agua que fluye de una fuente, consiste en calcular el tiempo de llenado de un recipiente de volumen conocido, realizando varias la pruebas y sacándole su promedio, el caudal es fácilmente calculable con la siguiente ecuación.

$$Q=V/t$$

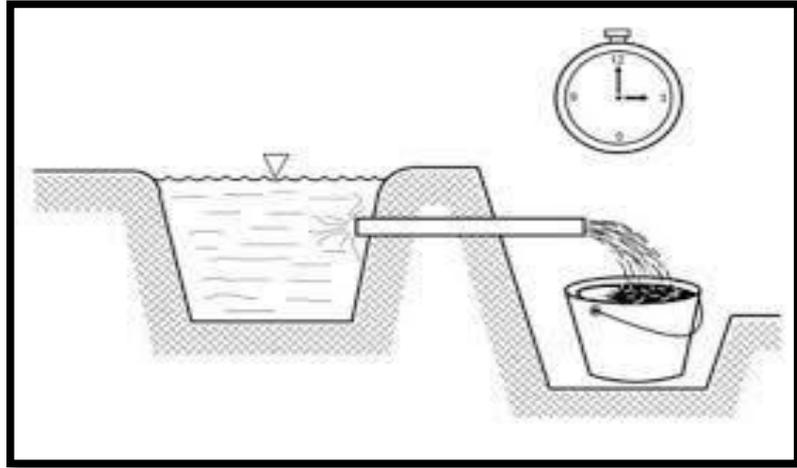
se define:

Q: Caudal de la fuente de abastecimiento (Lt/s).

V: Volumen de un recipiente (Lt).

T: Tiempo de llenado en el recipiente (s)

imagen 4 Método volumétrico.



Fuente: Manual de medición de agua.

2.2.11. Estandarización de diseño para el caudal máximo diario

Se diseñan los componentes como la cámara de captación y línea de conducción y para el reservorio se considera un volumen de regulación de 25% del QMD.

Tabla 3 Determinación del Qmd para el diseño.

Rango	Qmd (Real)	Se diseña con:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> De 1,0 l/s	1,5 l/s

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda.

2.2.12. Volumen

“Se puntualiza como el espacio que ha sido ocupado por un determinado cuerpo, teniendo como unidad el m³, en la vida cotidiana se usa en litros y es aceptable, para el volumen de un diseño muchas veces son determinados gracias a las normativas vigentes” (19).

2.2.13. Diámetro

“Es aquel diámetro que se aplicará a la tubería siendo esta en el tramo de la línea de conducción, aducción, redes, etc., este diámetro dependerá mucho de nuestros cálculos y se debe de tener en cuenta que, al realizar el diseño, se tiene que diseñar con el diámetro interno de la tubería” (14).

$$D = \frac{0.71 \cdot Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

La fórmula se define:

D: diámetro.

Qmd: caudal máximo diario.

hf: carga unitaria pérdida.

2.2.14. Velocidad

Es la distancia recorrida del agua por cada segundo el cual es expresado en m/s. La velocidad mínima no debe ser menor a lo permitido que abarca desde (0.60 m/s, la cual no debe producir depósitos ni erosiones hasta una velocidad máxima

en tubos PVC igual a 5m /s. la velocidad de flujo se determina mediante la ecuación:

$$V=1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

Donde:

D: diámetro de tubería en pulg.

V: Velocidad de flujo dentro de la tubería.

Q: gasto máximo diario en L/s.

2.2.15. Presión

“Es aquella magnitud que involucra la energía con una superficie requerida sobre la que se ejerce, también se puede definir como una fuerza que se le aplica a cualquier unidad de superficie, en las normativas vigentes o manuales indica la presión máxima de la tubería que se halla diseñado” (20).

$$\frac{P2}{Y} = Z1 - Z2 - Hf$$

La fórmula se define:

Z1: cota inicial.

Z2: cota final.

Hf: pérdida de carga.

Tabla 4 Clase de tubería (PVC) en función de la presión de trabajo.

Clase	Presión máxima de prueba (m)	Presión máxima de trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	100	70
15	150	100

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda.

2.2.16. Componentes de un abastecimiento de agua potable

2.2.16.1. Captación

“Es aquella estructura que se puede determinar como el punto de inicio de un sistema, el cual se encargara de recaudar el agua necesaria y la exportara a través de tuberías (línea de conducción), bajo un diseño determinado hasta llegar al reservorio” (21).

A) Tipo de captación empleado en el proyecto

a. Captación manantial de ladera

“cuando la captación es de ladera constara de tres partes: la primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una

cámara húmeda que sirve para regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control” (22).

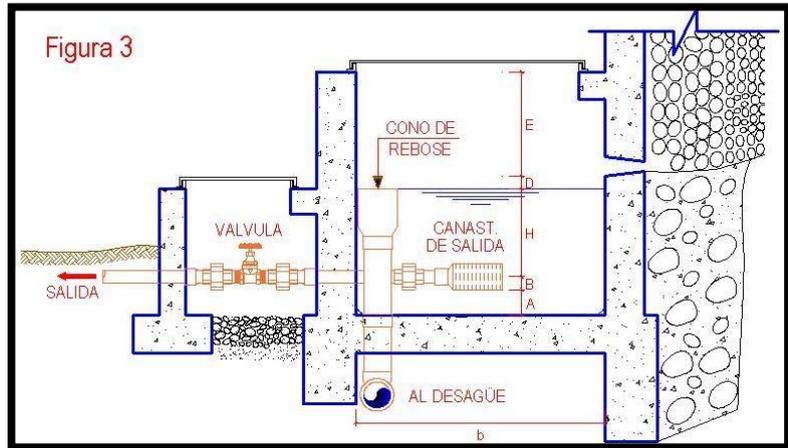


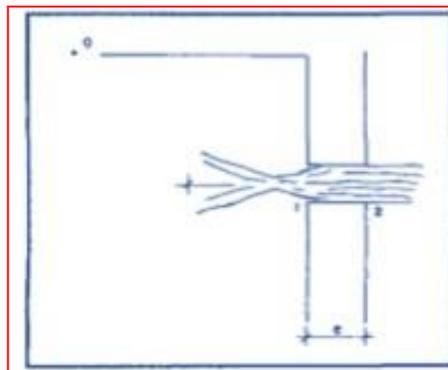
imagen 5 Captación de ladera.

Fuente: Guía de orientación en Saneamiento básico.

B) diseño de una captación en ladera

Calculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda

imagen 6 perdida de carga en los puntos 0 y 1



Fuente: manual de diseño de agua potable

Es necesario conocer mediante el análisis de los puntos 0 y 1 de acuerdo a la ecuación de Bernoulli la velocidad y la pérdida de carga que se presenta en esos puntos.

$$\frac{P_0}{\delta} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\delta} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Cuando se considera los valores de P_0 , V_0 , P_1 y h_1 igual a cero obteniendo la siguiente expresión:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

Donde:

H_0 : altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomiendan valores de 0.40 a 0.50m).

V_1 : Velocidad teórica en m/s.

G : aceleración de la gravedad (9.81m/s²).

Mediante la ecuación de continuidad en el punto 1 y 2 realizando los cálculos respectivos se llega a la siguiente fórmula:

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V_2 : Velocidad de pase (se recomienda valores menores o iguales a 0,6m/s).

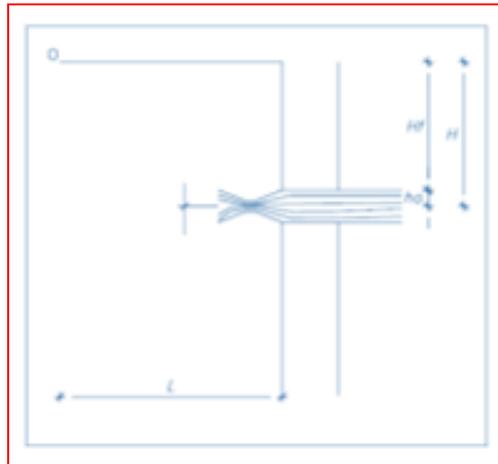
Cd : Coeficiente de descarga en el punto 1 (se asume el valor de 0.8).

Ahora reemplazando la ecuación (2) en la ecuación (1) obtenemos:

$$h_0 = 1.56 \frac{V^2}{Cd}$$

h_0 es la carga necesaria sobre el orificio que permita producir la velocidad de pase.

imagen 7 Perdida de carga en punto 1 y 2



Donde:

H_f : es la pérdida de carga

L : distancia entre el afloramiento y la cámara de captación

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de pantalla se debe conocer el número de orificios y el diámetro utilizando las siguientes ecuaciones.

$$Q_{\max} = A * Cd (2 * g * h)^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Q_{\max} : gasto máximo de la fuente en L/s.

V: Velocidad de paso (se asume 0.50 m/s, siendo menor que el valor máximo recomendado de 0.60m/s).

A: Area de la tubería en m².

Cd: coeficiente de descarga (0.6 a 0.8).

g: aceleración de la gravedad (9.81m/s²).

h: carga sobre el centro del orificio (m)

el valor de A resulta:

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d * V} = \frac{\pi D^2}{4}$$

Considerando la carga sobre el centro del orificio el valor de A será:

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d * (2 g h)^{\frac{1}{2}}} = \frac{\pi D^2}{4}$$

Despejando el diámetro (D) obtenemos lo siguiente:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Para el número de orificios es recomendable utilizar diámetros (D) menores o iguales de 2", si en el caso el

diámetro fuera mayor a lo especificado sería necesario aumentar el número de orificios (NA):

$$NA = \frac{\text{Área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$NA = \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^2 + 1$$

Donde:

NA: Numero de orificios de la captación.

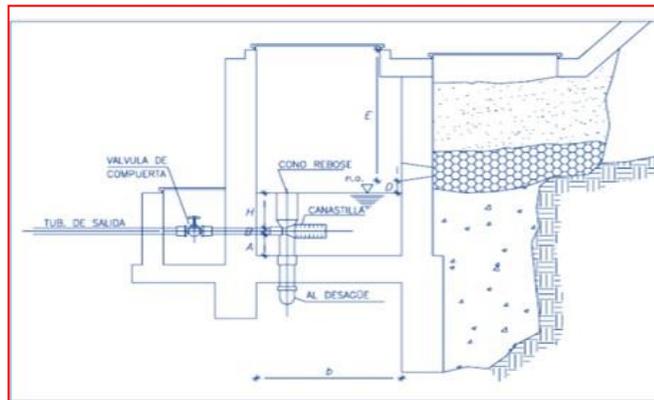
D₁: Diámetro calculado.

D₂: Diámetro asumido.

- Altura de la cámara húmeda

Se calcula mediante la siguiente ecuación:

imagen 8 Altura de la cámara húmeda



$$H_t = A + B + H + D + E$$

Donde:

A: Se considera una altura mínima de 10cm que permita la sedimentación de la arena.

B: se considera el diámetro de salida.

H: altura de agua sobre la canastilla.

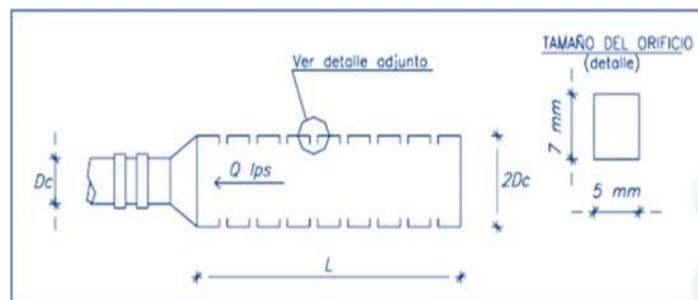
D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5cm).

E: Borde libre (mínimo 30cm).

- Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento se considera el diámetro de la canastilla deba ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (D_c); la longitud de canastilla (L) será mayor a $3D_c$ y menos de $6D_c$.

imagen 9 Dimensiones para la canastilla de la cámara de captación.



$$A_t = 2 A_c$$

$$A_c = \frac{\pi D_c^2}{4}$$

Donde:

At: Área de la canastilla.

Ac: Área de la tubería de línea de conducción.

Dc: Diámetro de la tubería de línea de conducción

Numero de ranuras:

$$\text{N}^\circ \text{ Ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}}$$

Tubería de rebose y limpia

Se recomienda pendientes de 1 a 1.5% y considerando el caudal máximo de aforo, se determina el diámetro mediante la ecuación de Hazen y Williams (para, C=140)

$$D = \frac{0.71Q^{0.38}}{S^{0.21}}$$

Donde:

D: Diámetro de la tubería de rebose y limpieza.

Q: caudal de máximo de aforo.

S: pendiente.

y sea calculada diámetro de tubería a utilizar con su respectivo caudal.

B) Caudal

Se emplea el caudal máximo diario con la estandarización de diseño.

C) Diámetro

Se logra determinar el diámetro considerando distintos métodos de soluciones y estudiar a la vez alternativas del punto de vista económicos teniendo como factores que:

- Menos diámetro, más velocidad obtendremos, y menor presión
- Más diámetro, más presión y menor velocidad.

D) Presión

Es el porcentaje o la cantidad de fuerza que se encuentra contenido en el agua, está en función a la clase de tubería

E) Velocidad

La velocidad que transcenderá por esta tubería tiene un rango reglamentado, el cual nos indica que la velocidad será de 0.6 m/seg mínima y 3 m/seg máxima.

F) Pérdida de carga

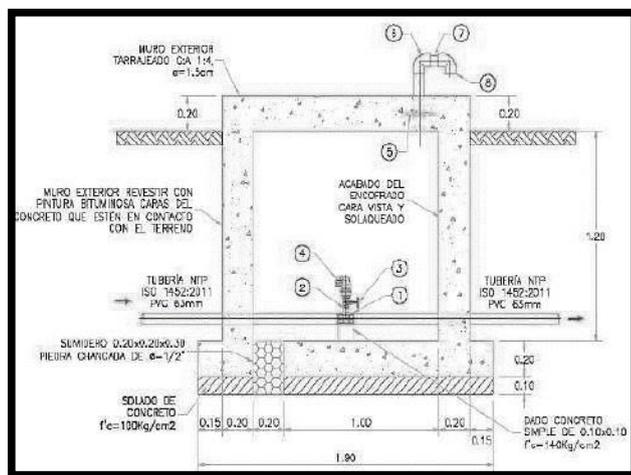
Cuando el agua circula dentro de las tuberías, debido al rozamiento de las paredes de la tubería, se produce una

pérdida de energía, conocida con el nombre de pérdida de carga.

G) Válvula de aire

“es la válvula que se emplea para evacuar el aire excedente dentro de la tubería” (23).

imagen 11 Válvula de aire.



Fuente: norma técnica de diseño

H) Válvula de purga

“se ubica en las partes bajas para poder evacuar los sedimentos acumulados a lo largo de la tubería se instalan como mínimo cada 200 metros” (23).

I) Cámara rompe presión

“Se instalan cuando la presión del agua supera la presión de trabajo de la clase de tubería escogida la presión promedio para instalar una CPR es de 50 m.c.a”(23).

2.2.16.3. Reservorio

Lugar donde se almacenada y queda depositada el agua, en esta estructura se tendrá realizar el tratamiento por cloración, luego esta agua se transporta por la línea de aducción hacia las redes de distribución.

➤ Tipo de reservorio empleado en el sistema

A). reservorio apoyado

“Esta estructura tienen dos formas en particular una es circular y la otra rectangular y son ejecutadas encima de la superficie del terreno, mayormente es utilizado en zonas rurales de forma rectangular” (24).

Figura 14. Reservorio apoyado.



Fuente: AquaDiposits.

B) Ubicación

“Se definirá la ubicación de dicha estructura teniendo en cuenta las presiones máximas y mínimas que dicta

el reglamento en las redes de distribución, analizando desde la cota de la vivienda más baja hasta la cota de la vivienda que se encuentre más alta” (24).

C) Capacidad del reservorio

En el volumen de un reservorio se debe considerar, volumen de regulación, contraincendios si fuera necesario y volumen de reserva. (25)

a) Volumen de regulación

Para el cálculo del volumen de almacenamiento de los reservorios se considera que el 25 % de la demanda promedio anual

b) Volumen contra incendio

“para el volumen contra incendio se asignará 50 m³ para cada área de servicio, esto si la población es mayor a 2000 habitantes”(25)

c) Volumen de reserva

El volumen de reserva se considera 7% del consumo diario.

d) Volumen total del reservorio

Es la suma de los volúmenes calculados, volumen de regulación + volumen contra incendio+ volumen de reserva.

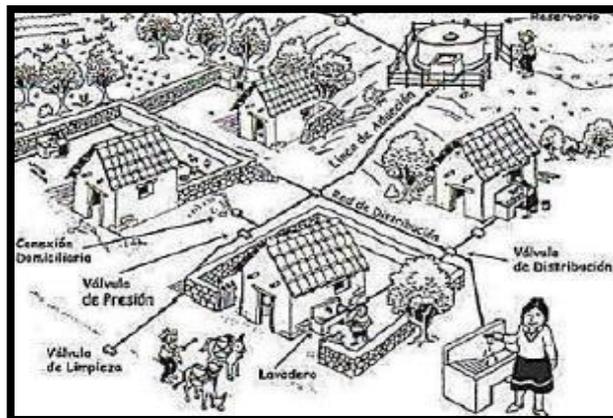
D) Desinfección

“Gracias a esta desinfección se mejorará y asegurará la calidad del agua y así se tendrá un tiempo más de agua potable almacenado, para el transcurso hacia la red de distribución y llegue a cada familia de cada vivienda agua de buena calidad” (14).

2.2.16.4. Línea de aducción

Según Segura (27), es la tubería que permite transportar agua desde el reservorio de almacenaje hasta la red de distribución.. Este diseño es similar al diseño de la línea de conducción, con la única diferencia que se aplicara el caudal máximo horario (Q_{mh}).

imagen 12 Línea de aducción.



Fuente: Guía de orientación en Saneamiento Básico.

A) Caudal

En la línea de aducción se tiene un caudal de diseño el cual está representado como Q_{mh} (caudal máximo horario).

B) Presión

Al igual que la línea de conducción, la presiones dependerá de la diferencia de alturas, caudal, diámetro de tubería y se podrá elegir la clase de tubería, en el caso de esta investigación obtuvimos clase 10 de 1 plg, tipo PVC.

C) Diámetro

El diámetro mínimo que se establece en la línea de aducción es de 1" para redes cerradas y de $\frac{3}{4}$ para redes abiertas.

D) Velocidad

Para la línea de aducción al igual que la conducción se aplicará velocidades reglamentarias que el mínimo es de 0.6 m/seg mínima y 3 m/seg.

2.2.16.5. Redes de distribución

. Tipos de redes de distribución

- Red ramificada

Se entiende por la red que extiende ramas desde una tubería principal, a partir de ésta tubería se ramifican tuberías secundarias que a su vez alimentan canalizaciones terciarias sobre las que se derivan tuberías cuaternarias. Se encuentra un problema en éste esquema, el agua circulará siempre en

el mismo sentido lo que resultará perjudicial en el supuesto que se produzca una detención del servicio en un punto cualquiera, ya que todas las tuberías situadas aguas debajo de ese punto se quedarán sin agua.

Red mallada

“En éste tipo de esquema solucionamos el problema de la red ramificada asegurando la alimentación de retorno en la canalización primaria y en las tuberías secundarias, haciendo que puedan recibir el agua en sentido opuesto al previo”(26).

- Red mixta

Es la red compuesta por la combinación de una red ramificada y una red mallada según disponga la necesidad en distintas zona de la ciudad.

a. Criterios de diseño

a) Presión:

Según Agüero ¹⁵, La presión está en función de la necesidad de los habitantes, la presión tendría que dar se a 5 m.c.a. y la presión estatica no será mayor a 60 m.c.a.

b) Velocidad:

Se empleará una velocidad mayor a 0.6 m/s y menor a 3.0 m/s

$$V=1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

Donde:

D: diámetro de tubería en pulg.

V: Velocidad de flujo dentro de la tubería.

Q: gasto máximo diario en L/s.

c) Diámetro:

el diámetro mínimo que se trabajará la red de distribución para redes abiertas será de 20 mm (3/4) para los ramales.

$$D = \frac{0.71 Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Donde:

D: diámetro de tubería en pulg.

hf: pérdida de carga en tubería en m/m.

Q: gasto en L/s.

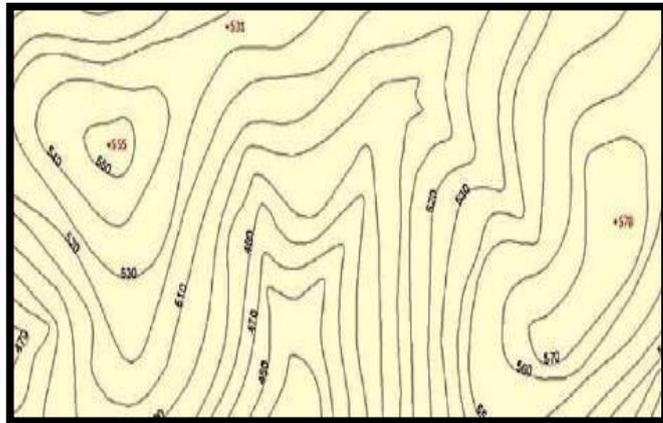
d) Tomas domiciliarias

es la agrupación de tuberías que permite el paso hasta las viviendas, se realizara la instalación del medidor.

2.2.17. Topografía

Según Arango (29) , este estudio nos permite determinar la morfología del terreno asi mismo es de mucha importancia ya que es la reprecion a escala por donde se instlaran las tuberías del sistema de agua potable.

imagen 13 Curvas de nivel.

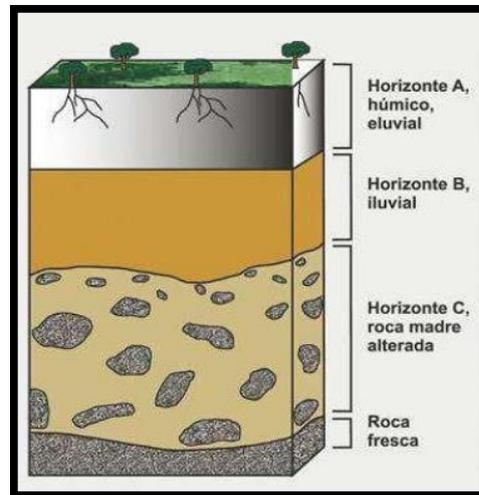


Fuente: Ciren.

