



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE ALISO,
DISTRITO DE SONDRILLO, PROVINCIA DE
HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2020**

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

AUTOR:

GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS

ORCID: 0000-0001-7273-2030

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2020

1. Título de la tesis:

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020

2. Equipo de trabajo

Autor

García Carrasco, Edward Jesús

Orcid: 0000-0001-7273-2030

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

Asesor

Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú.

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Dr. Cerna Chávez, 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

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A nuestro señor

por darme la virtud y voluntad

para seguir adelante en carrera profesional

a mi esposa, hijos, padres, hermanos y todo profesional por su apoyo y

ahincó quienes con su dedicación y sacrificio

hicieron posible mi anhelo de ser profesional.

Dedicatoria

A la Universidad Los Ángeles de Chimbote de Piura

a todos los catedráticos que me formaron

a mi asesor de tesis el Ing. León Gonzales

a toda mi familia y a todos aquellos que me han

permitido el desarrollo de esta tesis.

5. Resumen y Abstract

Resumen

Esta tesis fue ejecutada a través de la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable, de la escuela profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, donde se tuvo como objetivo general; Diseñar el sistema del abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020. Se determinó la problemática ¿El diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura mejorará la incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020?, su metodología fue tipo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. Se concluye que el diseño de la captación el cual es de 1.10 m de ancho y alto, con su canastilla, rebose y cámara seca requerida, con una línea de conducción de 412 m de longitud, enterrada a 1.00 m de profundidad, de 1.00 plg, clase 10, tipo PVC, un reservorio de 10 m³, con su respectivo cerco perimétrico, y sus respectivos accesorios y su sistema por goteo de 60 lt, se cuenta con 32 viviendas las cuales serán conectadas por la red abierta diseñada en la localidad de Aliso, con tuberías de 1.00 plg y en la principal, ¾ plg en los ramales, los pobladores serán los beneficiados, obtendrán una mejor calidad de vida consumiendo agua potable y disminuyendo las enfermedades.

Palabras clave: captación, condición sanitaria, sistema de agua potable, línea de conducción.

Abstract

This thesis was executed through the research line: Drinking water supply system, of the professional school of Civil Engineering of the Los Ángeles de Chimbote Catholic University, where the general objective was; Design the drinking water supply system to improve the sanitary condition of the population of the town of Aliso, Sondorillo district, Huancabamba province, Piura department - 2020. The problem was determined. The design of water supply systems Drinking water from the town of Aliso, Sondorillo district, Huancabamba province, Piura department will improve the incidence in the health condition of the population - 2020?, its methodology was correlational type, qualitative and quantitative level, design was non-experimental and was applied crosswise. It is concluded that the design of the catchment which is 1.10 m wide and high, with its basket, overflow and required dry chamber, with a 412 m long conduit line, buried at 1.00 m depth, of 1.00 in. , class 10, PVC type, a 10 m³ reservoir, with its respective perimeter fence, and its accessories and its 60 lt drip system, there are 32 homes which will be connected by the open network designed in the town of Aliso With a 1.00-inch pipeline and ¾-inch pipeline in the branches, the residents will be the beneficiaries, they will obtain a better quality of life by consuming drinking water and reducing diseases.

Keywords: catchment, sanitary condition, drinking water system, pipeline.

6. Contenido

1.Título de la tesis:	ii
2.Equipo de trabajo	iii
3.Hoja de firma del jurado y asesor	v
4.Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	vii
5.Resumen y Abstract	ix
6.Contenido	xii
7.Índice de gráficos, tablas y cuadros	xvii
I.Introducción	1
II.Revisión de la literatura	3
2.1 Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes locales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	5
2.1.3. Antecedentes internacionales	7
2.2. Bases teóricas de la investigación	9
2.2.1. El agua.....	9
2.2.2. Manantial.....	10
2.2.3. Calidad de agua potable.	10
2.2.4. Manantial.....	10
2.2.5. Período de diseño	11
2.2.6. Población	11
2.2.7. Dotación	11
2.2.8. Variaciones Periódicas	12
A) Consumo promedio diario anual (Qp).....	12