2.2.18. Estudio de mecánica de suelos

“Estudio que podrá evaluar las propiedades de un suelo por donde se ejecutara el proyecto, por donde se trasladaran las tuberías, gracias a ello podremos identificar el tipo de suelo que tenemos y su respetiva característica donde nos proyectara su deformación y resistencia para así se pueda aplicar diseños de cimentación” (23).

imagen 14 Perfil estratigráfico.



Fuente: Geología.

2.2.19. Condiciones sanitarias

“Conjunto de características relacionadas a la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua; donde la vivienda se convierte en el espacio vital para el desarrollo de la familia y brinda protección frente a la transmisión de diversas patologías como las infecciones intestinales, parasitarias y diarreas” (30).

imagen 15 condición sanitaria



A) Cobertura de servicio de agua potable

“Se ha incrementado de un 75 a un 90 % el registró de cobertura en todo el Perú, y se ha dado en tan solo 5 años y 21% en saneamiento se mejoró la calidad de vida rural” (31)

B) Cantidad de servicio de agua potable

“Se determina que la cantidad tiene que ser suficiente para que cumpla con las necesidades de los habitantes, se debe de tener disponibilidad del agua para así estimar los niveles de servicios del sistema de abastecimiento” (30).

La entrega de agua debe ser continua, por el cual recolectaremos porciones suficientes para hallar respuestas a los problemas con el agua.

C) Continuidad de servicio de agua potable

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

D) Calidad de suministro de agua potable

“Para el análisis de la calidad del agua hay que tomar en cuenta que se pueden realizar dos tipos: para efectos de monitoreo de sistemas en operación y para proyectos nuevos, para comprender las propiedades químicas, física y bacteriológicas de la fuente de agua para el abastecimiento a una población” (30).

2.3. Hipótesis

No corresponde por ser investigación descriptiva.

2.4. Variables

2.4.1. Independiente

A. Sistema de agua potable

2.4.2. Dependiente

B. Condición sanitaria de la población

III. Metodología

3.1. El tipo y nivel de la investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación propuesta será el que corresponde a un estudio correlacional; ya que ofrece predicciones mediante la explicación de la relación entre variables y las cuantifica, a su vez si se realiza un cambio en una variable no influye en que la otra pueda variar.

Nivel de la investigación

El nivel de investigación de la tesis será cuantitativo y de corte transversal.

Cuantitativo: Es la técnica descriptiva de recopilación de datos concretos, como cifras, brindando el respaldo necesario para llegar a conclusiones generales de la investigación.

Transversal: Las variables son medidas en una sola ocasión; y por ello se realiza comparaciones, tratando a cada muestra como independientes.

3.2. Diseño de la investigación

- Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para analizar los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población de San Isidro.
- Analizar criterios de diseño de sistemas de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población de San Isidro.
- Diseño del instrumento que permita elaborar el diseño de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población de San Isidro.

- Aplicar los instrumentos para elaborar el diseño de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población bajo estudio de acuerdo al marco de trabajo, estableciendo conclusiones.



Leyenda del diseño

Mi: centro poblado de San Isidro

Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable sanitario en el centro poblado de San Isidro

Yi: Condición sanitaria.

Oi: Resultados.

3.3. Población y muestra

Para el siguiente proyecto de investigación la población y la muestra es el diseño del sistema de Abastecimiento de agua potable.

3.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Según Concha,	Se realizará el	Captación	- Tipo	Nominal	
	Guillen, un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos,	diseño para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que abarcará desde la captación, línea de conducción,		- Caudal	Intervalo	
			- Línea de Conducción	- Tipo de tubería	Nominal	
				- Clase de tubería	Ordinal	
				- Diámetro	Ordinal	
				- Caudal	Intervalo	
				- Presión	Intervalo	
				- Velocidad	Intervalo	
				Reservorio de almacenamiento	- Tipo	Nominal
					- Forma	Nominal
		- Material	Nominal			

industrial y otros usos. Consiste en dar agua a la población de manera eficiente considerando la calidad (punto de vista físico, químico y bacteriológico), cantidad, continuidad y confiabilidad de esta.	línea de aducción hasta las redes de distribución. Se utilizarán diversas fichas, memorias de cálculos hidráulicos, ensayos de laboratorio, metrados y valorizaciones.	- Línea de aducción	- Volumen	Intervalo
			- Tipo de tubería	Nominal
			- Clase de tubería	Ordinal
			- Diámetro	Ordinal
			- Caudal	Intervalo
			- Presión	Intervalo
			- Velocidad	Intervalo
			- Tipo	Nominal
			- Tipo de tubería	Nominal
		- Red de distribución	- Clase de tubería	Ordinal
			- Diámetro	Ordinal
			- Caudal	Intervalo
			- Presión	Intervalo
			- Velocidad	Intervalo

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION	Es un término utilizado para estipular y afrontar diversos problemas que afectan a la higiene y salud de las personas y a la protección del medio ambiente.	Se realizará encuestas utilizando del Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento SIRA.	- Calidad de Suministro de Agua Potable	- Cobertura - Cantidad - Continuidad - Calidad	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal

Tabla 5 Definición y operalización de variable dependiente

3.5. Técnicas e instrumentos

3.1.1. Técnica de recolección de datos

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica encuesta y observación con la obtención de información necesaria para identificar a la población actual y ubicación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Se utilizó como instrumentos fichas técnicas de inspección, protocolos y cuestionarios para la evaluación de cada variable en el centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash. En la cual se registró la población actual, caudal, ubicación del reservorio a medida que este otorgue una presión que cumpla con la norma.

Además, durante la recolección de datos se empleó los siguientes equipos y herramientas: Cámara fotográfica para registrar cada una de las zonas y áreas a trabajar; wincha para medir las longitudes y las áreas.

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	TIPO DE INVESTIGACIÓN
Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable	Observación	Ficha técnica	Correlacional
Condición sanitaria	Encuesta	Cuestionario	Correlacional

Tabla 6 Técnica e instrumentos de recolección de datos

3.4.2.1. Ficha Técnica

Se recaudaron los datos obtenidos en la ejecución del proyecto de investigación en el área destinada, como la población, topografía, estudio de mecánica de suelos; para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash.

3.4.2.2. Protocolos de estudios

Se ejecutó el estudio de mecánica de suelos, levantamiento topográfico de la zona; con ello se pudo identificar el tipo de suelo para emplearse en sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash; donde se realizó el aforo de la fuente de agua potable, el trazado de la línea de conducción, el cálculo del reservorio, el trazado de la red de distribución .

3.4.2.2.1. Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico nos sirvió para saber qué tipo de terreno tiene el centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash, en la cual desarrollaremos nuestro proyecto de investigación, donde obtuvimos las curvas de

nivel, perfil longitudinal, ubicación donde estarán las partes del sistema de abastecimiento de agua potable.

3.6. Plan de análisis.

Para el análisis de datos el método que se utilizó fue el descriptivo, porque los datos e información necesaria para el diseño se obtuvieron con instrumentos de campo. Se describió el comportamiento de la variable dependiente, sistema de abastecimiento de agua potable, basándome en el Reglamento Nacional de Edificaciones y utilizando el software Microsoft Excel, la cual permitió procesar los datos obtenidos realizando tablas; se realizó de la siguiente manera:

Se inició con la visita al centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash, obteniendo información como la población actual, dotación de agua, ubicación in situ de las partes del sistema de abastecimiento de agua potable, posteriormente con el levantamiento topográfico y por último con el estudio de suelos con la finalidad de utilizar los datos para realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

El levantamiento topográfico se utilizó para obtener las curvas de nivel y perfil longitudinal del centro poblado, nos indicó las pendientes para la ubicación de las cámaras rompe presión tanto en la línea de conducción como en la red de distribución a su vez nos ayudó para la ubicación de las válvulas del sistema.

3.7. Matriz de consistencia

TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE ACO, PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021.

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
Caracterización del problema:	Objetivo General:	Antecedentes:	Tipo y Nivel de investigación.	1. Melgarejo A.
El principal problema que sucede en el centro poblado de San Isidro, es que las estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro,	Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro,	la Antecedentes Locales Antecedentes Regionales Antecedentes Nacionales	El tipo de investigación del proyecto no es experimental, es descriptivo porque no se va alterar en lo más mínimo el lugar estudiado y el nivel de la investigación es cualitativa. Diseño de la investigación.	Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado

potable han	distrito de Aco,	Antecedentes	El estudio del proyecto a desarrollar es	Nuevo Moro, Distrito
presentado diversos	provincia de Corongo,	Internacionales	No experimental, solo es exploratorio,	de Moro, Ancash -
tipos de daños y	región Áncash, y su	Bases Teóricas:	ya que se observa todos los fenómenos	2018 [Tesis para el
patologías a causa del	incidencia en la	Agua	tal y como están en su contexto natural,	título profesional].
tiempo que han	condición sanitaria de la	Fuentes de Agua	para solo después analizarlos.	Nuevo Chimbote:
cumplido desde su	población – 2020.	Agua Potable	El universo y muestra.	Universidad Cesar
construcción según la		Evaluación	Para la presente investigación el	Vallejo. Facultad de
norma N° 173-2016 –		Mejoramiento	universo y muestra está conformada	Ingeniería; 2018.
ministerio de vivienda.		Sistema	por el sistema de abastecimiento de	(3) Velásquez J. Diseño
Enunciado del	Objetivos Específicos:	Abastecimiento	agua potable del centro poblado de San	del Sistema de
problema:	Evaluar el sistema de	Sistema	Isidro, distrito de Aco, provincia de	Abastecimiento de
¿La evaluación y	abastecimiento de agua	Abastecimiento	Corongo, región Áncash,	Agua Potable para el
mejoramiento del	potable del centro	de Agua Potable	Definición y operacionalización de las	Caserío de Mazac,
sistema de	poblado de San Isidro,		variables:	Provincia de Yungay,
			Variable, Definición conceptual,	
			Dimensiones, Indicador, Instrumento.	

abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash;	distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población. Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash, para la	Parámetros de diseño Captación Línea de Conducción Reservorio Línea de Aducción Red de Distribución Condiciones Sanitarias	Técnicas e instrumentos de recolección de información Técnica: Se aplicará la técnica de observación directa que permite recoger la información o datos del estado situacional actual para la evaluación y mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable Instrumento: Los instrumentos serán constituidos por: encuestas, fichas técnicas y protocolos. Plan de análisis: Se realizará de manera descriptiva por lo que se obtendrá la información o	Ancash - 2017 [Tesis para el título profesional]. Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería; 2017.
---	--	--	--	--

mejora de la condición
sanitaria de la población.

datos con el instrumento en campo, en
este caso encuestas, cuestionarios y
protocolos para después realizar una
evaluación y mejoramiento.

Tabla 7 Matriz de consistencia

3.8. Principios éticos

a. Ética en la recolección de datos

Tener responsabilidad y veracidad cuando se realicen la toma de datos en la zona de estudio.

De esa forma los análisis serán verídicos y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado y recopilado. Para ello es importante que el trabajo sea realizado con seriedad.

b. Ética para el inicio de la evaluación

Realizar, utilizar de manera responsable y ordenada los materiales a emplear para la evaluación visual en campo antes de acudir a ella.

Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de la investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

Utilizar la información en forma debida sin adulterar ni distorsionar el contenido de la información.

c. Ética en la solución de resultados

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad.

d. Ética para la solución de análisis

Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área de estudio, la cual podría posteriormente ser considerada para diseño.

e. Responsabilidad Social

Responsabilidad social, respecto a la privacidad; proteger la identidad de los individuos que participan en el estudio de investigación.

Los investigadores están al servicio de la sociedad. Por consiguiente, tienen la obligación de contribuir al bienestar humano, dando importancia primordial a la seguridad y adecuada utilización de los recursos en el desempeño de sus tareas.

f. Respeto a la propiedad intelectual

Se tendrá en cuenta la veracidad de resultados; el respeto por la propiedad intelectual; el respeto por los derechos de autoría.

g. Protección al medio ambiente

Durante el desarrollo de esta investigación se procurará hacer la recolección de datos teniendo en cuenta no causar ningún daño al medio ambiente.

IV. Resultados

4.1. Resultados

Dando respuesta al primer objetivo de evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash.

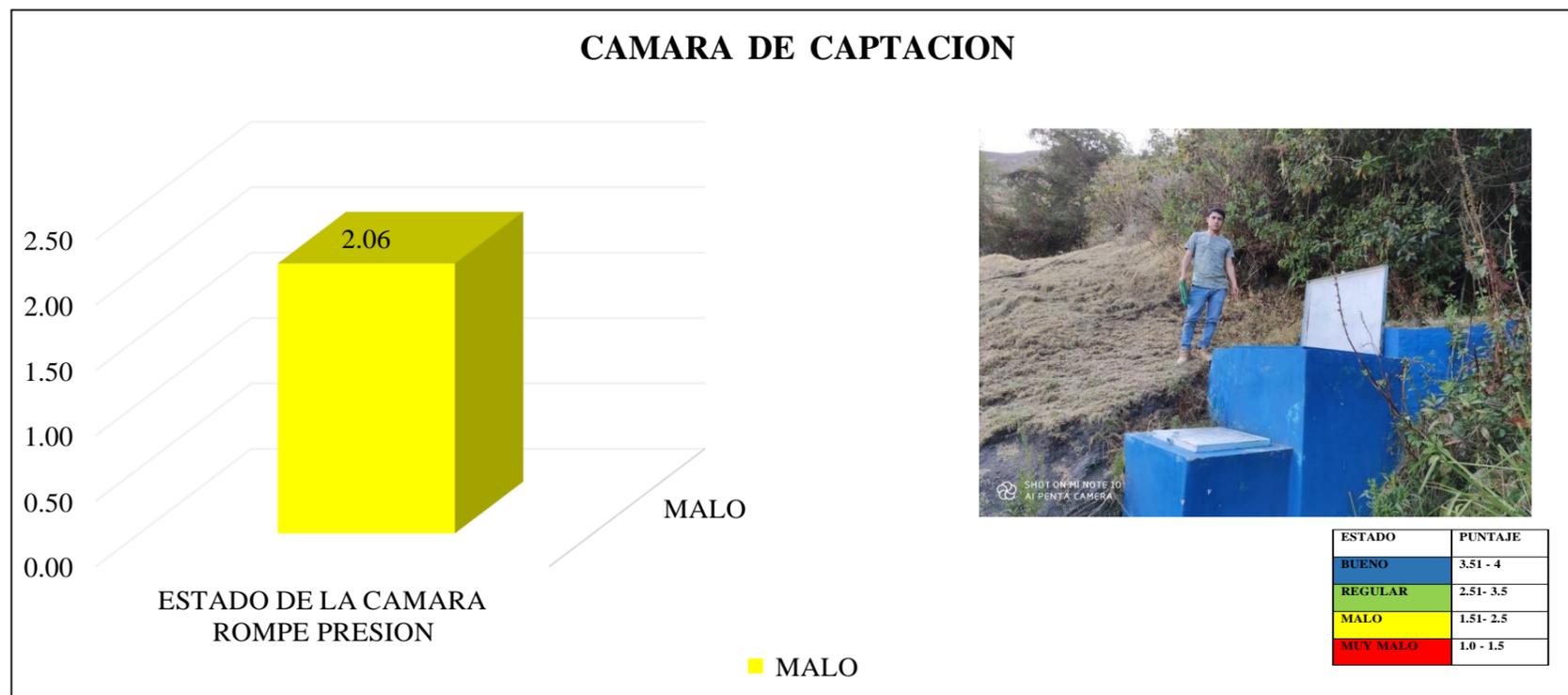
Tabla 8 Evaluación de la captación

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Ladera concentrado	Ubicado en las coordenadas X - 182057; Y -9055930.00 A una altura promedio de 3387 m.s.n.m.
	Material de construcción	Concreto de 210 kg/cm ²	Especificaciones técnicas del sistema actual
	Caudal máximo de la fuente	0.95 l/s	Dato obtenido realizando el método volumétrico en el sitio de estudio.
	Antigüedad	13 años	Estado deteriorado; el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	7.5	La tubería de salida y orificios de entrada
	Diámetro de la tubería de salida	1.5"	Empleada en la línea de conducción.
	Cámara seca	regular	Evidencia en el GRAFICO 1
	Cámara húmeda	regular	Evidencia en el GRAFICO 1

Gráfico 1 Evaluación del estado de los componentes de la captación



Descripción la cámara de captación se descompone en 3 partes que son la cámara seca donde se encontró las válvula de pase en estado Malo, y con su tapa sanitaria en estado bueno, para la cámara húmeda se tiene que la canastilla de salida, rebose, y el dado de protección se encuentra en estado regular, para las aletas de la captación la estructura se encuentra en estado regular



Descripción: El puntaje final de la cámara de captación es de 2.06 se encuentra en un estado Malo esto se debe a que no cuenta con un cerco perimétrico subsanando esta deficiencia se podrá tomar en cuenta en el rediseño para un periodo de 20 años,

Fuente: Elaboración propia - 2021

Tabla 9 Evaluación de la línea de conducción.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de la línea de conducción	Gravedad	Se emplea este sistema por lo que captación se encuentra a mayor altitud del pueblo, tiene una longitud total de 128 ml
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Antigüedad	13 años	Estado deteriorado; el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años.
	Clase de tubería	7.5	En zonas rurales lo recomendable es clase 10.
	Diámetro de la tubería	1.5"	Se definirá en el mejoramiento de la línea de conducción.
	Válvulas	Aire y purga	Se encuentra en un estado regular, no cuentan con un cerco perimétrico.

Fuente: Elaboración propia - 2021

Gráfico 2 Evaluación de la línea de conducción.

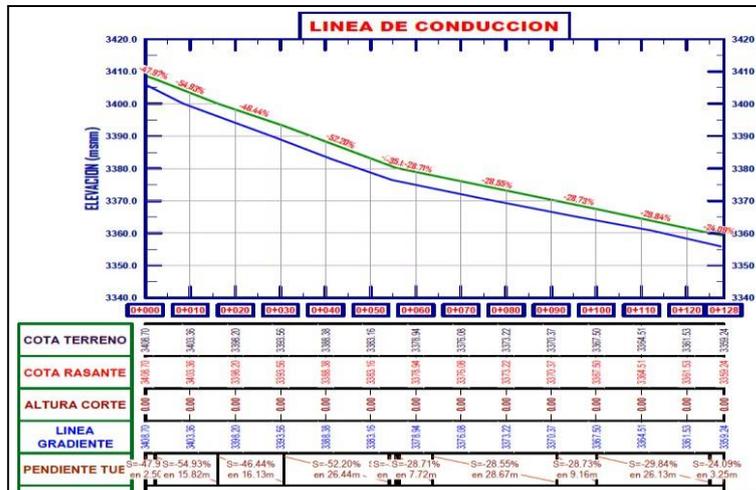
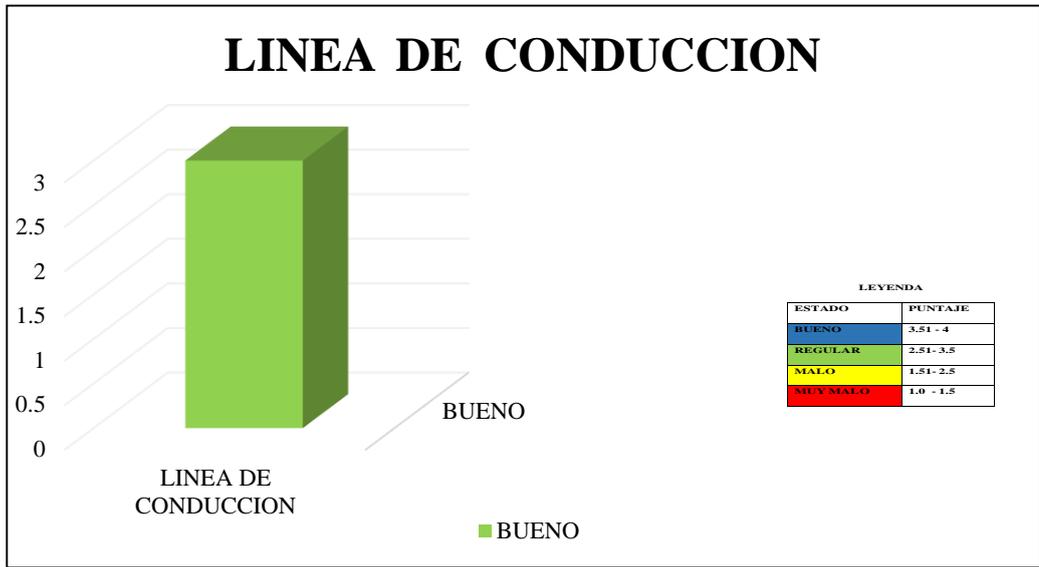


Imagen 16 línea de conducción

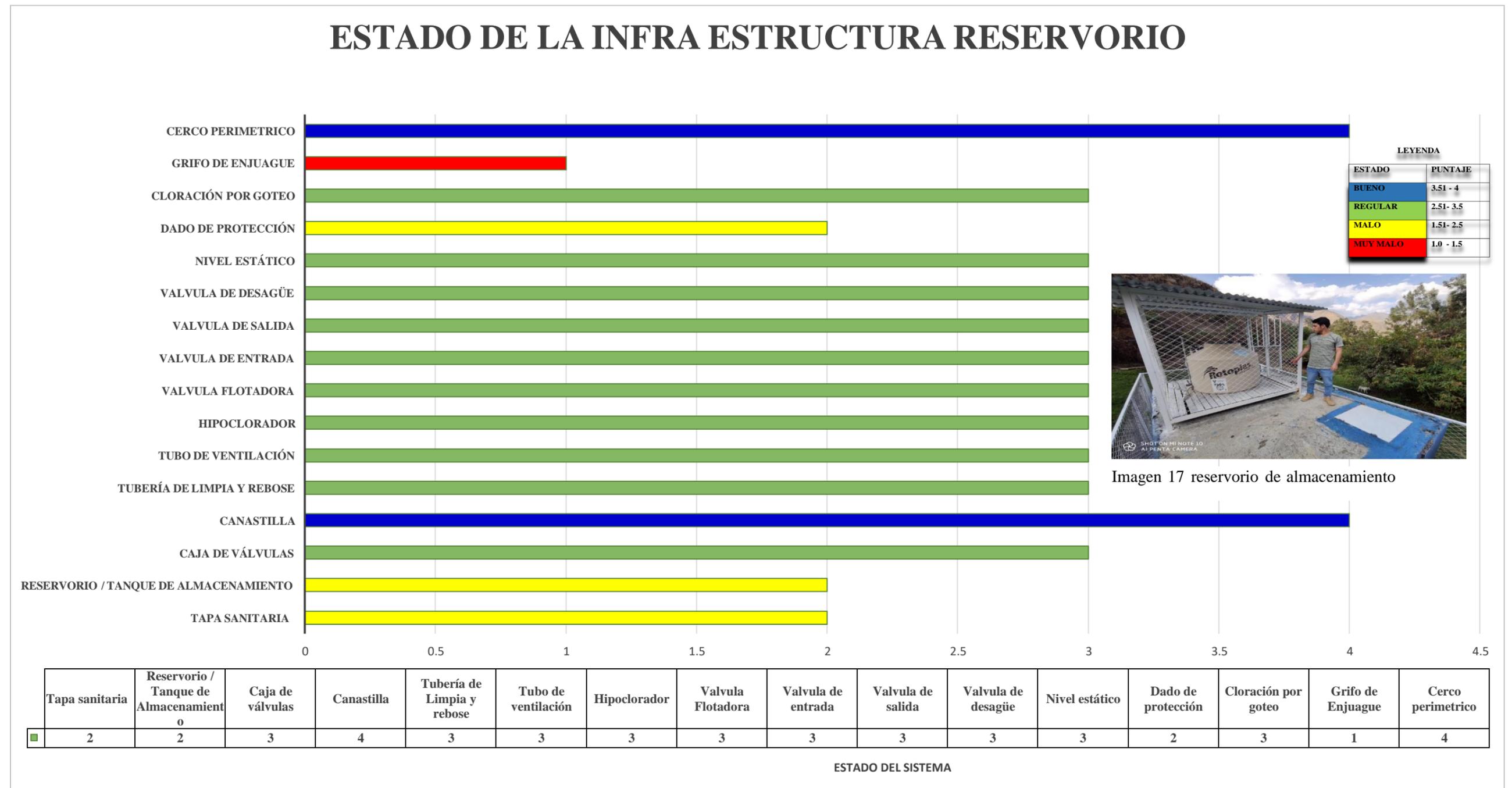
Descripción: En el gráfico 2 , se aprecia el estado de la línea de conducción, se encuentra en estado “regular” es un tramo de 128 ml de tubería PVC de clase 7.5, para el mejoramiento se realizara el modelamiento hidraulico.

Tabla 10 Evaluación del reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Apoyado	Reservorio de 3.0 m largo x 3.0 m ancho x 1.50 alto.
	Material de construcción	Concreto de 210 kg/cm ²	Dato otorgado por el presidente del caserío.
	Forma del reservorio	Rectangular	El reservorio cuenta con forma rectangular.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta.
	Clase de tubería	7.5	Para la tubería de rebose y de ventilación y para la salida de la línea de aducción
	Diámetro de la tubería	2"	Vista en campo
	Antigüedad	13 años	Se encuentra en un estado regular; se encuentra dentro del período de diseño del reglamento Resolución Ministerial N° 192.
	Volumen	15 m ³	Volumen indicado
	Accesorios	Válvula de limpieza, válvula de salida	Se encuentran en un estado bueno
	Cerco perimétrico	Si cuenta	Está en un estado bueno se puede apreciar en la imagen 17
	Cámara seca	Estado bueno	Cuenta con tapa sanitaria y la estructura está en un estado bueno.
	Cámara húmeda	Estado bueno	Cuenta con tapa sanitaria y la estructura está en un estado bueno.

Fuente: Elaboración propia - 2021

Gráfico 4 Evaluación del estado de los componentes del reservorio.



Fuente: Elaboracion propia 2021

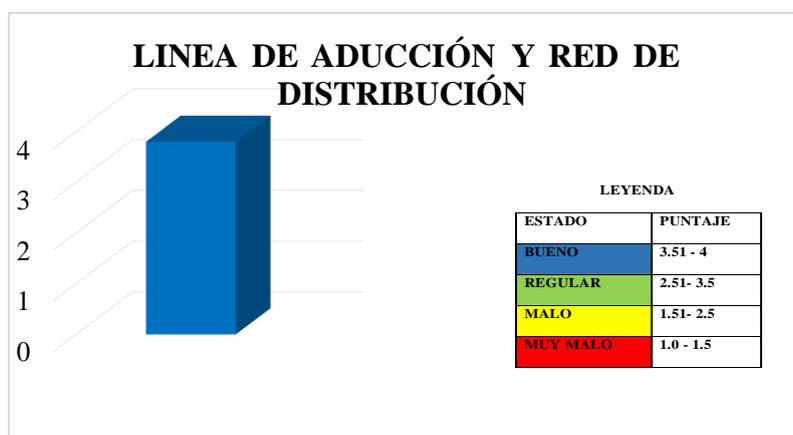
Descripcion: el reservorio de almacenamiento de agua potable del caserio San isidro se encuentra en un estado regular con un puntaje de 3.3, sin embargo para el rediseño se realizará el plan de cloración periódico para poder determinar una dosificación de cloro adecuado para la población que no sobre pase los limites permitidos, de tal manera que se brinde un agua segura para todos.

Tabla 11 Evaluación de la línea de aducción y red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCION	Tipo de línea de aducción	Gravedad	Se emplea este sistema ya que el reservorio se encuentra a mayor altitud del pueblo.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	7.5	Dato recolectado en la visita en campo
	Diámetro de la tubería	2"	Dato recolectado en la visita en campo
	Antigüedad	13 años	Estado deteriorado; se encuentra dentro del período de diseño del reglamento Resolución Ministerial N° 192.

Fuente: Elaboración propia – 2021

Gráfico 5 Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución.



Fuente: Elaboración propia – 2021

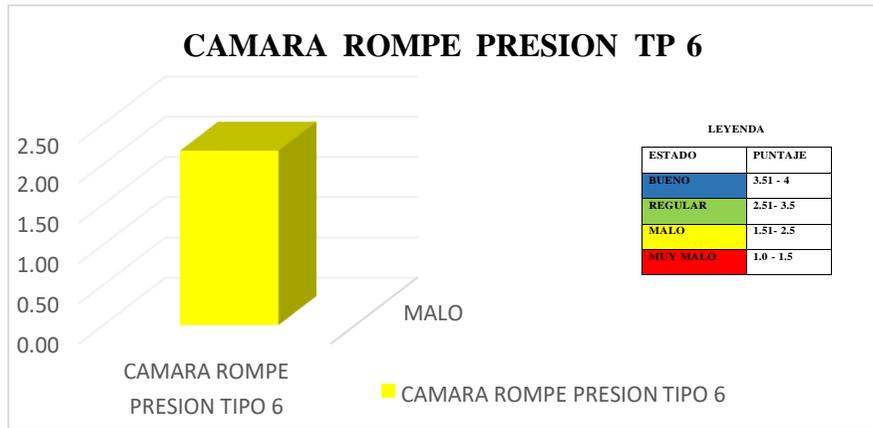
Descripción: En el gráfico N° 4, se aprecia el estado de los de la línea de aducción y red de distribución, se encuentran en “buen” estado ya que estas se presentan totalmente cubiertas.

Tabla 12 Estado de la cámara rompe presión tipo 7

Descripción:	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																																			
	Válvula			Tapa sanitaria 1 (filtro)									Tapa			Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)									Estructura			Canastilla			tubería de limpia y			Dado de protección		
	Notiene	Si tiene		Notiene	Si tiene						Seguro			Notiene	No tiene	Si tiene						Seguro			No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene				
		B	M		Concreto			Metal			Made	No	Si			Concreto			Metal			Made	No	Si		B	R		M	B		M	B	M	B	M
				B	R	M	B	R	M	ra	tiene	tiene			B	R	M	B	R	M	ra	tiene	tiene	B	R	M		B	M		B	M		B	M	
CRP-7 N° 1	X						X				X			X							X		X				X				X					
CRP-7 N° 2	X						X				X			X							X		X				X				X					
Puntuación	4			4.67									3			1.67																				
Puntaje Accesorios	=			3.33									Pts.																							

NUMERO DE CPR TP 7		2			
CRP - 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión	
	Si tiene		No tiene	concreto	artesanal
	en buen estado	en mal estado			
CRP - 6 : 1	4 puntos	3 puntos	1 punto		
CRP - 6 : 2			X		
PUNTAJE DE LA PREGUNTA 32				1	

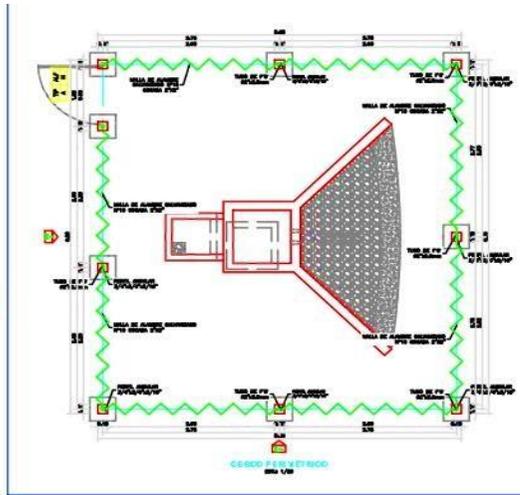
PUNTAJE OBTENIDO DE LA CAMARA ROMPE PRESION
PUNTAJACIÓN = 2.17 Puntos



Descripción: se tiene dos cámara rompe presión tipo 7 en estado malo, no cuentan con cerco perimétrico, la estructura se encuentra en estado regular se aprecia en la tabla 12 que las válvulas se encuentran en un estado bueno, las tapas sanitarias se encuentran en un estado regular.

5.1.2. Resultados del mejoramiento del sistema de agua potable

Para el segundo objetivo es elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población.

DISEÑO DEL CERCO PERIMÉTRICO			BOSQUEJO
DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD	
Medidas	6.25 X 5.90	metros	
Altitud	3387.26	m.s.n.m.	
Material	<p> malla de alambre galvanizado N°10 cocada de 2"x2" y tubos de 2" x 2.5mm. </p>	glb	

Descripción: Para el cerco perimétrico de la cámara de captación en ladera concentrado se diseña con las siguientes medidas de 6.25m X 5.90 m donde se empleara para el cerco una malla de alambre galvanizado N°10 cocada de 2"x2" y tubos de 2" x 2.5mm.

Tabla 13 Modelamiento hidráulico de la línea de conducción

DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCION												
DATOS DE CALCULO												
PROPUESTA DE DISEÑO	CAUDAL MAXIMO DIARIO : .50 Lit./Seg.											
	COEFICIENTE C : (R.N.E) Tub.: Polí(cloruro de vinilo)(PVC) Entonces sera de : 150											
Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo or tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:												
DESCRIPCION	DISTANCIA HORIZONTAL (Km + m)	NIVEL DINAMICO - COTA - (m.s.n.m.)	LONG. DE TUBERIA (m)	PENDIENTE (m/m)	CAUDAL (m³/Seg.)	DIAMETRO CALCULADO (mm)	DIAMETRO ASUMIDO (mm)	VELOCIDAD CALCULADA → (m/Seg.)	PERDIDA DE CARGA UNITARIA (m/Km)	H _f ACUMULADA → (m)	ALTURA PIESOMETR. - COTA - (m.s.n.m.)	PRESION (m) ↑
CAPTACION	00 Km + 000.00 m	3,410.00	0.00		0.001						3,410.000	0.000
CAPTACION - RESERVORIO	00 Km + 128.00 m	3,360.00	128.00	0.391	0.001	16.306	19	2.394 m/Seg.	23.445	23.445	3,386.555	26.555

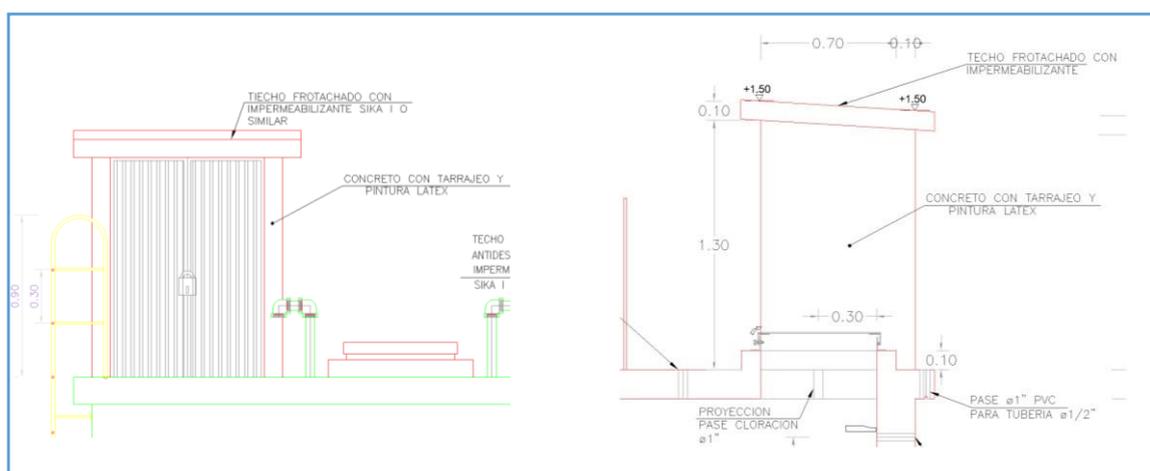
Fuente: Elaboración propia – 2021

Descripción: La línea de conducción comprende el tramo de captación hasta el reservorio con una longitud de 128ml, se tiene una velocidad de 2.3m/seg la cual se encuentra dentro de los rangos permitidos por la Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018) Rural.

Tabla 14 Diseño de cloración por goteo para el reservorio

CALCULO PARA LA CLORACION DE UN SISTEMA DE AGUA		
DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
Días que se clorara =	21.00	días
Min. en días de cloración	30240.00 min	Min.
Vol. de la solución Madre =	750.00 lts	lts
Vol. de la solución Madre =	750000.00 ml	ml
Días que se clorara =	21.00 días	días
Q goteo	24.80	MI/min

Fuente: Elaboración propia – 2021



Descripción: se determinó la dosificación de cloro para el reservorio de almacenamiento de agua potable así mismo se diseña la caseta de cloración para brindar un agua segura para la población.

Tabla 15 Diseño de la cámara rompe presión tipo 7 para la red de distribución

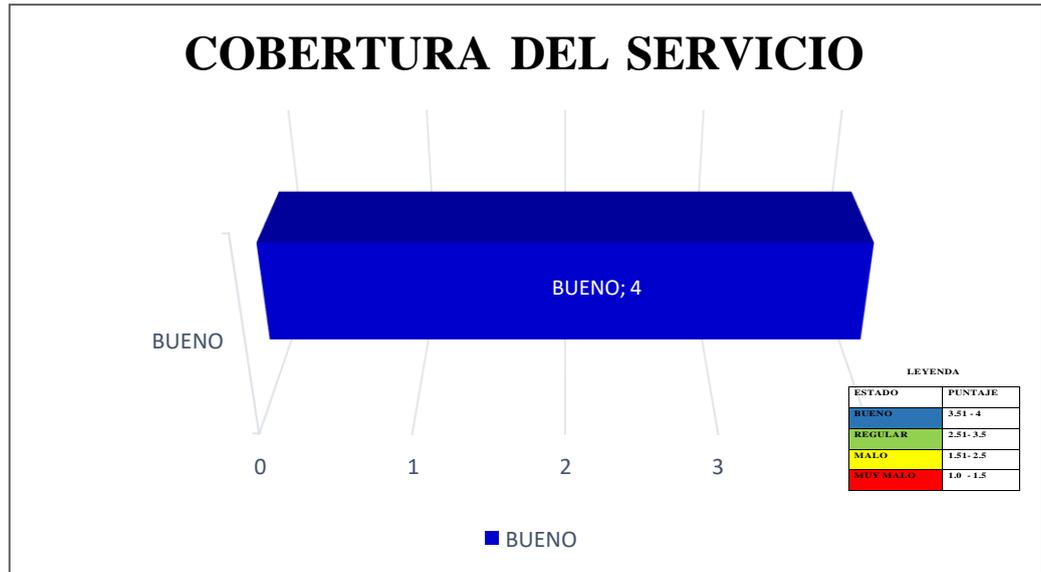
RESUMEN GENERAL PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA ROMPE PRESION - 7	Valores Calculados	Valores de Diseño	unidad
DESCRIPCION			
1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) - CRP-	90.00	0.90	m
2. Dimensiones internas de la Cámara Rompe Presión	0.8 x 0.8 x 0.9 m		m
2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H	7.51		min
Altura total de agua (HT), en la cámara Rompe	50.00	50.00	cm
Altura de agua hasta la Canastilla.	10.00	10.00	
2.2 Diámetro mayor de la Canastilla (Dcanastilla)	2	2	pulg
longitud de la Canastilla (L)	20.00	20	cm
Número de Ranuras de la Canastilla (NR)	65.00	65	
2.3 Diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.	2.00	2	pulg
Dimensiones del Cono de Rebose	2x4 pulg		

Descripción:

se diseña una cámara rompe presión en la red de distribución para regularizar las presiones en los nodos de las tuberías, además estos componentes nos permiten almacenar agua en caso de mantenimientos o limpiezas al reservorio, se diseña la cprt7 con una altura de 90 cm, y una sección de 80 cm x 80 cm.

- Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población del centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash.

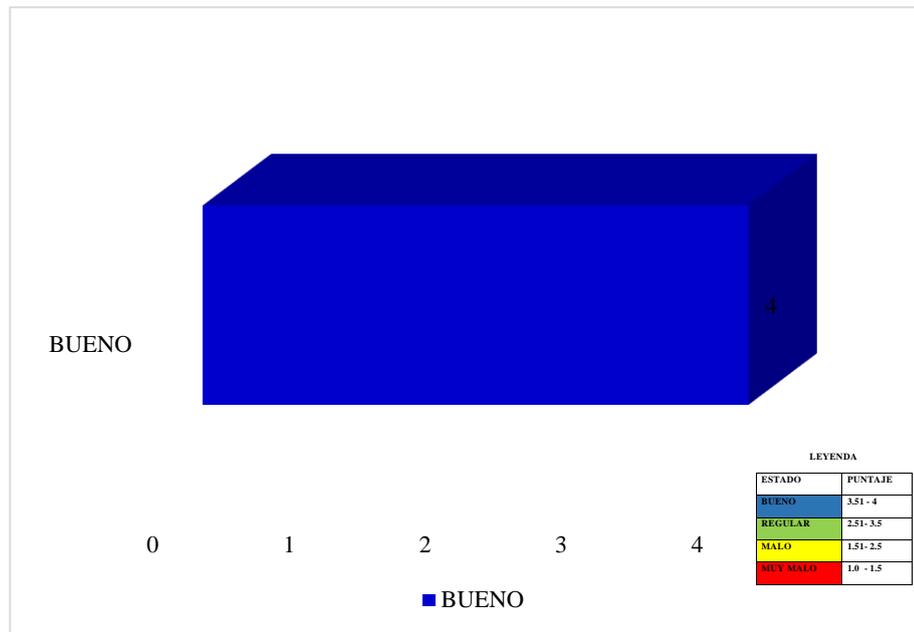
Gráfico 6 Estado de la cobertura del servicio



Fuente: Elaboración propia – 2021

Descripción: En el gráfico N° 5 se aprecia la **COBERTURA** del sistema, que está en función a las 280 familias del caserío San isidro; la puntuación de Cobertura es de 4 puntos predominándole un valor permitido como Bueno ya que el número de personas atendibles es mayor al número de personas atendidas.

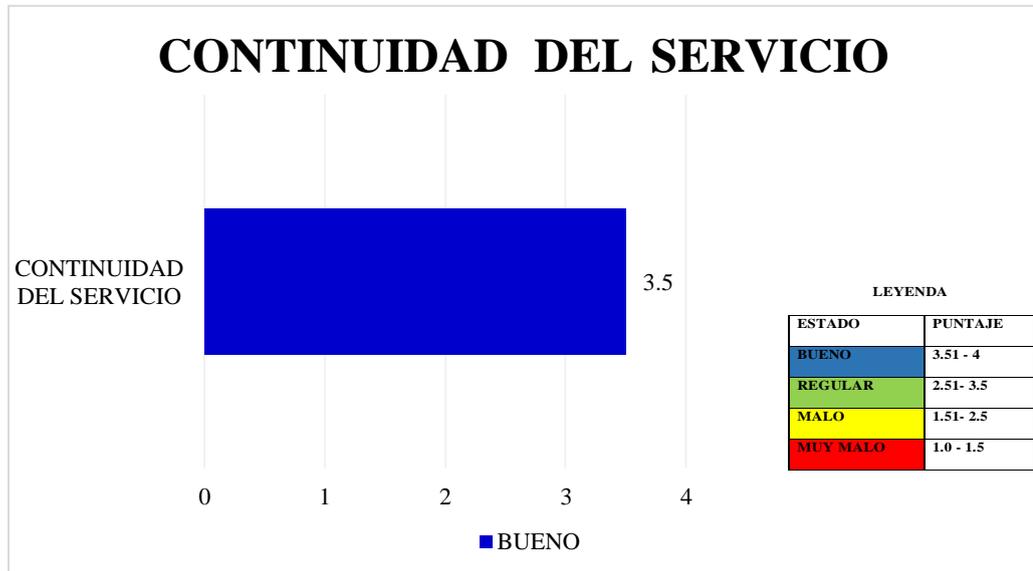
Gráfico 7 Estado de la cantidad de agua



Fuente: Elaboración propia – 2021

Descripción: En el gráfico N°7 se aprecia la variable **CANTIDAD DE AGUA** del sistema de abastecimiento, que está en función a las 280 familias del caserío San Isidro la puntuación de la segunda variable es de 4 puntos ya que con respecto al volumen ofertado es mayor al volumen demandado.