B) Consumo máximo diario (Qmd)	12
C) Consumo máximo horario (Qmh)	13
2.2.9. Sistema de abastecimiento de agua	13
2.2.10. Tipos de sistemas de agua potable	14
A) Sistemas de agua potable por gravedad:.....	14
B) Sistemas de agua potable por bombeo	15
2.2.11. Tipos de fuentes de abastecimiento.....	16
A) Agua de pluvial	16
B) Agua superficial	16
C) Agua subterránea.....	16
2.2.12. Caudal.....	17
2.2.13. Volumen	17
2.2.14. Diámetro.....	18
2.2.15. Velocidad.....	19
2.2.16. Presión	19
2.2.17. Componentes de un abastecimiento de agua potable	19
2.2.17.1. Captación.....	19
A) Tipos de captación.....	20
a. Captación manantial de ladera	20
b. Captación manantial de fondo.....	20
B) Caudal.....	21
2.2.17.2. Línea de conducción.....	21
A) Tipos de conducción.....	22
a. Conducción por bombeo	22

b. Conducción por gravedad	22
B) Caudal.....	22
C) Diámetro	23
D) Presión	23
E) Velocidad.....	23
F) Válvula de aire.....	23
G) Válvula de purga.....	24
H) Cámara rompe presión.....	25
2.2.17.3.Reservorio	25
A) Tipos de reservorio	25
a. Los reservorios elevados.....	25
b. Los reservorios apoyados.....	26
c. Los reservorios enterrados	27
B) Ubicación.....	27
C) Volumen de almacenamiento	27
a. Volumen de regulación.....	27
b. Volumen contra incendio.....	28
c. Volumen de reserva	28
2.2.17.4.Línea de aducción.....	28
A) Caudal.....	29
2.2.17.5.Redes de distribución	29
A) Tipos de redes de distribución.....	29
a. Sistema abierto o ramificado	29
b. Sistema cerrado o reticulado.....	30

c. Sistema mixtos.....	31
B) Presión	31
C) Velocidad.....	31
2.2.18. Condiciones sanitarias	32
A) Cobertura de servicio de agua potable	32
B) Cantidad de servicio de agua potable.....	32
C) Continuidad de servicio de agua potable.....	32
D) Calidad de suministro de agua potable.....	33
III.Hipótesis	34
IV.Metodología.....	35
4.1. Diseño de la investigación.....	35
4.2. Población y muestra	35
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	37
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
4.4.1. Técnicas de recolección de datos	39
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	39
4.5. Plan de análisis	40
4.6. Matriz de consistencia.....	41
4.7. Principios éticos	42
4.7.1. Ética para inicio de la evaluación.....	42
4.7.2. Ética de la recolección de datos	42
4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable	42
V.Resultados	43
5.1. Resultados	44

5.2. Análisis de resultados.....	59
VI.Conclusiones.....	65
Aspectos complementarios	67
Referencias Bibliográficas	69
Anexos	73

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 1. Estado de la cobertura.....	52
Gráfico 2. Estado de la cantidad de agua.....	54
Gráfico 3. Estado de la continuidad.....	56
Gráfico 4. Estado de la calidad del agua.....	58
Gráfico 5. ¿Con qué tipo de fuente de agua contamos?.....	99
Gráfico 6. ¿La fuente cuenta con suficiente cantidad de agua?.....	99
Gráfico 7. ¿La fuente cuenta con suficiente cantidad de agua?.....	100
Gráfico 8. ¿Cada que tiempo se hace el mantenimiento?.....	100
Gráfico 9. ¿Se mejorará la cobertura del agua?.....	101
Gráfico 10. ¿Se mejorará la cantidad del agua?.....	101
Gráfico 11. ¿Se mejorará la continuidad del agua?.....	102
Gráfico 12. ¿Se mejorará la continuidad del agua?.....	102