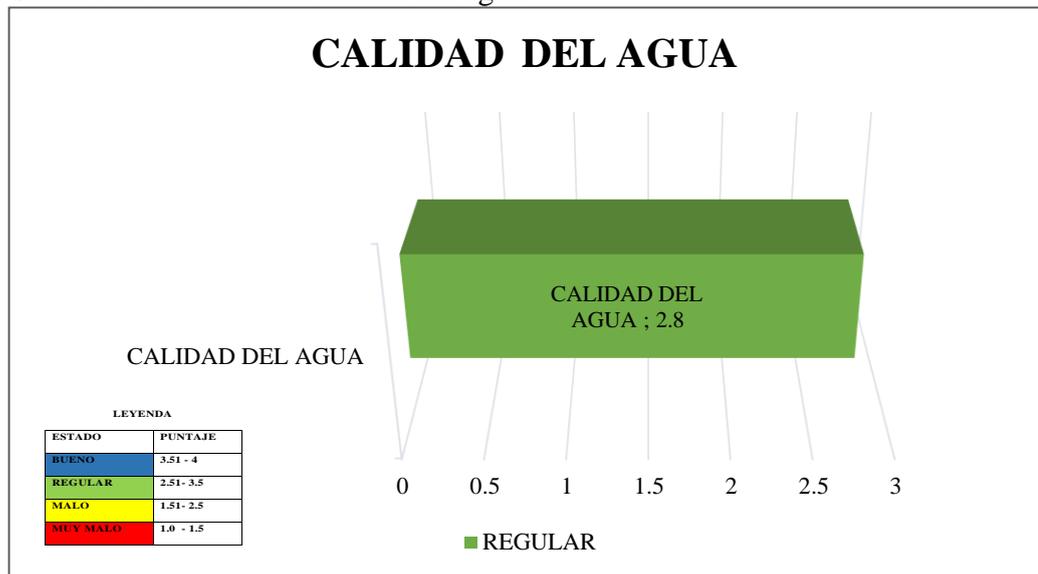
Gráfico 8 Estado de la continuidad del servicio



Fuente: Elaboración propia - 2021

Descripción: En el gráfico N°7 se aprecia la variable **CONTINUIDAD DEL SERVICIO** del sistema de abastecimiento, que está en función a las 280 familias del caserío San Isidro, la fuente brinda agua suficiente para tener un sistema continuo su caudal es de 0.95 lt/seg.

Gráfico 11 Estado de la calidad del agua



Fuente: Elaboración propia – 2021

Descripción: En el gráfico N°11, muestra las puntuaciones de la calidad del agua del servicio del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío San Isidro la cual se obtuvo una puntuación de 2.8 llegando a un estado regular, ya que no cuenta con un estudio bacteriológico en los últimos años.

4.2. Análisis de resultados

Para la evaluación del sistema de agua potable se tiene

Según Ramiro 3, En la tesis, “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha” obtuvo como resultado que la evaluación de un sistema de distribución de agua potable debe fundamentarse en el objetivo primordial de llegar con la cantidad suficiente, un servicio que cubra las 24 horas del día, es decir de forma continua con la presión requerida aún en las horas de mayor consumo . en comparación a este proyecto se tiene que la cantidad de agua del sistema de abastecimiento, que está en función a las 280 familias del caserío San Isidro es suficiente para cubrir la demanda actual y futura teniendo así una continuidad seguida de 24 horas se obtuvo una puntuación de 4 puntos.

Según Rivera 4, “Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua en la cabecera cantonal de santa lucía, provincia del guayas”, obtuvo como resultado que la captación existe una válvula check, la cual hay que darle mantenimiento en periodos cortos los cuales son complicados, el trabajo se dificulta debido al tamaño y ubicación de la misma, la planta para de producir agua potable durante el tiempo de mantenimiento Caso contrario a este proyecto se tiene una captación en estado regular sin embargo al no contar con cerco perimétrico permite que se encuentre expuesta a manipulación de personas ajenas al sistema por ello se diseña un cerco perimétrico con las siguientes medidas de 6.25m X 5.90 m donde se empleara para el cerco una malla de alambre galvanizado N°10 cocada de 2”x2” y tubos de 2” x 2.5mm.

Según Raphael 6, “Diagnóstico del sistema de agua potable del centro poblado el tuco, del distrito de Bambamarca- hualgayoc- Cajamarca” , obtuvo como resultado que el estado de la infraestructura, calificando con un puntaje de 3,70 lo cual quiere decir que es sostenible y bueno, pero que aún se puede mejorar algunos componentes de esta variable para hacerla sostenible. Se logró cuantificar el estado de la gestión obteniéndose un valor de 3.36, calificando como regular, lo cual nos dice que falta más compromiso por parte de la jass en cuanto a gestión, en comparación a este proyecto el sistema de agua potable obtuvo un puntaje de 3.41 por lo consiguiente está en un estado regular entrando a un proceso de deterioro es por ello que se subsanan las deficiencias encontradas para poder contar con el rediseño de los componentes para un periodo de 20 años.

Para el mejoramiento del sistema de agua potable se tiene

Para Granda 8, En su tesis de “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019” obtuvo como resultados que al realizar el estudio y análisis de cada componente del sistema de agua potable del centro poblado Muña Alta, la cámara de captación tiene problemas en la estructura ya que está deteriorada, y no cuenta con un cerco perimétrico así mismo no cumple con lo que indica el reglamento nacional de edificaciones en su apartado de saneamiento, y se encuentra en un estado regular, para esto se realizó el mejoramiento de este componente diseñando una nueva cámara de captación en ladera concentrado con la capacidad de satisfacer la demanda de agua potable, para la línea de

conducción se cuenta con una tubería de 2”, no presenta componentes como válvulas y cámaras rompe presión, para el mejoramiento de este componente se diseñó un nuevo trazo de este de tal modo que se evite oscilaciones de subidas y bajadas profundas empleando una tubería clase 7.5 con un diámetro de 1.5” y se incorporaron las cámara de purga y aire, el reservorio de almacenamiento se encuentra deteriorado con un funcionamiento regular, tiene una ubicación imperfecta por presentar contaminación de agentes externos se mejoró el reservorio de almacenamiento diseñando un reservorio de 5 m³, en comparación a este proyecto para el mejoramiento de los componentes se tiene un diseño de un cerco perimétrico para la captación, para la línea de conducción se realiza el modelamiento hidráulico de una tubería de longitud de 128ml, se tiene una velocidad de 2.3m/seg la cual se encuentra dentro de los rangos permitidos por la Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018) Rural, para el reservorio de almacenamiento se determinó la dosificación de cloro, así mismo se diseña la caseta de cloración para brindar un agua segura para la población, para la red de distribución se diseña una cámara rompe presión en la red de distribución para regularizar las presiones en los nodos de las tuberías, además estos componentes nos permiten almacenar agua en caso de mantenimientos o limpiezas al reservorio, se diseña la cprt7 con una altura de 90 cm, y una sección de 80 cm x 80 cm.

Para determinar la incidencia en la condición sanitaria

Según Palomino et al. ⁷, “Factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca”.

Obtuvo como resultado que la condición sanitaria de la población se encuentra en un estado regular y que plantea subsanar las deficiencias encontradas para subir hasta un estado bueno en comparación a este proyecto se tiene a 4 dimensiones de la variable condición sanitaria COBERTURA del sistema, que está en función a las 280 familias del caserío San isidro; la puntuación de Cobertura es de 4 puntos predominándole un valor permitido como Bueno ya que el número de personas atendibles es mayor al número de personas atendidas, CANTIDAD DE AGUA del sistema de abastecimiento la puntuación de la segunda variable es de 4 puntos ya que con respecto al volumen ofertado es mayor al volumen demandado. CONTINUIDAD DEL SERVICIO del sistema de abastecimiento, la fuente brinda agua suficiente para tener un sistema continuo su caudal es de 0.95 lt/seg. la calidad del agua del servicio del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío San Isidro la cual se obtuvo una puntuación de 2.8 llegando a un estado regular, ya que no cuenta con un estudio bacteriológico en los últimos años.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. La cámara de captación se encuentra en un estado malo porque necesita un cambio de válvulas y un diseño del cerco perimétrico que permita aislar la estructura, la línea de conducción se encuentra en un estado regular esto se debe que la tubería está enterrada casi en su totalidad sin embargo se planteo realizar el modelamiento hidráulico para ver las presiones y velocidades, en el reservorio de almacenamiento se encuentra en un estado regular esto se debe a que se han realizado mantenimientos periódicamente en el sistema sin embargo la dosificación de cloro no es la adecuada según los moradores del caserío san isidro, para la red de distribución se diseñó una cámara rompe presión tipo 7 para permitir regularizar las presiones y velocidades de las tuberías.
2. Para el mejoramiento se diseñó un cerco perimétrico para la captación, para la línea de conducción se realizó el modelamiento hidráulico de una tubería de longitud de 128ml, se tiene una velocidad de 2.3m/seg la cual se encuentra dentro de los rangos permitidos por la Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018) Rural, para el reservorio de almacenamiento se determinó la dosificación de cloro, así mismo se diseñó la caseta de cloración para brindar un agua segura para la población, para la red de distribución se diseñó una cámara rompe presión en la red de distribución para regularizar las presiones en los nodos de las tuberías, además estos componentes nos permiten almacenar agua

en caso de mantenimientos o limpiezas al reservorio, se diseña la cprt7 con una altura de 90 cm, y una sección de 80 cm x 80 cm.

3. se tiene a 4 dimensiones de la variable condición sanitaria COBERTURA del sistema, que está en función a las 280 familias del caserío San isidro; la puntuación de Cobertura es de 4 puntos asignándole un estado bueno ya que el número de personas atendibles es mayor al número de personas atendidas, cantidad de agua del sistema de abastecimiento la puntuación de la segunda variable es de 4 puntos ya que con respecto al volumen ofertado es mayor al volumen demandado. continuidad del servicio del sistema de abastecimiento, la fuente brinda agua suficiente para tener un sistema continuo su caudal es de 0.95 lt/seg. la calidad del agua del servicio del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío San Isidro la cual se obtuvo una puntuación de 2.8 llegando a un estado regular, ya que no cuenta con un estudio bacteriológico en los últimos años.

5.2. Recomendaciones

1. Para evaluar un sistema de agua potable es necesario conocer criterios técnicos de diseño para poder determinar si algunos de los componentes formaran parte del rediseño, también es necesario que la población este conforme con el sistema actual, una vez recopilada la información en campo sera necesario un buen proceso de data a dato de tal manera que se subsanen todas las deficiencias encontradas.
2. se llega al mejoramiento del sistema de agua potable cuando el sistema de abastecimiento suplirá la demanda futura de la población en un periodo de 20 años, se recomienda también calcular los caudales de diseño según su demanda, aplicar criterios de estandarización para poder llegar a un diseño de cada componente que cumpla con todos los requisitos y estándares dado por la norma técnica de diseño para el ámbito rural
3. para llegar a tener una buena condición sanitaria es necesario que las condiciones como la calidad del agua cumpla con todos los parámetros para que esta sea potable así también con la cloración de agua adecuada que va desde de los 0,3mg/lit a 8mg/lit, para la cobertura y continuidad del sistema es necesario que la fuente supla la demanda futura de agua de la población del caserío San Isidro.

Referencias Bibliográficas

1. Velásquez J. Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash - 2017. [Tesis para optar título], pg: [587;17-45-46-53-107]. Nuevo Chimbote, Perú: Cesar Vallejo, Áncash; 2017.
2. CRIOLLO CHANGO, Juan Carlos. Abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi. 2015. Tesis de Licenciatura., pg: [218;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú, Áncash; 2017.
3. MENESES CARRANCO, Diego Ramiro. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, cantón Quito, provincia de Pichincha. 2013. Tesis de Licenciatura. Quito/UIDE/2013..Disponible de: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2087>
4. Rivera C. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua en la cabecera cantonal de santa lucía, provincia del guayas problema. [Tesis para optar título], pg: [516;01-31-32-36- 235]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo, La Libertad; 2018.
5. ILLÁN MENDOZA, Nemecio Victor. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash-2017, Disponible de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12203>

6. Raphael PALOMINO, Plasencia; STEWART, Raphael. Diagnóstico del sistema de agua potable del centro poblado El Tuco, del distrito de Bambamarca-Hualgayoc-Cajamarca. 2013. [Tesis para optar título], pg: [229;01-33-34-42-269]. Cajamarca , Perú; 2018.
7. Palomino Wilfredo Emilio. Factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. 2018. [Tesis para el título profesional]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Chimborazo; 2015.
8. GRANDA ESCUDERO, Fabrizio. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria–2019. [Tesis para optar título], Disponible de:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16538>
9. CHIRINOS ALVARADO, Shirley Bibi. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro-Ancash 2017. 2017.. [Tesis para el título profesional]. Perú: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería Civil, Cotopaxi; 2015. Disponible de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12193>
10. Velásquez H. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Áncash - 2017. Disponible de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12264>
11. Chávez J LH. Estudio de la fuente de abastecimiento de agua potable del C.P.M Campo Nuevo, distrito de Guadalupito, provincia Virú, departamento

- la Libertad. [Tesis para optar título], pg: [201;01-17-13-181-194].
Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa;, la Libertad; 2015.
12. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable (Introducción). [Online].; 2014 [Citado 2021 junio. 02]. Disponible de:
https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf
13. Pradillo B. Parámetros de control de agua. Waterpeople [Seriada en línea]. 2017 [Citado 2021 junio. 02]: p. [05 pg; 03].Disponible en:
<https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/parametros-control-agua-potable>.
14. diseño: Ntd. opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ley N° 30156. Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018) Rural DEdPNdS, editor. Lima: el peruano; 2018.
15. Moreno E. Metodología de Pesquisa Científica. blogger.com. 2014 [Citado 2021 junio. 02].: p. [01 pg].Disponible en: <http://pasos-pesquisa-cientifica.blogspot.com/2014/10/un-universo-en-la-investigacion.html>.
16. Cruz R. Marcelo I. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y puerto Casma, distrito de comandante Noel, provincia de Casma Áncash. [Tesis para optar título]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa;, Ancash; 2018.
17. Organización Panamericana de la Salud. Guía Para el diseño y construcción de captación de manantiales. 2004. UNATSABAR. 2014 [[Citado 2021 junio. 02]. [25 pg; 18]. Lima, Perú..

18. Adames E. Unidades. Slideplayer.es.. [Online].; 2014 [cited [Citado 2021 junio. 02]. pg: [16; 09]. Disponible de: Disponible en: <https://slideplayer.es/slide/117288/>.
19. Rangel E. Presión hidrostática. SlideShare. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2021 junio. 02]: [22 pg; 14]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/EstelaRangel/presion-hidrostatica-222712180>.
20. Quispe R. Evaluación y mejoramiento del abastecimiento del sistema de agua potable aplicando golpe de ariete, barrio Partido Alto - Shanao- Lamas - 2018. [Tesis para optar título],. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo;, Ancash; 2018.
21. Agüero R. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento 1ª ed. AsociaciOn Servicios EducativosRurales(SER) ed. IRC L, editor. Lima, Peru: Ser; 1997.
22. Acosta C. Tipos de obra de captación. SlideShare. 2016 [Seriada en línea] 2016 [Citado 2021 junio. 02]: [11 pg; 07]. Disponible en:<https://www.slideshare.net/CarlosXAcostaG1/tipo-de-obras-captacion>.
23. Pinedo C. Eficiencia técnica del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Namballe - San Ignacio, 2016. [Tesis para optar el título]. Cajamarca, Peru: Universidad Nacional de Cajamarca; 2016.
24. Santi L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín- El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas. [Tesis para optar el título]. Lima, peru: Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima; 2016.

25. Ministerio de economía y finanzas. Saneamiento básico, guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos 1ª ed. Primera edición ed. Finanzas MdEy, editor. Lima,peru: Solvima Graf S.A.C.; 2015.
26. Edificaciones: RNd. Obras de saneamiento. OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano. DS N° 011-2006- VIVIENDA (16-05-2016). Lima,peru;; 206.
27. Segura C. Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para el centro poblado de Mollebaya tradicional - Mollebaya-Arequipa. [Tesis para optar el título]. Arequipa, Peru: Universidad Católica Santa María,, Arequipa.; 2014.
28. Cruz J. Redes de distribución de agua para consumo humano. SlideShare. 2014 [Citado 2021 junio. 02]. pg: [24; 05]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/juancarlosacruz/abastecimiento-de-agua-redes-de-distribucion-de-agua-para-consumo-humano>.
29. Arango H. Topografía. Scribd. 2013 [Citado 2021 junio. 02]. pg: [22;14].Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/147430815/Topografia-1>.
30. Rubina C. Condiciones sanitarias del sistema de abastecimientos de agua de parasitosis intestinal de niños menores de 5 años de la comunidad de Taulligán, distrito de Santa María del Valle, provincia y departamento de Huánuco, mayo– junio 2018. [Tesis para optar el título]. Huanuco, Peru: Universidad de Huánuco;, Huánuco; 2018.
31. Ministerio de vivienda. Día mundial del agua. Pulimetro.pe. 2018 [Citado 2021 junio. 02]. pg: [04; 02]. Disponible en:

<https://www.publimetro.pe/actualidad/2018/03/22/dia-mundial-agua-cobertura-agua-potable-no-llega-al-100-peru-72057-noticia/>.

Anexos

Anexo 1: Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

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 TUBERIA	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno, 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.

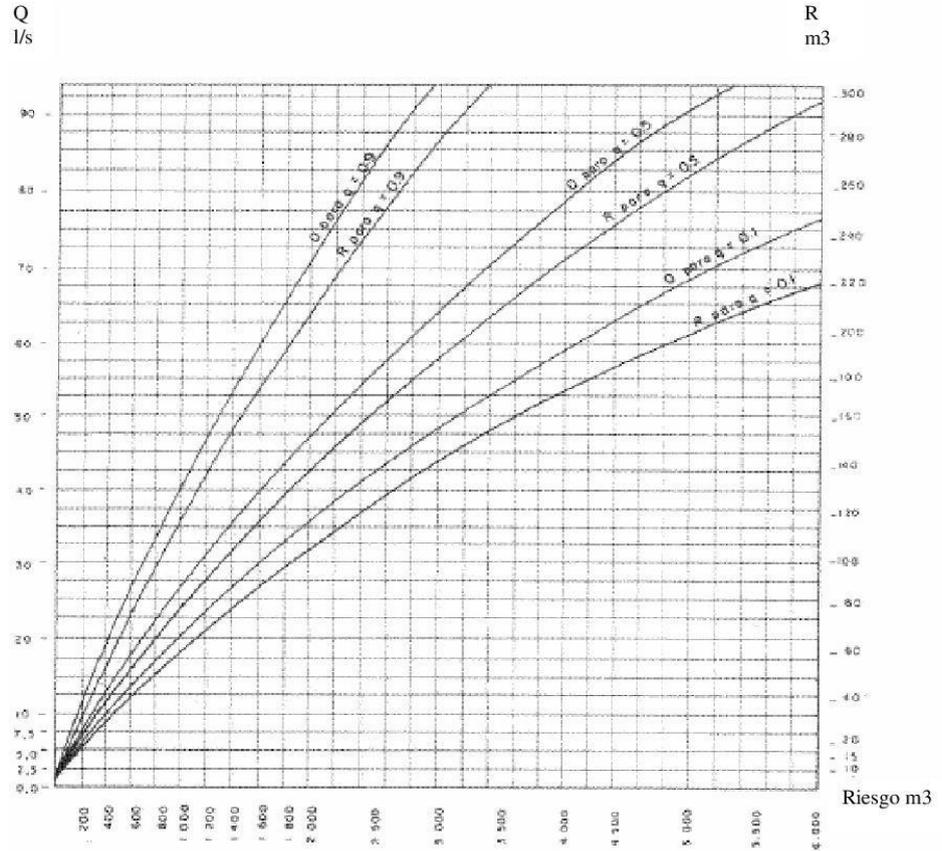
La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

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

Anexo 2: Levantamiento Topográfico.

PUNTO	COORDENADAS	
	N°	ESTE
1	8 04.602	77 40.090
2	8 04.601	77 40.089
3	8 04.601	77 40.089
4	8 04.601	77 40.089
5	8 04.601	77 40.089
6	8 04.600	77 40.088
7	8 04.600	77 40.088
8	8 04.600	77 40.088
9	8 04.599	77 40.088
10	8 04.599	77 40.087
11	8 04.599	77 40.087
12	8 04.598	77 40.087
13	8 04.598	77 40.087
14	8 04.598	77 40.086
15	8 04.598	77 40.086
16	8 04.597	77 40.086
17	8 04.597	77 40.086
18	8 04.596	77 40.086
19	8 04.596	77 40.085
20	8 04.595	77 40.085
21	8 04.595	77 40.085
22	8 04.595	77 40.085
23	8 04.595	77 40.084
24	8 04.594	77 40.084
25	8 04.594	77 40.084
26	8 04.594	77 40.084
27	8 04.593	77 40.084
28	8 04.593	77 40.083
29	8 04.592	77 40.083
30	8 04.592	77 40.083
31	8 04.591	77 40.083
32	8 04.591	77 40.082
33	8 04.591	77 40.082
34	8 04.590	77 40.081
35	8 04.590	77 40.081
36	8 04.589	77 40.081
37	8 04.589	77 40.080
38	8 04.588	77 40.080
39	8 04.588	77 40.080
40	8 04.587	77 40.079
41	8 04.586	77 40.079
42	8 04.586	77 40.079
43	8 04.586	77 40.078
44	8 04.585	77 40.078
45	8 04.585	77 40.078

46	8 04.585	77 40.078
47	8 04.584	77 40.078
48	8 04.584	77 40.077
49	8 04.583	77 40.077
50	8 04.583	77 40.076
51	8 04.582	77 40.076
52	8 04.581	77 40.076
53	8 04.581	77 40.075
54	8 04.581	77 40.075
55	8 04.580	77 40.075
56	8 04.580	77 40.074
57	8 04.580	77 40.074
58	8 04.579	77 40.074
59	8 04.579	77 40.073
60	8 04.579	77 40.073
61	8 04.579	77 40.073
62	8 04.578	77 40.072
63	8 04.578	77 40.072
64	8 04.578	77 40.072
65	8 04.577	77 40.071
66	8 04.577	77 40.071
67	8 04.577	77 40.070
68	8 04.576	77 40.070
69	8 04.576	77 40.070
70	8 04.576	77 40.069
71	8 04.575	77 40.069
72	8 04.575	77 40.068
73	8 04.575	77 40.068
74	8 04.575	77 40.067
75	8 04.574	77 40.067
76	8 04.574	77 40.066
77	8 04.574	77 40.066
78	8 04.574	77 40.066
79	8 04.573	77 40.066
80	8 04.573	77 40.065
81	8 04.573	77 40.065
82	8 04.573	77 40.064
83	8 04.572	77 40.064
84	8 04.572	77 40.064
85	8 04.572	77 40.063
86	8 04.571	77 40.063
87	8 04.571	77 40.063
88	8 04.571	77 40.062
89	8 04.571	77 40.062
90	8 04.570	77 40.062
91	8 04.570	77 40.061
92	8 04.570	77 40.061

93	8 04.569	77 40.061	140	8 04.538	77 39.999
94	8 04.569	77 40.060	141	8 04.538	77 39.998
95	8 04.569	77 40.060	142	8 04.538	77 39.997
96	8 04.569	77 40.060	143	8 04.539	77 39.996
97	8 04.569	77 40.060	144	8 04.539	77 39.995
98	8 04.567	77 40.056	145	8 04.540	77 39.995
99	8 04.567	77 40.055	146	8 04.540	77 39.994
100	8 04.566	77 40.054	147	8 04.540	77 39.993
101	8 04.566	77 40.053	148	8 04.540	77 39.992
102	8 04.565	77 40.052	149	8 04.539	77 39.992
103	8 04.565	77 40.051	150	8 04.539	77 39.992
104	8 04.564	77 40.050	151	8 04.538	77 39.991
105	8 04.563	77 40.050	152	8 04.537	77 39.990
106	8 04.563	77 40.050	153	8 04.536	77 39.989
107	8 04.562	77 40.049	154	8 04.535	77 39.988
108	8 04.560	77 40.046	155	8 04.535	77 39.987
109	8 04.558	77 40.045	156	8 04.534	77 39.987
110	8 04.557	77 40.044	157	8 04.533	77 39.986
111	8 04.557	77 40.042	158	8 04.532	77 39.986
112	8 04.556	77 40.041	159	8 04.531	77 39.985
113	8 04.556	77 40.039	160	8 04.530	77 39.985
114	8 04.554	77 40.037	161	8 04.529	77 39.984
115	8 04.554	77 40.036	162	8 04.529	77 39.984
116	8 04.553	77 40.034	163	8 04.527	77 39.983
117	8 04.552	77 40.032	164	8 04.527	77 39.982
118	8 04.551	77 40.031	165	8 04.526	77 39.982
119	8 04.551	77 40.030	166	8 04.525	77 39.982
120	8 04.550	77 40.029	167	8 04.525	77 39.982
121	8 04.549	77 40.028	168	8 04.524	77 39.981
122	8 04.548	77 40.026	169	8 04.523	77 39.981
123	8 04.546	77 40.025	170	8 04.522	77 39.980
124	8 04.546	77 40.025	171	8 04.521	77 39.979
125	8 04.546	77 40.023	172	8 04.520	77 39.979
126	8 04.545	77 40.022	173	8 04.519	77 39.978
127	8 04.545	77 40.021	174	8 04.519	77 39.977
128	8 04.544	77 40.020	175	8 04.518	77 39.977
129	8 04.543	77 40.019	176	8 04.518	77 39.976
130	8 04.543	77 40.018	177	8 04.517	77 39.976
131	8 04.543	77 40.018	178	8 04.516	77 39.975
132	8 04.542	77 40.016	179	8 04.516	77 39.975
133	8 04.541	77 40.015	180	8 04.515	77 39.974
134	8 04.541	77 40.015	181	8 04.514	77 39.973
135	8 04.541	77 40.014	182	8 04.514	77 39.973
136	8 04.539	77 40.010	183	8 04.513	77 39.972
137	8 04.538	77 40.006	184	8 04.513	77 39.972
138	8 04.538	77 40.001	185	8 04.512	77 39.971
139	8 04.538	77 40.000	186	8 04.511	77 39.971

187	8 04.510	77 39.970	234	8 04.496	77 39.936
188	8 04.509	77 39.970	235	8 04.498	77 39.935
189	8 04.509	77 39.970	236	8 04.498	77 39.935
190	8 04.508	77 39.969	237	8 04.499	77 39.935
191	8 04.507	77 39.969	238	8 04.500	77 39.934
192	8 04.507	77 39.968	239	8 04.502	77 39.934
193	8 04.505	77 39.968	240	8 04.503	77 39.933
194	8 04.504	77 39.967	241	8 04.504	77 39.933
195	8 04.503	77 39.967	242	8 04.504	77 39.934
196	8 04.503	77 39.966	243	8 04.506	77 39.934
197	8 04.502	77 39.966	244	8 04.507	77 39.934
198	8 04.501	77 39.966	245	8 04.508	77 39.934
199	8 04.500	77 39.965	246	8 04.509	77 39.934
200	8 04.499	77 39.964	247	8 04.510	77 39.935
201	8 04.499	77 39.964	248	8 04.511	77 39.936
202	8 04.498	77 39.964	249	8 04.512	77 39.937
203	8 04.497	77 39.963	250	8 04.512	77 39.938
204	8 04.496	77 39.962	251	8 04.513	77 39.938
205	8 04.495	77 39.962	252	8 04.514	77 39.939
206	8 04.495	77 39.962	253	8 04.516	77 39.940
207	8 04.494	77 39.961	254	8 04.517	77 39.940
208	8 04.494	77 39.961	255	8 04.519	77 39.940
209	8 04.493	77 39.960	256	8 04.520	77 39.941
210	8 04.494	77 39.959	257	8 04.521	77 39.941
211	8 04.494	77 39.958	258	8 04.522	77 39.941
212	8 04.495	77 39.958	259	8 04.524	77 39.942
213	8 04.495	77 39.957	260	8 04.525	77 39.942
214	8 04.495	77 39.956	261	8 04.526	77 39.943
215	8 04.496	77 39.956	262	8 04.527	77 39.943
216	8 04.497	77 39.955	263	8 04.528	77 39.944
217	8 04.497	77 39.954	264	8 04.529	77 39.945
218	8 04.498	77 39.953	265	8 04.530	77 39.947
219	8 04.498	77 39.953	266	8 04.530	77 39.947
220	8 04.498	77 39.952	267	8 04.530	77 39.948
221	8 04.499	77 39.952	268	8 04.530	77 39.949
222	8 04.499	77 39.951	269	8 04.530	77 39.950
223	8 04.499	77 39.951	270	8 04.529	77 39.951
224	8 04.489	77 39.945	271	8 04.530	77 39.952
225	8 04.489	77 39.944	272	8 04.530	77 39.952
226	8 04.489	77 39.943	273	8 04.531	77 39.953
227	8 04.490	77 39.942	274	8 04.532	77 39.954
228	8 04.490	77 39.941	275	8 04.533	77 39.954
229	8 04.490	77 39.940	276	8 04.535	77 39.955
230	8 04.491	77 39.939	277	8 04.536	77 39.955
231	8 04.492	77 39.938	278	8 04.536	77 39.956
232	8 04.493	77 39.937	279	8 04.539	77 39.956
233	8 04.494	77 39.936	280	8 04.540	77 39.955

Anexo 3: Fichas Técnicas.

Anexo 3: Encuesta

**ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

FORMATO N° 01

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

A. Ubicación:

1. Comunidad / Caserío: 2. Código del lugar (no llenar):
Centro Poblado
3. Anexo /sector: 4. Distrito:
5. Provincia: 6. Departamento:
7. Altura (m.s.n.m.): *Altitud:* *msnm* *X:* *Y:*
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector:
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- Establecimiento de Salud SI NO
 - Centro Educativo SI NO
 - Inicial Primaria Secundaria
 - Energía Eléctrica SI NO
12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:/...../.....
dd / mmm / aaaa
13. Institución ejecutora:.....
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X
- Manantial Pozo Agua Superficial
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X
- Por gravedad Por bombeo

B. Cobertura del Servicio:

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)
Numero comunidades que tienen acceso al SAP

C. Cantidad de Agua:

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en *época de sequía*? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.
SI NO (Pasar a la pgta. 21)

20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)

D. Continuidad del Servicio:

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
F 1:									
F 2:									
F 3:									
F 4:									
F 5:									
⋮									

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

- Todo el día durante todo el año
Por horas sólo en época de sequía
Por horas todo el año
Solamente algunos días por semana

E. Calidad del Agua:

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 25)

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lf)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lf)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lf)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X
 Agua clara Agua turbia Agua con elementos extraños
26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X
 SI NO
27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X
 Municipalidad MINSA JASS
 Otro (nombrarlo)..... Nadie

F. Estado de la Infraestructura:

o **Captación.** **Altitud:** *msnm* **X:** **Y:**

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar el número)
29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
⋮								

Captación	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
...								

30. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

- B = Bueno
 R = Regular
 M = Malo

o **Caja o buzón de reunión.**

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI NO

32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
:								

Caja o buzón de Reunión	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
...								

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria									Estructura	Canastilla			Tubería de limpia y rebose			Dado de protección			
	No tiene	Si tiene						Seguro			No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		
		Concreto			Metal			Madera	No tiene			Si tiene	No tiene		Si tiene			No tiene	Si tiene	
		B	R	M	B	R	M								B	M			B	M
C 1																				
C 2																				
C 3																				
C 4																				
:																				

o **Cámara rompe presión CRP-6.**

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 38)

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? (Indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X

CRP 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artisanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
:								

CRP 6	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
...								

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria											Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene						Seguro			No tiene		Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	
		Concreto		Metal		Madera	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene								
		B	R	M	B													R
CRP 1																		
CRP 2																		
CRP 3																		
CRP 4																		
:																		

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 40)

39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Descripción	Tubos rompe carga						
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7
Bueno							
Malo							

o **Línea de conducción.**

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 44)

Identificación de peligros:

No presenta

Huaycos

Crecidas o avenidas

Hundimiento de terreno

Inundaciones

Deslizamientos

Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente

Enterrada en forma parcial

Malograda

Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI

NO

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X

Bueno

Regular

Malo

Colapsado

o **Planta de Tratamiento de Aguas.**

44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 47)

Identificación de peligros:

No presenta

Huaycos

Crecidas o avenidas

Hundimiento de terreno

Inundaciones

Deslizamientos

Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X
 SI, en buen estado SI, en mal estado No tiene

46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X
 Bueno Regular Malo

o **Reservorio.**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X
 SI NO

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
RESERVORIO 1								
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

RESERVORIO	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1								
Reservorio 2								
Reservorio 3								
Reservorio 4								
...								

49. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.

DESCRIPCIÓN	Volumen: <input type="text"/> m ³	ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera						
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento							
Caja de válvulas							
Canastilla							
Tubería de limpia y rebose							
Tubo de ventilación							
Hipoclorador							

Válvula flotadora						
Válvula de entrada						
Válvula de salida						
Válvula de desagüe						
Nivel estático						
Dado de protección						
Cloración por goteo						
Grifo de enjuague						

En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.

o **Línea de Aducción y red de distribución.**

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

- Cubierta totalmente Cubierta en forma parcial
Malograda Colapsada No tiene

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
 Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno
 Inundaciones Deslizamientos
 Desprendimiento de rocas o árboles
 Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

51. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X

- SI NO

52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X

- Bueno Regular Malo Colapsado

o **Válvulas.**

53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire					
Válvulas de purga					
Válvulas de control					

o **Cámaras rompe presión CRP-7.**

54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X

- SI NO

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? (Indicar el número)

56. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción CRP7		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

CRP 7	<i>Identificación de peligros:</i>							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 14								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X
 Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:
 B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																
	Tapa Sanitaria 1								Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)								
	Si tiene				Seguro				Si tiene				Seguro				
	No tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene		
B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M
Estructura		Canastilla		Tubería de limpia y reboso		Válvula de Control		Válvula Flotadora		Dado de protección							
Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene						
B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M						
CRP-7 Nº 1																	
CRP-7 Nº 2																	
CRP-7 Nº 3																	
CRP-7 Nº 4																	
CRP-7 Nº 5																	
CRP-7 Nº 6																	
CRP-7 Nº 7																	
CRP-7 Nº 8																	
CRP-7 Nº 9																	
CRP-7 Nº 10																	
CRP-7 Nº 11																	
CRP-7 Nº 12																	
CRP-7 Nº 13																	
CRP-7 Nº 14																	
CRP-7 Nº 15																	
CRP-7 Nº 16																	
:																	

o **Piletas públicas.**

58. Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X

DES CRIP CION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1										
P 2										
P 3										
P 4										
P 5										
P 6										
P 7										
P 8										
P 9										
P 10										
:										

o **Piletas domiciliarias.**

59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X
(muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

DES CRIP CION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa 1										
Casa 2										
Casa 3										
Casa 4										
Casa 5										
Casa 6										
Casa 7										
Casa 8										
Casa 9										
Casa 10										
Casa 11										
Casa 12										
Casa 13										
Casa 14										
Casa 15										
Casa 16										
Casa 17										
Casa 18										
Casa 19										
Casa 20										

Fecha: / /

Nombre del encuestador:

Anexo 4: Memoria de Calculo

Cuadro N°01: Datos para el calculo de la poblacion futura

POBLACION ACTUAL	185	HABITANTES
POBLACION DE DISEÑO	20	AÑOS
Formula	Reemplazando los datos	resultado
El coeficiente (r) Según el Instituto nacional de estadística y informatica es		1.59
El coeficiente (r) Según el Instituto nacional de estadística y informatica es		1.59
$P_d = P_i \cdot (1 + \frac{r \cdot t}{100})$	$PF = 185 \cdot \frac{1.59 \cdot 20}{1000}$	191
		Habitantes

Donde:

Pi : Población inicial (habitantes)
 Pd : Población futura o de diseño (habitantes)
 r : Tasa de crecimiento anual (%)
 t : Período de diseño (años)

2. Caudal máximo de la fuente (Qmax) : Método volumétrico

Numero de pruebas	Volumen (litro)	Tiempo (seg)
1	10	9.5
2	10	10.8
3	10	11
4	10	11.1
5	10	9.9
Total		52.3



Tabla N° 03: Cálculo del caudal máximo de la fuente

Formula	Reemplazando datos	Resultados	Unidades
$T_p = \frac{\text{tiempo total}}{\text{numero de pruebas}}$	$T_p = \frac{52.3}{5}$	10.46	seg
$Q_{max} = \frac{V}{T_p}$	$Q_{max} = \frac{10}{10.46}$	0.96	Lt/seg

Q max es el caudal de diseño para la captación

Donde:

Tp : Tiempo promedio
 V: Volumen
 Qmax Caudal máximo de la fuente

b) CONSUMO DOMESTICO

Según Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	60
SIERRA	50	60
SELVA	70	100

Dotacion Per Capita = **60 l/p/d**

Consumo Domestico = **15,660 l/d**
 Consumo Complementario = **00,433 l/d**
 Consumo Total = **16,093 l/d**

Consideremos un porcentaje de 5% en lo referente a perdidas por desperdicios y/o perdidas

16,093 l/d → 95
 x → 100
 x = **16940 l/d**

Dotacion Percapita = **64.91 l/p/d**

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

CONSUMO COMPLEMENTARIO

ESTABLECI MIENTO	UNIDAD	CANTIDAD	% A CONSIDERAR	DOTACION (NORMA)	CONSUMO PARCIAL (l/d)
PLAZUELA	M2	500	30	2 l/p/d	0,300
IE-88368-	Alum.	7 alumnos	95	20 l/p/d	0,133
CONSUMO COMPLEMENTARIO					00,433

Cuadro 04: Datos según Minsa

Consumo máximo diario	K1	1.3
Consumo máximo horario	K2	1.8
caudal mínimo horario	K3	0.5

Fuente minsa

Formula	Reemplazando datos	Resultados	Unidades
$Q_m = \frac{P_f * Dot}{86400}$	$Q_m = \frac{19 * 64.91 \text{ l/p/d}}{86400}$	0.14	Lt/seg
$Q_{md} = K_1 * Q_m$	$Q_{md} = 1.30 * 0.14$	0.19	Lt/seg
Qmd es el caudal de diseño para la linea de conduccion			
$Q_{mh} = K_2 * Q_m$	$Q_{mh} = 2.0 * 0.14$	0.26	Lt/seg
Qmh es el caudal de diseño para el reservorio y linea de aduccion , red de distribucion			
<p>Donde:</p> <p>Qm: Caudal promedio</p> <p>Pf: Poblacion futura</p> <p>Dot: Dotación</p> <p>Qmd: Caudal máximo diario</p> <p>K1: Consumo máximo diario</p> <p>Qmh: Caudal máximo horario</p> <p>K2: Consumo máximo diario</p>			

0.14

0.26

0.5

VERIFICACION SI LA CAPTACION CUBRIRA LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

Descripcion

Se ubico una captacion de ladera concentrado

FUENTE 01. Se hizo un aforo Volumetrico con un recipiente Cilindrico de 0.25m de diametro y 0.25 de altura, registrandose un**FUENTE 01.** Se hizo un aforo Volumetrico con un recipiente Cilindrico de 0.25m de diametro y 0.25 de altura, registrandose un

DESCRIPCION	CAUDAL	OBSERVACIONES
FUENTE 01	0.96	Epoca de lluvias
FUENTE 01	0.57	0.60 Qf descenso promedio

$$Q = 0.57 \text{ l/s}$$

$$0.57 > 0.26 \quad \text{SICUMPLE LA CAPTACION ABASTECERA AL CASERIO!}$$

La oferta del recurso hidrico existente en epocas de estiaje cubre la demanda de agua actual y el proyectado para un periodo de 20 años.

DISEÑO DE CAPTACION DE MANANTIAL DE LADERA

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE ACO, PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020

1.- DATOS DE DISEÑO

Caudal máximo diario	Qmd =	0.5
Diámetro de tubería de alimentación Línea de Conducción	Dlc =	1 1/2 pulg
El caudal de diseño es el caudal máximo diario.	QD =	0.5

2.- CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA

La Altura del Afloramiento al Orificio de Entrada debe ser de 0.40 a 0.50 mts.	Asumiremos :	h =	0.40 mts
La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg.	$V = (2gh / 1.56)^{1/2}$	V =	2.24 m/seg
Como la Velocidad de Pase es mayor de 0.60 m/seg.	Asumiremos :	V =	0.50 m/seg
Pérdida de Carga en el Orificio (ho)	$ho = 1.56 V^2 / 2g$	ho =	0.02 mts
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada (Hf)	$Hf = h - ho$	Hf =	0.38 mts
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = Hf / 0.30$	L =	1.27 mts

3.- CALCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA

Se recomienda que el Diámetro de la tubería de entrada no sea mayor de 2". (D)	$Dc = (4 Q / \pi Cd V)^{1/2}$	Dc =	1.571 pulg
Como el diámetro del orificio de entrada es menor de 2 pulg,	Asumiremos :	Da =	2 pulg
El número de Orificios esta en función del diámetro calculado y el diámetro asumido	$NA = (Dc^2 / Da^2) + 1$	NA =	2 unid
El ancho de la pantalla está en función del diámetro asumido y el N° de orificios	$b = 2(6D) + NA D + 3D(NA-1)$	b =	0.90 mts
La separación entre ejes de orificios está dado por la fórmula	$a = 3D + D$	a =	0.203 mts
La distancia de la pared al primer orificio está dado por la fórmula	$a1 = (b - a * (NA-1))/2$	a1 =	0.348 mts

4.- CALCULO DE LA ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA

Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas (min. = 10 cms.)	Asumiremos :	A =	0.15 mts
Mitad del diámetro de la canastilla de salida	Asumiremos :	B =	2 pulg
Desnivel entre el ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda (min.= 3 cms.)	Asumiremos :	D =	0.05 mts
Borde libre (de 10 a 30 cms.)	Asumiremos :	E =	0.30 mts
La altura de agua sobre el eje de la canastilla está dada por la fórmula	$H = (1.56 Qmd^2 / 2g A^2)$	H =	0.00 mts
Para facilitar el paso del agua se asume una altura mínima de 30 cms.	Asumiremos :	Ha =	0.30 mts
La altura de la cámara húmeda calculada esta dada por la fórmula	$Ht = A + B + D + Ha$	Ht =	0.85 mts
Para efectos de diseño se asume la siguiente altura	Asumiremos :	Ht =	1.00 mts

5.- CALCULO DE LA CANASTILLA

El diámetro de la canastilla está dada por la fórmula	$Dca = 2 * B$	Dca =	2 pulg
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B	$L = 3 * B$	L =	0.15 mts
	$L = 6 * B$	L =	0.30 mts
	Asumiremos :	L =	0.20 mts
Ancho de ranura	Asumiremos :	Ar =	0.005 mts
Largo de ranura	Asumiremos :	Lr =	0.007 mts
Area de ranuras	$Arr = Ar * Lr$	Arr =	3.50E-05 m2
Area total de ranuras		Atr =	4.05E-03 m2
El valor del Area total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla	$Ag = 0.5 * Dg * L$	Ag =	0.01 m2
Número de ranuras de la canastilla	$N^{\circ}r = Atr / Arr$	N^{\circ}r =	116 unid

6.- CALCULO DE REBOSE Y LIMPIEZA

El diámetro de la tubería de rebose se caculará mediante la expresión	$Dr = 0.71 * Q^{0.38} / hf^{0.21}$	Dr =	1.32 pulg
Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg	Dasum. = 2 pulg	N^{\circ}tr =	1 unid

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

PROPUESTA DE DISEÑO	DATOS DE CALCULO										
	CAUDAL MAXIMO DIARIO : .50 Lit./Seg.										
	COEFICIENTE C : (R.N.E) Tub.: Poli(clonuro de vinilo)(PVC) Entones sera de : 150										
Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo o tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:											

DESCRIPCION	DISTANCIA HORIZONTAL (Km + m)	NIVEL DINAMICO - COTA - (m.s.n.m.)	LONG. DE TUBERIA (m)	PENDIENT E (m/m)	CAUDAL (m³/Seg.)	DIAMETRO CALCULADO (mm)	DIAMETRO ASUMIDO (mm)	VELOCIDAD CALCULADA → (m/Seg.)	PERDIDA DE CARGA UNITARIA (m/Km)	H _f ACUMULADA → (m)	ALTURA PIESOMETR. - COTA - (m.s.n.m.)	PRESION (m) ↑
CAPTACION	00 Km + 000.00 m	3,410.00	0.00		0.001						3,410.000	0.000
CAPTACION - RESERVORIO	00 Km + 128.00 m	3,360.00	128.00	0.391	0.001	16.306	19	2.394 m/Seg.	23.445	23.445	3,386.555	26.555

Pérdida de carga en el tramo: 23.445 m

CLASE DE TUBERIA

Las presiones establecidas para los diferentes tipos de tubería se basarán en el siguiente cuadro:

CLASE DE TUBERIA	CARGA ESTATICA (metros)	
	PRESION MAXIMA DE PRUEBA (metros)	PRESION MAXIMA DE TRABAJO (metros)
TUB. CLASE 5	50 m.	35 m.
TUB. CLASE 7.5	75 m.	50 m.
TUB. CLASE 10	100 m.	70 m.
TUB. CLASE 15	150 m.	100 m.

DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

PROYECTO :

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE ACO, PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce : $Q_{md} =$ l/s (Caudal máximo diario)

$D =$

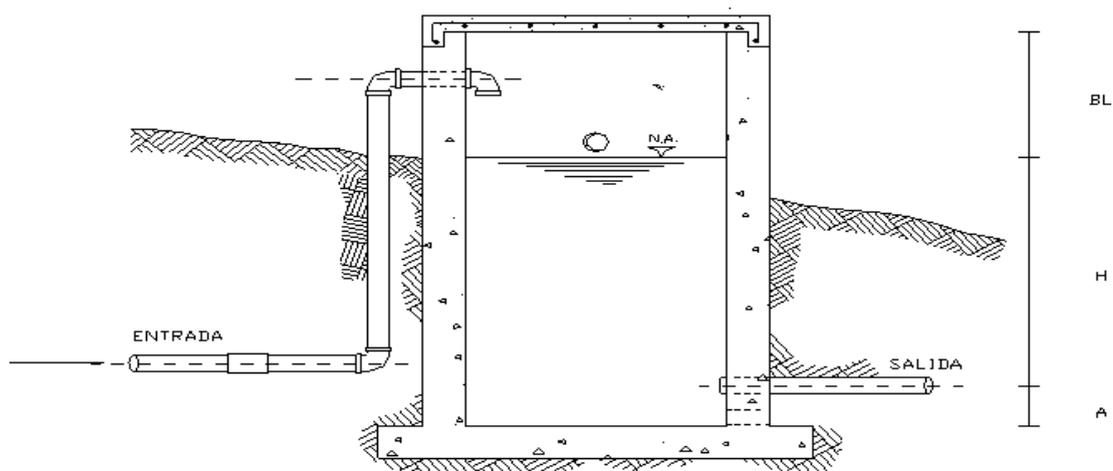
Del gráfico :

A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m
 H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
 BL : Borde libre = 40.0 cm 0.40 m
 H_t : Altura total de la Cámara Rompe Presión
 $H_t = A+H+BL$

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)
 Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g} \quad \text{y} \quad V = \frac{Q}{A}$$



$$V = 0.60 \quad \text{m/s}$$

Reemplazando en:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

$$H = 0.029 \quad \text{m} \quad \quad \quad 3 \quad \text{cm}$$

Por procesos constructivos tomamos $H = 0.4 \quad \text{m}$

Luego :

$$H_t = A + H + BL$$

$$H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$$

$$H_t = 0.90 \quad \text{m}$$

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto la sección de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de 0.60 * 0.60 m

2. Cálculo de la Canastilla:

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida

$$D_c = 2 \times D$$

$$D_c = 3 \quad \text{pulg}$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 11.43 \quad \text{cm}$$

$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 22.86 \quad \text{cm}$$

$$L_{\text{sumido}} = 20 \quad \text{cm}$$

Area de ranuras:

$$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$$

$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Area total de ranuras $A_t = 2 A_s$, Considerando A_s como el area transversal de la tubería de salida

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

$$A_s = 11.40 \quad \text{cm}^2$$

$$A_t = 22.80 \quad \text{cm}^2$$

Area de A_t no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

$$A_g = 76.20 \quad \text{cm}^2$$

El numero de ranuras resulta:

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 65$$

3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de

Hazen y Williams (para $C=150$)

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro (pulg)

Q_{md} = Caudal máximo diario (l/s)

Hf = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 1.39 \quad \text{pulg}$$

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

RESERVORIO

CUADRO 08: DATOS PARA EL CALCULO DEL RESERVORIO

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE ACO, PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020

Población futura	191	Habitantes
Dotación	64.91	Lt/hab/día
Qmd	0.5	Lt/seg.

Tabla n 11: Calculo del reservorio

Formula	Reemplazando datos	Resultados	Unidades
$V_{reg} = 0.30\% \left(\frac{pf * Dot}{1000} \right) * 1 \text{ día}$	$V_{reg} = 0.30 * \frac{190.88 * 64.91}{1000}$	3.7	m ³
$V_r = 7\% * Q_{md}$	$V_r = 0.07 \left(\frac{0.27}{1000} \right) * 6400$	3.0	m ³
según sedapal se considera el 7 %			
SEGÚN MINSA NO SE CONSIDERA EL Vi EN POBLACIONES RURALES		0	m ³
$VR = V_{reg} + V_r + V_i$	$V_r = 4.44 + 2.72 + 0$	6.7	m ³
Se considera		10.0	
$TII = \left(\frac{V_r}{Q_{md}} \right)$	$TII = \left(\frac{10.0 * 1000}{0.5} \right)$	20000	seg
se convierte a horas		6	horas

donde:
 Qmd=Caudal maxima diario
 Vreg Volumen de regulación
 Vr Volumen de reserva
 Vi Volumen contra incendios
 VR Volumen del reservorio
 TII Tiempo de llenado

Tabla N 12: Dimensionamiento del reservorio

ALTURA NETA DEL RESERVORIO (ALTURA DEL AGUA + BORDE LIBRE)		1.6	m
ALTURA DEL AGUA		1.1	m
BORDE LIBRE		0.5	m
Formula	despejando formula		
$VR = A * H$			$A = \frac{VR}{H}$
Formula	Reemplazando datos	Resultados	Unidades
$A = \frac{VR}{H}$	$A = \frac{10.0}{1.1}$	9	m ²

Donde:
 VR= Volumen de Reservorio 10.0 M3
 A= Área rectangular del reservorio
 H= Altura de agua 2.8 m

LARGO Y ANCHO DEL RESERVORIO		
LARGO	3.03	m
ANCHO	3.03	m
ALTURA DEL AGUA	1.10	m

Anexo 5: estudio de agua



**LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL
INFORME DE ENSAYO FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
N° 100927_16 - LABCA/USA/PSTNH**

SOLICITANTE: Sr. TAMAYO QUILICHE, WALDIR- "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE ACO, PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020"							
LOCALIDAD:		SAN ISIDRO		FECHA DE MUESTREO:		15/10/2020	
DISTRITO:		ACO		FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:		19/10/2020	
PROVINCIA:		CORONGO		FECHA DE REPORTE:		24/10/2020	
DEPARTAMENTO:		ÁNCASH		MUESTREADO POR: Muestra tomada el solicitante			
TIPO DE MUESTRA:		AGUA					
DATOS DE MUESTREO							
COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM			
				ESTE	NORTE		
100927_16	M1	Agua de manantial - Captación conocida como "San isidro" - Caserío de San Isidro- Aco / Corongo / Sr. Tamayo Quiliche, Waldir	14:30	-	-	-	-

RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA
	100927_16
pH	8.2
Turbiedad (UNT)	0.001
Conductividad 25 °C (µs/cm)	832.4
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	428.1
Coliformes Totales (NMP/100mL)	32
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.7

Nota: < "valor significa no cuantificable inferior al valor indicado"

Métodos de Ensayo: Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA. AWW. WEF. 2510 B. 22th Ed.2012. Turbiedad: Nefelométrico: APHA. AWWA WEF. 2130B. 22nd Ed. 2012. Numeración de Conformos Totales y Termotolerantes por el Método Estandarizado de Tubos Múltiples APHA. WWA. WEF. 9221B y 9221 E 22th Ed.2012.

Atentamente,



CC. USA/PSPN
Archivo
Laboratorio



Anexo 6: metrados y presupuesto

RESUMEN GENERAL DE METRADO			
PROYECTO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE ACO, PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020		
FECHA:	12/04/2021		
Ítem	Descripción	Und.	Metrado
0.1	OBRAS PROVICIONALES		
0.1.01	ALMACEN DE OBRA	M2	30
0.1.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 2.40X3.60	UND	1
0.1.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GLB	1
0.1.04	ABASTECIMIENTO TEMPORAL DEL SERVICIO DE AGUA PARA LAS VIVIENDAS	GLB	1
0.1.05	REPARACIÓN DE CERCOS Y CANALES DE RIEGO AFECTADOS DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	GLB	1
2	SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1
2.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	GLB	1
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	1
	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1
	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1
	RECURSOS PARA EMERGENCIAS EN SEGURIDAD	GLB	1
0.2	CAPTACION TIPO LADERA 0.50 L/HAB/DIA		
02.01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	23.63
0.2.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2	23.63
02.02.01	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2	23.63
0.2.03	CARPINTERIA METALICA		
02.03.01	TAPA METALICA 0.80 X 0,80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2
0.2.4.	PINTURA		
02.4.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	16.87
02.4.02	VARIOS		
	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	4
2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°	UND	2
02.5.1	CERCO PERIMETRICO		
02.5.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.501.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	33.9
02.5.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2	33.9
	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2	33.9
02.5.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.5.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80 M DE PROFUNDIDAD	M3	1.15
02.5.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	1.44
02.5.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	0.58
02.5.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	0.69
02.5.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.5.03.01	CONCRETO FC=175KG/CM2 EN DADO DE COLUMNAS	M3	0.89
02.5.04	VARIOS		
02.5.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G° DE 2" X 2.5MM	UND	9
02.5.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	M2	34.32
02.5.04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	ML	69.9
02.5.04.04	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA ROMBO DE 1/2" X 1/2"	UND	1
3	LINEA DE CONDUCCIÓN		
03.01.	TUBERÍA CAMBIO DE TUBERÍA (0+060 - 0+220) KM		
03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.01.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	20	M
03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	160	KM
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	38.4	M
03.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	0.8	M
03.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	1.6	M
03.01.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.50 m.	8	M
03.01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.60 m. (Dm=30 m)	1.6	M
03.01.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS		
03.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1.5" CLASE 10	160	M
03.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1.1/2"	1	UND
03.01.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	160	M

Ítem	Descripción	Total	Und.
0.3.02.	CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LINEAS (CRP-LINEAS)		
0.3.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
0.3.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	3.75	M2
0.3.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	3.75	M2
0.3.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
0.3.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	2.57	M3
0.3.02.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N PARA ESTRUCTURAS	3.72	M2
0.3.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	0.82	M3
0.3.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30mt	2.09	M3
03.02.03	OBRAS DE CONCRETO		
03.02.03.01	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	0.25	M2
03.02.03.02	CONCRETO f _c =140 Kg/cm ² , PARA DADOS	0.01	M3
03.02.03.03	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	0.85	M3
03.02.03.04	ACERO F _y = 4200 Kg/cm ²	43.18	Kg
03.02.03.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	11.84	M2
03.02.03.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f _c =140 kg/cm ² , e=0.15 m.	0.05	M3
03.02.03.07	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	0.01	M3
03.02.04	ACABADOS		
03.02.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, e=1.50 cm.	8.66	M2
03.02.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm.	3.52	M2
03.02.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 manos	4.94	M2
03.02.05	EQUIPAMIENTO		
03.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.60 x 0.60, E = 3/16" INC CANDADO	1	UND
03.02.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.80 x 0.80, E = 3/16" INC CANDADO	1	UND
03.02.05.03	ACCESORIOS CRP-06 D= 1 1/2"	1	UND
Item	Descripción	Total	Und.
03.03.	VÁLVULAS		
03.03.01	VÁLVULA DE AIRE MANUAL		
03.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
03.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	2.56	M2
03.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	2.56	M2
03.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS T.N.	1.8	M3
03.03.01.02.02	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	2.56	M2
03.02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	2.24	M3
03.03.01.03	OBRAS DE CONCRETO		
03.03.01.03.01	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	2.56	M2
03.03.01.03.02	CONCRETO f _c =140 kg/cm ² , PARA DADOS	0.04	M3
03.03.01.03.03	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² , PARA CAJAS	1.16	M3
03.03.01.03.04	ACERO CORRUGADO f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60	67.4	KG
03.03.01.03.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	19.52	M2
03.03.01.03.06	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" EN SUMIDERO	0.04	M3
03.03.01.04	ACABADOS		

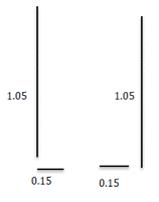
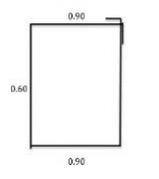
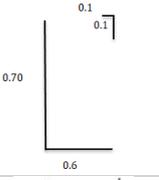
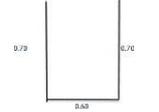
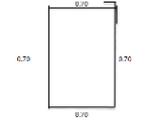
03.03.01.04.01	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:4, e=1.50 cm.	3.2	M2
03.03.01.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	8.16	M2
03.03.01.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	11.36	M2
03.03.01.05	EQUIPAMIENTO		
03.03.01.05.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	4	UND
03.03.01.05.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE D= 1", EN TUBERIA DE DN = 1 1/2"	4	UND
ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	UND.
3.04	CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA (1 UND)		
03.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	5.2	M2
03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEOPRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	5.2	M2
03.04.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	2.64	M3
03.04.01.04	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	4.2	M2
03.04.01.05	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	0.76	M3
03.04.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	2.32	M3
03.04.02	OBRAS DE CONCRETO		
03.04.02.01	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	0.4	M2
03.04.02.02	CONCRETO f _c =140 kg/cm ² PARA DADOS	0.16	M3
03.04.02.03	CONCRETO CILOPEO f _c =140 kg/cm ² + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO	0.12	M3
03.04.02.04	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² , PARA CAJAS	1.2	M3
03.04.02.05	ACERO CORRUGADO f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60	67.4	KG
03.04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	21.44	M2
03.04.02.07	GRAVA D _{MAX} =1"	0.04	M3
03.04.03.	ACABADOS		
03.04.03.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	2.56	M2
03.04.03.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	9.12	M2
03.04.03.03	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	4	UND
03.04.03.04	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	11.68	M2
03.04.04	EQUIPAMIENTO		
03.04.04.01	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA DN = 1 1/2"	4	UND

PLANTILLA DE METRADO								
PROYECTO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE ACO, PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020							
FECHA:	12/04/2021							
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
0.1	OBRAS PROVISIONALES							
0.1.01	ALMACEN DE OBRA	M2	30				30	30
0.1.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 2.40X3.60	UND	1				1	1
0.1.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GLB	1				1	1
0.1.04	ABASTECIMIENTO TEMPORAL DEL SERVICIO DE AGUA PARA LAS VIVIENDAS	GLB	1				1	1
0.1.05	REPARACIÓN DE CERCOS Y CANALES DE RIEGO AFECTADOS DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	GLB	1				1	1
2	SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1				1	1
2.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	GLB	1				1	1
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	1				1	1
	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1				1	1
	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1				1	1
	RECURSOS PARA EMERGENCIAS EN SEGURIDAD	GLB	1				1	1
0.2	CAPTACION TIPO LADERA Q=0.50 LPS							
02.01.	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						23.63
	Protección de Afloramiento		1	2	2.41		4.82	
	Cámara húmeda		1	1.3	1.4		1.82	
	Cámara seca		1	1	0.9		0.9	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1	12	1		12	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Zanja de coronación		1	8	0.5		4	
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2						23.63
	Protección de Afloramiento		1	2	2.41		4.82	
	Cámara húmeda		1	1.3	1.4		1.82	
	Cámara seca		1	1	0.9		0.9	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1	12	1		12	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Zanja de coronación		1	8	0.5		4	
02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2						23.63
	Protección de Afloramiento		1	2	2.41		4.82	
	Cámara húmeda		1	1.3	1.4		1.82	
	Cámara seca		1	1	0.9		0.9	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1	12	1		12	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Zanja de coronación		1	8	0.5		4	

0.2.02	CARPINTERIA METALICA								
02.02.01	TAPA METALICA 0.80x0.80 m, CON MECANISMO DE SEGURIDAD.	UND							2
									2
0.2.03	PINTURA								
02.03.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2							16.87
			16.87						16.87
0.2.4.	VARIOS								
02.4.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND							4
									4
02.4.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°.	UND							2
									2
2.5	CERCO PERIMETRICO DE CAPTACION								
02.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
02.5.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2							33.9
				5.65	6				33.9
02.5.01.02	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2							33.9
				5.65	6				33.9
02.5.01.03	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2							33.9
				5.65	6				33.9
02.5.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.5.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	9	0.4	0.4	0.8	1.15		1.15
02.5.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9	0.4	0.4		1.44		1.44
02.5.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9	0.4	0.4	0.4	0.58		0.58
02.5.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1	0.58	1.2		0.69		0.69
02.5.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
02.5.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3							0.89
			9	0.4	0.4	0.6	0.86		
			9	0.15	0.15	0.15	0.03		
02.5.04	VARIOS								
02.5.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.5MM	UND	9						9
02.5.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2" x 2"	M2	1	17.6		1.95	34.32		34.32
02.5.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PUAS	ML	3	23.3			69.9		69.9
02.5.04.04	PUERTA METALICA DE 1.20x2.20 m. UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA ROMBO DE 1/2" X 1/2" N.12	UND	1						1

ITEM	DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	MEDIDAS			VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL	UND.
			LARGO	ANCHO	ALTURA				
0.3.02.	CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LINEAS (CRP-LINEAS)	1							GLB
0.3.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
0.3.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						3.75	3.75	M2
	Cámara	1	1	1			1		
	Caja de Válvulas	1	1	0.9			0.9		
	Tubería de limpia y rebose	1	3	0.4			1.2		
	Dado de concreto y piedra asentada	1	1.3	0.5			0.65		
0.3.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						3.75	3.75	M2
	Cámara	1	1	1			1		
	Caja de Válvulas	1	1	0.9			0.9		
	Tubería de limpia y rebose	1	3	0.4			1.2		
	Dado de concreto y piedra asentada	1	1.3	0.5			0.65		
									KG-KM
0.3.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
0.3.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.						2.57	2.57	M3
	Cámara	1	1.2	1	0.8		0.96		
	Caja de Válvulas	1	1.2	1.1	0.9		1.19		
	Tubería de limpia y rebose	1	3	0.4	0.7		0.42		
0.3.02.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N PARA ESTRUCTURAS						3.72	3.72	M2
	Cámara	1	1.2	1			1.2		
	Caja de Válvulas	1	1.2	1.1			1.32		
	Tubería de limpia y rebose	1	3	0.4			1.2		
0.3.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO						0.82	0.82	M3
	Cámara	1	3	0.1	0.6		0.18		
	Caja de Válvulas	1	3.2	0.1	0.7		0.22		
	Tubería de limpia y rebose	1	3	0.4	0.7		0.42		
0.3.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30mt	1	1.74		f.espon	1.2	2.09	2.09	M3
03.02.03	OBRAS DE CONCRETO								
03.02.03.01	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS						0.25	0.25	M2
	Cámara	1	1.2	1	0.1		0.12		
	Caja de Válvulas	1	1.2	1.1	0.1		0.13		
03.02.03.02	CONCRETO f _c =140 Kg/cm ² , PARA DADOS						0.01	0.01	M3
	Dado	1	0.3	0.2	0.2		0.01		
03.02.03.03	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS						0.85	0.85	M3
	CÁMARA								
	Losa de fondo	1	1.2	1.1	0.1		0.13		
	Muro longitudinal	2	1	0.1	0.9		0.18		
	Muro transversal	2	0.8	0.1	0.9		0.14		
	CAJA DE VALVULAS								
	Losa de fondo	1	1.2	1.1	0.1		0.13		
	Muro longitudinal	2	0.9	0.1	0.8		0.14		
	Muro transversal	1	0.8	0.1	0.8		0.06		
	Losa de techo	1	0.9	1	0.1		0.09		
	Descuento abertura de tapa	-1	0.6	0.6	0.1		-0.04		
03.02.03.04	ACERO f _y = 4200 Kg/cm ²	1					43.18	43.18	Kg
03.02.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						11.84	11.84	M2
	CÁMARA								
	Losa de fondo	1	4.6		0.1		0.46		
	Muro longitudinal exterior	2	1		0.9		1.8		
	Muro longitudinal interior	2	0.8		0.9		1.44		
	Muro transversal Exterior	1	1		0.9		0.9		
	Muro transversal interior	2	0.8		0.9		1.44		
	CAJA DE VALVULAS								
	Losa de fondo	1	4.6		0.1		0.46		
	Muro longitudinal exterior	2	0.9		0.8		1.44		
	Muro longitudinal interior	2	0.8		0.8		1.28		
	Muro transversal exterior	1	1		0.8		0.8		
	Muro transversal interior	2	0.8		0.8		1.28		
	Losa de techo	1	0.9	1			0.9		
	Descuento abertura de tapa	-1	0.6	0.6			-0.36		
03.02.03.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f _c =140 kg/cm ² , e=0.15 m.	1	1	0.5	0.1		0.05	0.05	M3
03.02.03.07	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	1	0.2	0.2	0.2		0.01	0.01	M3