Índice de tablas

Tabla 1. Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera.....	47
Tabla 2. Diseño hidráulico de línea de conducción.	48
Tabla 3. Diseño hidráulico reservorio rectangular de 10.00 m ³	49
Tabla 4. Diseño hidráulico de la red de distribución	50
Tabla 5. Ficha 01: Evaluación de la cobertura de agua	51
Tabla 6. Ficha 02: Evaluación de la cantidad de agua.....	53
Tabla 7. Ficha 03: Evaluación de la continuidad del servicio de agua	55
Tabla 8. Ficha 04: Evaluación de la cantidad de agua.....	57
Tabla 9. Cálculo de la población futura	109
Tabla 10. Cálculos de los caudales de diseño	110
Tabla 11. Cálculo de la cámara de captación.....	112
Tabla 12. Cálculo del afloramiento.....	113
Tabla 13. Cálculo del ancho de pantalla	114
Tabla 14. Cálculo de altura de la cámara húmeda	115
Tabla 15. Cálculo de la canastilla	116
Tabla 16. Cálculo de rebose y limpieza	117
Tabla 17. Cálculo de la línea de conducción	118
Tabla 18. Cálculo del reservorio	119
Tabla 19. Cálculo de la cloración	123
Tabla 20. Cálculo en las tuberías de la red	124
Tabla 21. Metrado de la captación.....	126
Tabla 22. Metrado de la línea de conducción	131
Tabla 23. Metrado del reservorio.....	132

Tabla 24. Caseta de cloración	136
Tabla 25. Metrado de la red de distribución	137
Tabla 26. Costos y presupuestos	139

Índice de cuadros

Cuadro 1. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.	11
Cuadro 2. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d).....	12
Cuadro 3. Determinación del Qmd para el diseño.	17
Cuadro 4. Características de la tubería NTP 399.002.	18
Cuadro 5. Clase de tubería (PVC) en función de la presión de trabajo.....	19
Cuadro 6. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	37
Cuadro 7. Matriz de consistencia.	41
Cuadro 8. Diagnóstico de la captación.	44
Cuadro 9. Diagnóstico de la línea de conducción	45
Cuadro 10. Diagnóstico del reservorio	45
Cuadro 11. Diagnóstico de la red de distribución	46

I. Introducción

La presente investigación se aplicó con la finalidad de poder obtener un sistema el cual cumpla con un funcionamiento, cumpliendo con los cinco elementos que establece un sistema, esta localidad de Aliso se encuentra localizada a una cota promedio de 2680 m.s.n.m con sus coordenadas UTM, E 669597.307, S 9412705.306 zona 18L, esta investigación definió el diseño del sistema, para así diseñar cada estructura y poder llegar a cumplir uno de los objetivos que depende del sistema de abastecimiento, esta es la condición sanitaria el cual abarca; continuidad, cantidad, cobertura y calidad, se dio como **problema de investigación** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura la incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020?, donde se planteó el siguiente **objetivo general**; Diseñar el sistema del abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020, el cual logro los siguientes **objetivos específicos**; Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020; Determinar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020; Conocer la incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020.

Esta investigación se **justificó** para así poder aplicar nuestros conocimientos que hemos ejercido durante el tiempo de carrera profesional, estos conocimientos lo definiremos a través de cálculos que se dan en el camino, la localidad de Aliso no establece un sistema de abastecimiento de agua potable, por ello se optará cada componente será diseñado, para que cada habitante de la población cuente y se abastezca de agua, esta investigación se podrá contribuir a la sociedad en especial a diagnosticar y diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable a la vez servirá de base para futuras investigaciones.

La **metodología** que se aplicó corresponde a un tipo correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo, el diseño será no experimental que se dará de manera transversal, la **delimitación espacial** comprenderá desde agosto del 2020 – diciembre 2020; el **universo y muestra** de la investigación estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura. como **resultado**, se obtuvo un diseño de una captación de ladera concentrado, se diseñará una línea de conducción de 188 metros, un reservorio de 10 m³, no cuenta con el componente de la línea de aducción, cuenta una red de distribución trazada con una tubería principal de 1 plg y un ramal de ¾ plg que conectará a 32 viviendas, en **conclusión**, se definió el diseño para cada componente que abarca el sistema de agua potable por el motivo de la necesidad de los pobladores de la localidad de Aliso el cual no cuenta con un sistema propio, estos diseños contribuirá a la localidad de Aliso ya que mejorará la calidad de vida de cada uno de ellos, por el agua de consumo.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