03.02.04	ACABADOS								
03.02.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, e=1.50 cm.						8.66	8.66	M2
	CÁMARA								
	Muros longitudinal exterior	2	1		0.9		1.8		
	Muro transversal Exterior	1	1		0.9		0.9		
	Losa de fondo	1	3		0.1		0.3		
	CAJA DE VALVULAS								
	Muro longitudinal exterior	2	0.9		0.8		1.44		
	Muro longitudinal interior	2	0.8		0.8		1.28		
	Muro transversal exterior	1	1		0.8		0.8		
	Muro transversal interior	2	0.8		0.8		1.28		
	Losa de fondo	1	3.2		0.1		0.32		
	Losa de techo	1	1	0.9			0.9		
	Descuento abertura de tapa	-1	0.6	0.6			-0.36		
03.02.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm.						3.52	3.52	M2
	CÁMARA								
	Losa de fondo	1	0.8	0.8			0.64		
	Muro longitudinal interior	2	0.8		0.9		1.44		
	Muro transversal Interior	2	0.8		0.9		1.44		
03.02.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 manos						4.94	4.94	M2
	CÁMARA								
	Muro longitudinal exterior	2	1		0.9		1.8		
	Muro transversal exterior	1	1		0.9		0.9		
	CAJA DE VALVULAS								
	Muro longitudinal exterior	2	0.9		0.8		1.44		
	Muro transversal Exterior	1	1		0.8		0.8		
	Losa de techo	1	1	0.9			0.9		
	Descuento abertura de tapa	-1	0.6	0.6			-0.36		
03.02.05	EQUIPAMIENTO								
03.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.60 x 0.60, E = 3/16" INC CANDADO	1						1	UND
03.02.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.80 x 0.80, E = 3/16" INC CANDADO	1						1	UND
03.02.05.03	ACCESORIOS CRP-06 D= 1 1/2"	1	cantidad				1	1	UND

DESCRIPCION DEL ELEMENTO	DIAM	@	Nº VECES	No. PIEZ.	LONG. PIEZA	LONG. PARC.	W/ML	PARCIAL KG	
CAMARA									
LOSA DE FONDO	0.38	0.2	1	5	1	5	0.56	2.8	
1									
	0.38	0.2	1	5	1	5	0.56	2.8	
MUROS:									
Vertical									
	Muros Long	0.38	0.15	1	5	2.4	12	0.56	6.72
	Muros Transv.	0.38	0.15	1	5	2.4	12	0.56	6.72
	Horizontal								
		0.38	0.15	1	4	3.3	13.2	0.56	7.39
CAJA DE VALVULAS									
Muros Acero Horizontal y vertical									
	Muros Long	0.38	0.15	1	5	1.5	7.5	0.56	4.2
	Muros Transv.	0.38	0.15	1	5	2	10	0.56	5.6
	Horizontal	0.38	0.15	1	4	3.1	12.4	0.56	6.94
TOTAL ACERO (KG)			1	CAMARA					43.18
TOTAL ACERO (KG)			1	CAMARA					43.18

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
03.03.	VÁLVULAS							
03.03.01	VÁLVULA DE AIRE MANUAL		4					
03.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
03.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2					0.64	0.256
	Caja de Válvula de Aire		4	0.8	0.8		0.64	
03.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2					0.64	2.56
	Caja de Válvula de Aire		4	0.8	0.8		0.64	
03.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
03.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS T.N.	M3					0.45	1.8
	Caja de Válvula de Aire		4	0.8	0.8	0.7	0.45	
03.03.01.02.02	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	M2					0.64	2.56
	Caja de Válvula de Aire		4	0.8	0.8		0.64	
03.02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	4	0.45	esponjamiento = 1.25		0.56	2.24
03.03.01.03	OBRAS DE CONCRETO							
03.03.01.03.01	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	M2	4	0.8	0.8		0.64	2.56
03.03.01.03.02	CONCRETO f _c =140 kg/cm ² , PARA DADOS	M3	4	0.2	0.2	0.3	0.01	0.04
03.03.01.03.03	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² , PARA CAJAS	M3	4				0.29	1.16
	Caja de Válvula de Aire - muro largo		8	0.8	0.1	0.7	0.11	
	Caja de Válvula de Aire - muro ancho		8	0.6	0.1	0.7	0.08	
	Losa Válvula de Aire		4	1	1	0.1	0.1	
	Descuento		-4	0.2	0.2	0.2	-0.01	
03.03.01.03.04	ACERO CORRUGADO f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60	KG	4				16.85	67.4
03.03.01.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	4				4.88	19.52
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. largo		8	0.6		0.8	0.96	
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. Ancho		8		0.6	0.8	0.96	
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior largo		8	0.8		0.8	1.28	
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior ancho		8		0.8	0.8	1.28	
	Losa de Válvula de Aire		16	1	0.1		0.4	
03.03.01.03.06	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" EN SUMIDERO	M3					0.01	0.04
	Drenaje de válvula de aire		4	0.2	0.2	0.2	0.01	
03.03.01.04	ACABADOS							
03.03.01.04.01	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:4, e=1.50 cm.	M2	16	0.8		0.25	0.8	3.2
03.03.01.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	M2	4				2.04	8.16
	Caja de Válvula de Aire - piso		4	0.6	0.6		0.36	
	Caja de Válvula de Aire - muro interior		16	0.6		0.7	1.68	
03.03.01.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	M2	4				2.84	11.36
	muros interiores		16	0.6		0.7	1.68	
	muro exterior		16	0.8		0.25	0.8	
	losa de válvula de aire		4	0.6	0.6		0.36	
03.03.01.05	EQUIPAMIENTO							
03.03.01.05.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	UND	4				1	4
03.03.01.05.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE D= 1", EN TUBERIA DE DN = 1 1/2"	UND	4	cantidad			1	4
	ADAPTADOR UPR PVC, 1/2"			1				
	TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1/2"			1.2				
	TEE PVC PRESION DN 63			1				
	CODO PVC PRESION 90° D=1/2"			3				
	TAPON PVC PRESION D=1/2" CON PERFORACION			1				
	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1/2"			1				
	NIPLE SIN ROSCA PVC 2"			1				
	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" x 1 1/2"			1				
	NIPLE SIN ROSCA PVC 1/2"			1				
	REDUCCION PVC SP, 2" x 1/2"			1				
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2" 250 lbs			1				

ITEM	DESCRIPCION	Ø (Pulg)	LONG. (m)	# BARRAS	# ELEMEN.	LARGO TOTAL					OBSERV.
						1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
1	Acero horizontal - muros	3/8	1.05	3	4	-	12.6	-	-	-	
2	Acero vertical - muros	3/8	0.73	3	4	-	8.76	-	-	-	
3	Acero transversal - losa	3/8	0.77	5	1	-	3.85	-	-	-	
4	Acero longitudinal - losa	3/8	0.77	5	1	-	3.85	-	-	-	
		LONGITUD TOTAL (M)				0	29.06	0	0	0	
		PESO x M.L (kg)				0.28	0.58	1.02	1.58	2.24	
		SUB TOTAL				0	16.8548	0	0	0	
		N° DE CAJA VALVULAS			4						
		PESO TOTAL (KG)			67.4						

ITEM	DESCRIPCION	Ø (Pulg)	LONG. (m)	# BARRAS	# ELEMEN.	LARGO TOTAL					OBSERV.
						1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
1	Acero horizontal - muros	3/8	1.05	3	4	-	12.6	-	-	-	
2	Acero vertical - muros	3/8	0.73	3	4	-	8.76	-	-	-	
3	Acero transversal - losa	3/8	0.77	5	1	-	3.85	-	-	-	
4	Acero longitudinal - losa	3/8	0.77	5	1	-	3.85	-	-	-	
		LONGITUD TOTAL (M)				0	29.06	0	0	0	
		PESO x M.L (kg)				0.28	0.58	1.02	1.58	2.24	
		SUB TOTAL				0	16.8548	0	0	0	
		N° DE CAJA VALVULAS			4						
		PESO TOTAL (KG)			67.4						

Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura				
3.04	CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA (1 UND)	1							
03.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						1.3	5.2	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	0.5			0.25		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						1.3	5.2	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	0.5			0.25		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
03.04.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.						0.66	2.64	M3
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8	0.7		0.45		
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.2		0.02		
	Tubería	1	0.8	0.4	0.6		0.19		
03.04.01.04	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS						1.05	4.2	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
03.04.01.05	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	1	0.8	0.4	0.6		0.19	0.76	M3
03.04.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	1	0.47		esponjamiento	1.25	0.58	2.32	M3
03.04.02	OBRAS DE CONCRETO								
03.04.02.01	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	1	1	1	0.1		0.1	0.4	M2
03.04.02.02	CONCRETO f _c =140 kg/cm ² PARA DADOS						0.04	0.16	M3
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.4		0.04		
03.04.02.03	CONCRETO CILOPEO f _c =140 kg/cm ² + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO	1	0.5	0.5	0.1		0.03	0.12	M3
03.04.02.04	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² , PARA CAJAS	1					0.3	1.2	M3
	Caja de Válvula de Purga - muro largo	2	0.8	0.1	0.8		0.13		

	Caja de Válvula de Purga - muro ancho	2	0.6	0.1	0.8		0.1		
	Losa Válvula de Purga	1	0.9	0.9	0.1		0.08		
	Descuento	-1	0.2	0.2	0.2		-0.01		
03.04.02.05	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1					16.85	67.4	KG
03.04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	1					5.36	21.44	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. largo	2	0.6		0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. ancho	2		0.6	0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior largo	2	0.8		0.8		1.28		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior ancho	2		0.8	0.8		1.28		
	Dado de Válvula de Purga - muro ext.	4	0.3		0.4		0.48		
	Encofrado de losa de fondo	4	1	0.1			0.4		
03.04.02.07	GRAVA DMAX=1"						0.01	0.04	M3
	Drenaje de válvula de Purga	1	0.2	0.2	0.2		0.01		
03.04.03.	ACABADOS								
03.04.03.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	1					0.64	2.56	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2		0.64		
03.04.03.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	1					2.28	9.12	M2
	Caja de Válvula de Purga - piso	1	0.6	0.6			0.36		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior	4	0.6		0.8		1.92		
03.04.03.03	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1					1	4	UND
03.04.03.04	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	1					2.92	11.68	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro interior largo	2	0.6		0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior ancho	2		0.6	0.8		0.96		
	Caja de válvula de Purga - losa	1	0.6	0.6			0.36		
	Caja de válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2		0.64		
03.04.04	EQUIPAMIENTO								
03.04.04.01	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA DN = 1 1/2"	1	cantidad				1	4	UND
	Adaptador UPR PVC Ø = 1 1/2"		2						
	Codo PVC Ø 1 1/2" X 90º		2						
	Niple PVC Ø = 1 1/2" x 2"		1						
	TAPON PVC Ø 1 1/2" (PERFORADO 3/16")		1						
	Tee PVC 1 1/2" x 1 1/2"		1						
	Unión Universal PVC Ø = 1 1/2"		2						
	Válvula Compuerta de Bronce Ø = 1 1/2"		1						

PROYECTO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE ACO, PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021				
SUBPRESUPUESTO:	SUB PRESUPUESTO 1				
CLIENTE:	TAMAYO QUILICHE, WALDIR				
UBICACION:	centro poblado de San Isidro, distrito de Aco, provincia de Corongo, región Áncash				
FECHA BASE:	17/04/2021				
MONEDA:	SOLES				
Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1	OBRAS PROVISIONALES				82,184.04
1.1	ALMACÉN DE OBRA	UND	1.00	1,200.00	1,200.00
1.2	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60M X 2.40M	GLB	1.00	984.04	984.04
1.3	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GLB	1.00	10,000.00	10,000.00
1.4	ABASTECIMIENTO TEMPORAL DEL SERVICIO DE AGUA PARA LAS VIVIENDAS	GLB	1.00	10,000.00	10,000.00
1.5	REPARACIÓN DE CERCOS Y CANALES DE RIEGO AFECTADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	GLB	1.00	60,000.00	60,000.00
2	SEGURIDAD Y SALUD				25,000.00
2.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
2.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	1.00	7,000.00	7,000.00
2.3	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	3,000.00	3,000.00
2.4	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	6,000.00	6,000.00
2.5	RECURSOS PARA EMERGENCIAS EN SEGURIDAD	GLB	1.00	4,000.00	4,000.00
3.8	CARPINTERÍA METÁLICA				1,068.98
3.8.1	TAPA METALICA 0.80 X 0.80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2.00	534.49	1,068.98
3.9	PINTURA				253.56
3.9.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	16.87	15.03	253.56
3.1	VARIOS				199.26
3.10.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	4.00	18.80	75.20
3.10.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°	UND	2.00	62.03	124.06
3.11	CERCO PERIMETRICO				4,377.86
3.11.1	TRABAJOS PRELIMINARES				364.09
3.11.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	M2	33.90	3.93	133.23
3.11.1.2	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACIÓN	M2	33.90	3.44	116.62
3.11.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACIÓN	M2	33.90	3.37	114.24
3.11.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				95.57
3.11.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80 M DE PROFUNDIDAD	M3	1.15	55.07	63.33
3.11.2.2	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	1.44	6.17	8.88
3.11.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	0.58	7.51	4.36
3.11.2.4	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	0.69	27.53	19.00
3.11.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				387.27
3.11.3.1	CONCRETO F'c=175KG/CM2 EN DADO DE COLUMNAS	M3	0.89	435.14	387.27
3.11.4	VARIOS				3,530.93
3.11.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G° DE 2" X 2.5MM	UND	9.00	74.39	669.51
3.11.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	ML	17.60	122.18	2,150.37
3.11.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	ML	69.90	4.61	322.24
3.11.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA ROMBO DE 1/2" X 1/2"	UND	1.00	388.81	388.81
4	LINEA DE CONDUCCIÓN				20,929.41
4.1	TUBERIA CAMBIO DE TUBERIA (0+060 - 0+128) KM				4,990.94
4.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				302.27
4.1.1.1	DESBRUCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M2	20.00	1.38	27.60
4.1.1.2	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	KM	0.16	1,716.66	274.67
4.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,608.81
4.1.2.1	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	M3	128.00	15.65	2,504.00
4.1.2.2	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	ML	0.80	2.75	2.20
4.1.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	ML	1.60	12.00	19.20
4.1.2.4	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.50 m.	ML	8.00	4.92	39.36
4.1.2.5	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	1.60	27.53	44.05
4.1.3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				2,079.86
4.1.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1.5" CLASE 10	ML	128.00	10.76	1,721.60
4.1.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 339.002 / NTP 339.019 C-10 SP 22.5" D=1.1/2"	ML	1.00	11.06	11.06
4.1.3.3	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	ML	128.00	2.17	347.20
4.2	CÁMARA ROMPE PRESION PARA LINEAS (CRP-LINEAS)				3,488.01
4.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES				27.64
4.2.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	M2	3.75	3.93	14.74
4.2.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	3.75	3.44	12.90
4.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				247.71
4.2.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	M3	2.57	55.07	141.53
4.2.2.2	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N PARA ESTRUCTURAS	M2	3.72	6.17	22.95
4.2.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	0.82	31.33	25.69
4.2.2.4	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	2.09	27.53	57.54
4.2.3	OBRAS DE CONCRETO				1,646.86
4.2.3.1	CONCRETO Fc=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	M2	0.25	52.78	13.20
4.2.3.2	CONCRETO Fc=140 kg/cm2, PARA DADOS	M3	0.01	443.87	4.44
4.2.3.3	CONCRETO Fc=280 kg/cm2, PARA CAMARAS	M3	0.85	587.42	499.31
4.2.3.4	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	KG	43.18	5.64	243.54
4.2.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESTRUCTURAS MENORES	M2	11.84	72.89	863.02
4.2.3.6	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO Fc=140 kg/cm2, e=0.15 m.	M3	0.05	436.34	21.82
4.2.3.7	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	M3	0.01	153.04	1.53
4.2.4	ACABADOS				358.36
4.2.4.1	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, e=1.50 cm.	M2	8.66	21.56	186.71
4.2.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm.	M2	3.52	27.67	97.40
4.2.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	4.94	15.03	74.25
4.2.5	EQUIPAMIENTO				1,207.44
4.2.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.60 x 0.60, E = 3/16" INC CANDADO	UND	1.00	542.92	542.92
4.2.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.80 x 0.80, E = 3/16" INC CANDADO	UND	1.00	542.92	542.92
4.2.5.3	ACCESORIOS CRP-06 D= 1 1/2"	UND	1.00	121.60	121.60
4.3	VÁLVULAS				6,117.23
4.3.1	VÁLVULA DE AIRE MANUAL				2,766.03
4.3.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				18.87
4.3.1.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	M2	2.56	3.93	10.06
4.3.1.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	2.56	3.44	8.81
4.3.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				176.60

4.3.1.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	M3	1.80	55.07	99.13
4.3.1.2.2	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N PARA ESTRUCTURAS	M2	2.56	6.17	15.80
4.3.1.2.3	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	2.24	27.53	61.67
4.3.1.3	OBRAS DE CONCRETO				0.00
4.3.1.4	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	M2	2.56	52.78	135.12
4.3.1.5	CONCRETO f'c=140 Kg/cm2, PARA DADOS	M3	0.04	443.87	17.75
4.3.1.6	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	M3	1.16	524.67	608.62
4.3.1.7	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	KG	67.40	5.64	380.14
4.3.1.8	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	19.52	72.89	1,422.81
4.3.1.9	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	M3	0.04	153.04	6.12
4.3.2	ACABADOS				465.52
4.3.2.1	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, e=1.50 cm.	M2	3.20	21.56	68.99
4.3.2.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm.	M2	8.16	27.67	225.79
4.3.2.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	11.36	15.03	170.74
4.3.3	EQUIPAMIENTO				2,885.68
4.3.3.1	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	UND	4.00	508.98	2,035.92
4.3.3.2	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE D= 1" , EN TUBERIA DE DN = 1 1/2"	UND	4.00	212.44	849.76
4.4	CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA				6,333.23
4.4.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				297.30
4.4.1.1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	M2	5.20	3.93	20.44
4.4.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	5.20	3.44	17.89
4.4.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	M3	2.64	55.07	145.38
4.4.1.4	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N PARA ESTRUCTURAS	M2	4.20	6.17	25.91
4.4.1.5	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	0.76	31.33	23.81
4.4.1.6	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	2.32	27.53	63.87
4.4.2	OBRAS DE CONCRETO				2,720.20
4.4.2.1	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	M2	0.40	52.78	21.11
4.4.2.2	CONCRETO f'c=140 Kg/cm2, PARA DADOS	M3	0.16	443.87	71.02
4.4.2.3	CONCRETO CILOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO	M3	0.12	436.34	52.36
4.4.2.4	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	M3	1.20	524.67	629.60
4.4.2.5	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	KG	67.40	5.64	380.14
4.4.2.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	21.40	72.89	1,559.85
4.4.2.7	GRAVA DMAX=1"	M3	0.04	153.04	6.12
4.4.3	ACABADOS				2,519.01
4.4.3.1	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, e=1.50 cm.	M2	2.56	21.56	55.19
4.4.3.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm.	M2	9.12	27.67	252.35
4.4.3.3	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	UND	4.00	508.98	2,035.92
4.4.3.4	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	11.68	15.03	175.55
4.4.4	EQUIPAMIENTO				796.72
4.4.4.1	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA DN = 1 1/2"	UND	4.00	199.18	796.72
	COSTO DIRECTO				146,010.75
	GASTOS GENERALES 10%				14,601.08
	UTILIDAD 10%				14,601.08
	SUB TOTAL				175,212.90
	IGV 18%				31,538.32
	TOTAL PRESUPUESTO				206,751.22
	SON: DOSCIENTOS SEIS MIL, SETECIENTOS CINCUENTA Y 1/22				

Anexo 7: Panel Fotográfico



Fotografía 1 realizando la encuesta anexo 1 compendium



Fotografía 2 plazuela del centro poblado san isidro



Fotografía 3 tubería expuesta de la línea de conducción



Fotografía 4 válvula de purga de la línea de conducción



Fotografía 5 cámara de captación sin cerco perimétrico



Fotografía 6 estado de la cámara rompe presión tipo 6



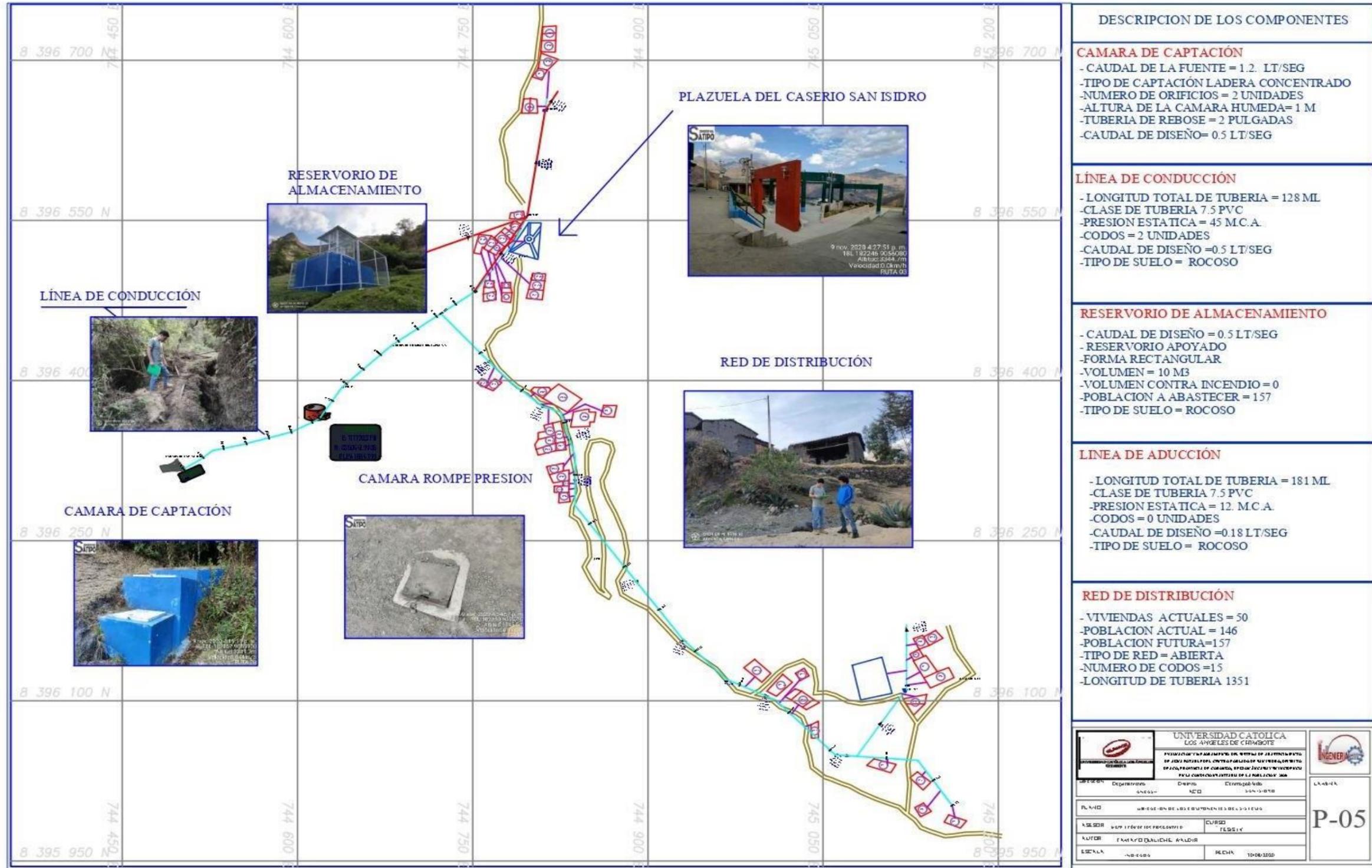
Fotografía 7 reservorio de almacenamiento de agua potable



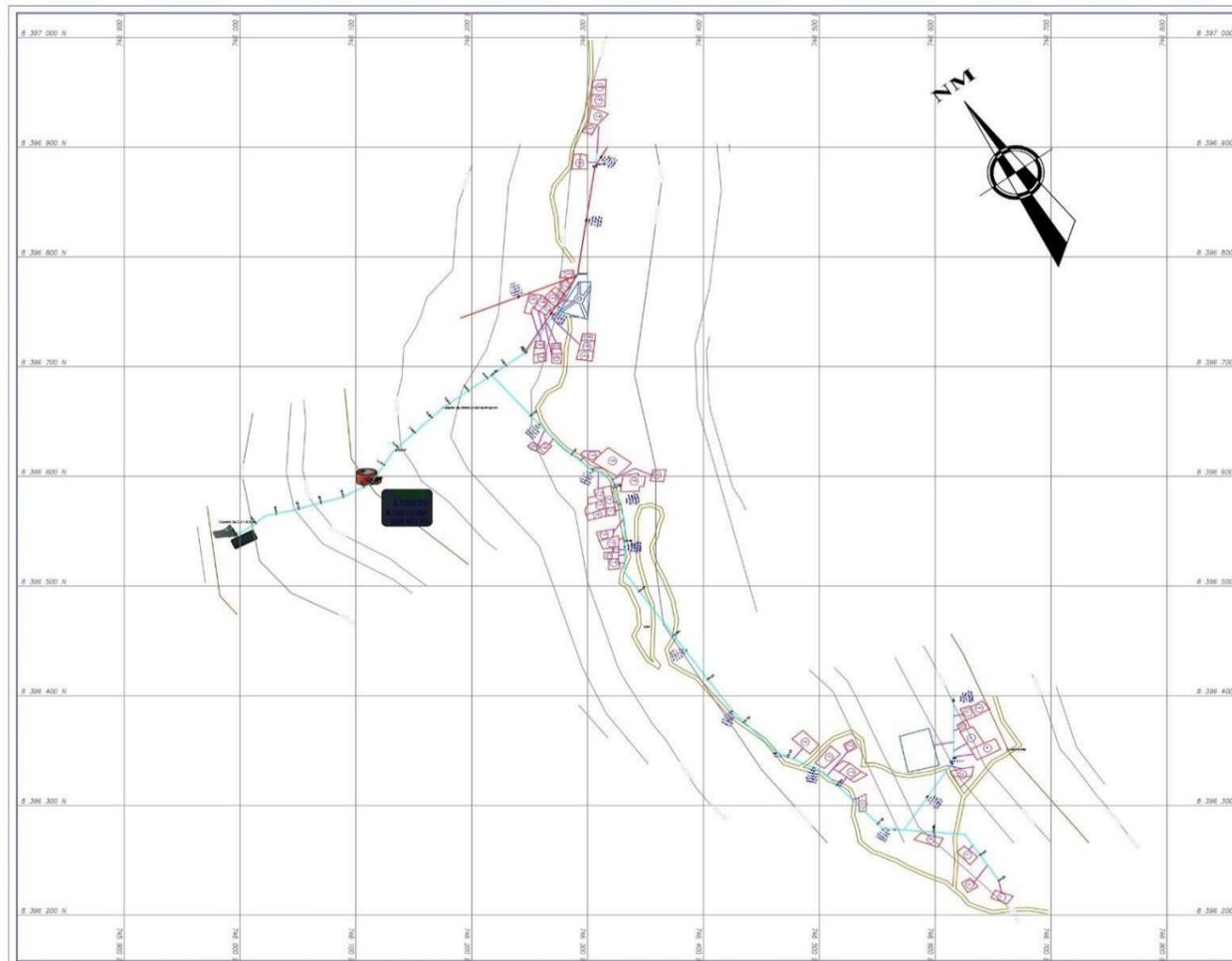
Fotografía 8 sistema de cloración por goteo

Anexo 8: Planos arquitectónicos y estructurales

Plano 1 distribución y ubicación de los componentes



Plano 2 plano de ubicación y localización



PLANO DE UBICACIÓN

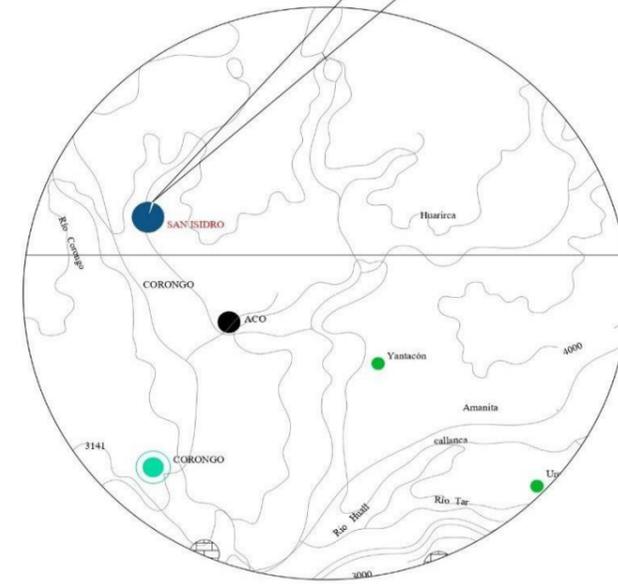
ESCALA: 1/500

LEYENDA	
	TERRAZA LEVANTA DE CONSTRUCCIÓN
	TERRAZA LEVANTA DE ACCESOS
	TERRAZA LEVANTA DE ESTERQUEO
	SEÑAL CARRETERA
	CALLE PARA MAQUINARIA
	MANEJO
	TERRAZA
	MAQUINARIA
	SEÑAL P-43

LEYENDA	
	Provincia: ANCASH
	Capital de Región
	Capital de Provincia
	Capital de Distrito
	Poblados o Cazaderos

PLANO DE LOCALIZACION

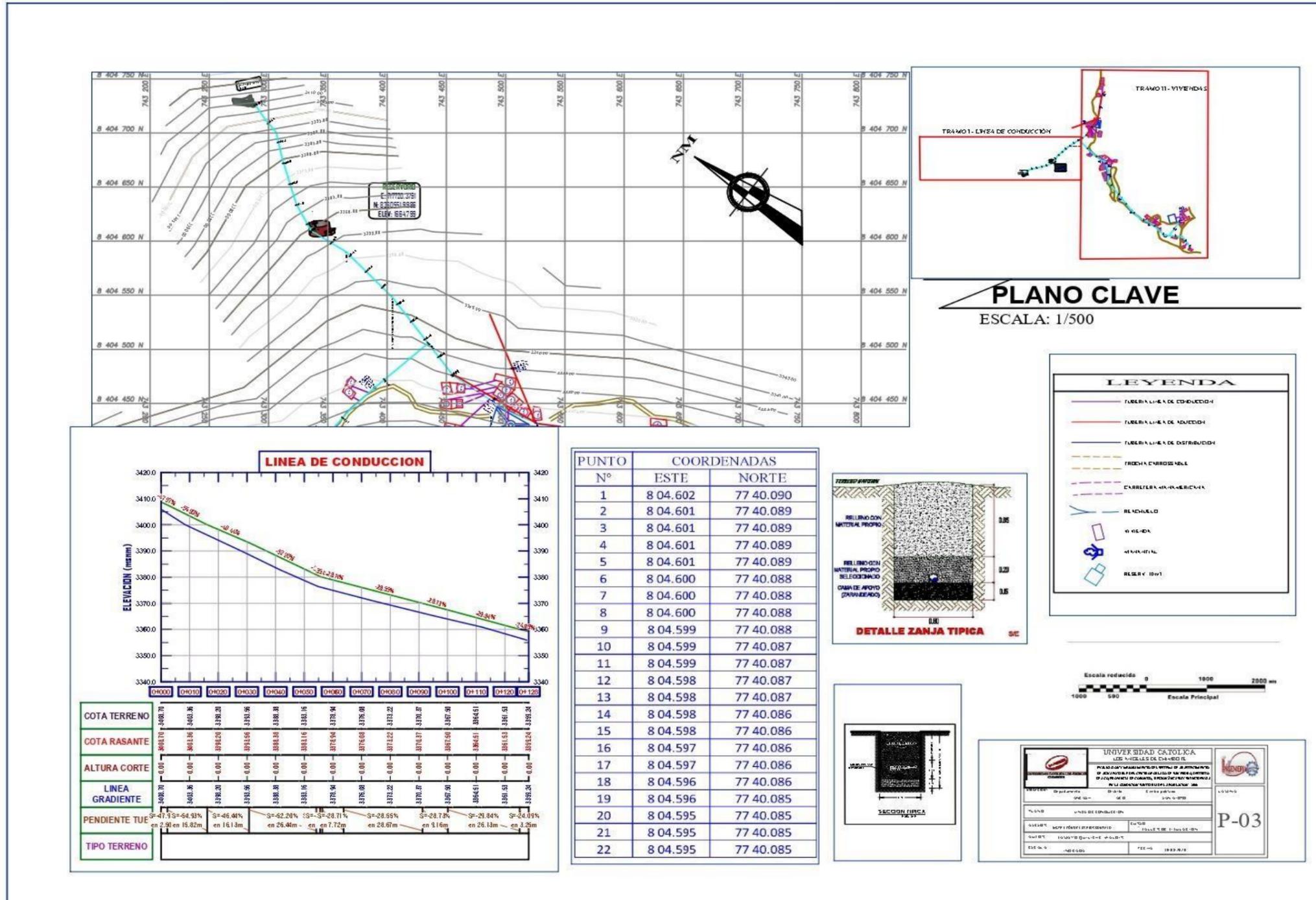
ESCALA: 1/1000



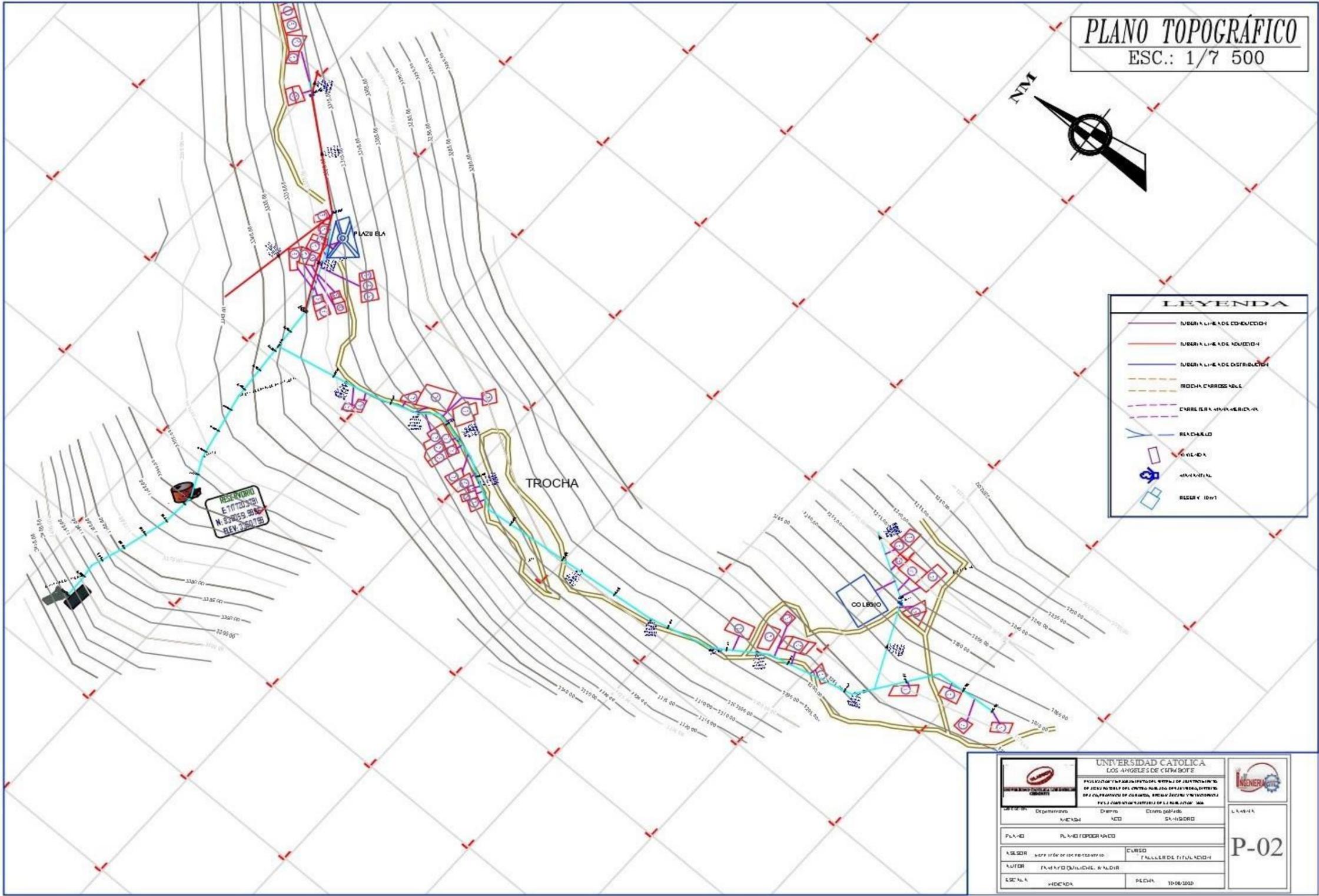
DEPARTAMENTO : **ANCASH**
 PROVINCIA: **CORONGO**
 DISTRITO : **ACO**
 C. POBLADO : **SAN ISIDRO**

		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
EVALUACIÓN MEDICAMENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE SAN ISIDRO, DISTRITO DE ACO, PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN. 2020				
UBICACIÓN:	Departamento : ANCASH	Distrito: ACO	Centro poblado: SAN ISIDRO	LÁMINA :
PLANO :	UBICACION Y LOCALIZACION			<h1>U-01</h1>
ASESOR:	MOTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	CURSO:	TALLER DE TITULACIÓN	
AUTOR:	TAMAYO QUILICHE, WALDIR			
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	30/08/2020	

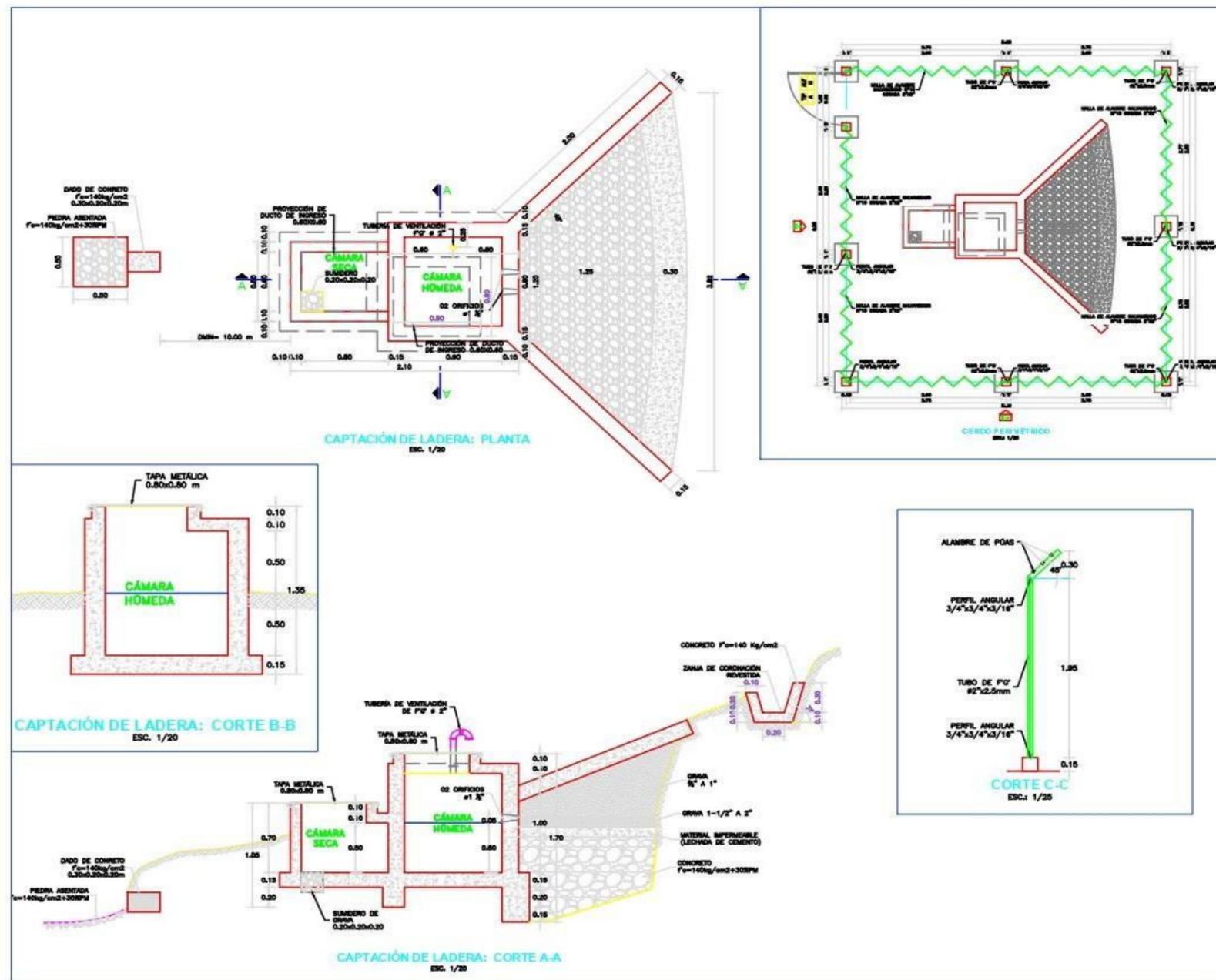
Plano 3 perfil longitudinal de la línea de conducción



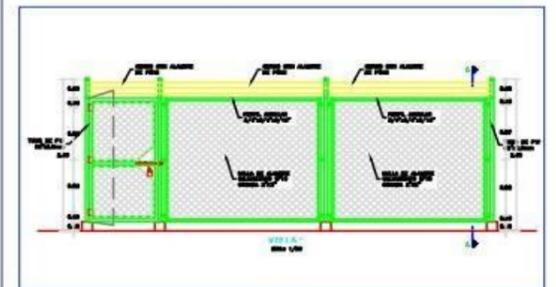
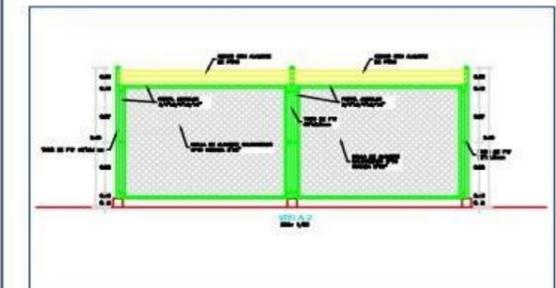
Plano 4 topografía del centro poblado San isidro



Plano 5 diseño del cerco perimétrico de la cámara de captación



- NOTAS:**
1. LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ UBICADA FUERA DEL CERCO PERIMÉTRICO SEGUN LA TOPOGRAFIA DEL LUGAR Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
 2. LA LONGITUD DE LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ DETERMINADA POR EL PROYECTISTA DE ACUERDO A SUS NECESIDADES Y CONDICIONES TOPOGRÁFICAS.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
FACULTAD DE INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL		
DISEÑADO: M. VELAZQUEZ	DIBUJADO: M. VELAZQUEZ	CALIFICADO: M. VELAZQUEZ
PL. NOMBRE: CÁMERA DE CAPTACIÓN	CURSO: TALLER DE TITULACIÓN	P-06
ASesor: M. VELAZQUEZ	TÍTULO: TALLER DE TITULACIÓN	
NOMBRE: TALLER DE TITULACIÓN	FECHA: 10-06-2022	

Plano 6 plano estructural de la captación