Según Chirinos¹, en su **tesis** Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Áncash 2017, tuvo como **objetivo** Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el Caserío Anta, Moro - Áncash 2017; la **metodología** que aplica es descriptiva no experimental, se obtuvo como **resultado** cuenta con una población futura 226 habitantes, tiene un caudal máximo diario 0.37 l/s, un caudal máximo horario de 0.57 l/s, cuentan con una captación de ladera concentrado de 1.05 metro de ancho, altura de 1.00 metro, cuenta con un reservorio de 7 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, llegando a la **conclusión** de que el tipo de captación que se empleó en el sistema de abastecimiento agua potable para el caserío de anta es de tipo manantial de ladera y concentrado, distancia donde brota el agua y caseta húmeda 1.1m, el ancho a considera de la pantalla es de 1.05 m y la altura de la pantalla será de y 1.00 m, se tendrá 8 orificios de 1", la canastilla será de 2".

Según Melgarejo² en su **tesis**, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado nuevo Moro, distrito de Moro, Áncash – 2018, tuvo como **objetivo**, Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento

de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Áncash – 2018, su **metodología** que aplica el investigador es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el cual obtuvo como **resultado**, un caudal máximo de 3.00 l/s y un caudal mínimo de 2.50 l/s, se obtuvo un ancho de captación de 1.00 m, altura de cámara húmeda 85 cm, la línea de conducción se trabajó con tubería PVC de 2.00 plg diámetro, cuenta con 3.00 válvulas purga y 2.00 válvulas de aire, cuenta con un reservorio de 20 m³, su línea de aducción y red de distribución se aplicó también diámetros de 3.00 plg, 4.00 plg, y se llegó a la siguiente **conclusión**, la captación no cuenta con sus dispositivos respectivos de acuerdo al reglamento, en la línea de conducción se dificulto evaluarla porque se encontraba enterrada, la condición del reservorio es buena y cumple con la demanda de agua en función a su población, para evaluar las redes se realizó el levantamiento topográfico y la mecánica de suelos.

Según Velásquez³, 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; la **metodología** utilizada por el investigador fue descriptivo cuyo único fin consistió en describir los fenómenos, situaciones, contexto y sucesos, es decir detallar como es y cómo se manifiesta, se obtuvo como **resultado** una población futura de 739 habitantes, un caudal promedio de 0.76 l/s,

y un caudal máximo diario 0.99 l/s, un caudal máximo horario de 1.51 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera de 1.00 metro de ancho, altura de 0.76 metros, cuenta también con una tubería de limpieza y de reboce de 2", la línea de conducción cuenta con diámetros de ¾ de plg, 1 plg y 1 ½ plg, cuenta con un reservorio de 25 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, llegando a la **conclusión** de que el tipo de Captación que se empleó en el Sistema de Abastecimiento Agua Potable para el Caserío de Mazac es de tipo Ladera y Concentrado, además, según su caudal que este posee es de tipo C-1 ya que tiene un caudal promedio mensual máximo de 2.20 lt/seg. y un mínimo de 1.4 lt/seg. en épocas de estiaje cumpliendo de esta forma los requisitos para este tipo de captaciones con un rango entre 0.8 y 2.5 l/seg el reservorio será de tipo apoyado.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Zegarra⁴ en su **tesis** Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Viru, La Libertad – 2018 tuvo como **objetivo**, Realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajos, distrito de Chao, Provincia Virú – La Libertad, su **metodología** que aplica el investigador es descriptivo simple, el cual obtuvo como **resultado**, tiene un caudal máximo diario de 1.03 lt/s, cuenta con una captación de 1.00 m de

ancho y largo, alto de 1.00 m, cuenta con un reservorio de volumen de 20.00 m³ hecho con concreto armado y se llegó a la siguiente **conclusión**, Se logró diseñar el sistema de agua potable para un total de 502 personas proyectadas al año 20 y una tasa de crecimiento de 1.75% con un caudal de demanda de 1.03 lt/seg y un reservorio circular apoyado de 20 m³ de capacidad, línea de conducción de 2 pulgadas y una captación con un caudal de aforo de 1.36 lt/seg.

Según Moreno⁵ en su **tesis** Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – la Libertad - 2018., tuvo como **objetivo**, Realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío pampa hermosa alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad., su **metodología** es no experimental, el estudio descriptivo simple, el cual obtuvo como **resultado**, tiene un caudal máximo diario de 0.77 lt/s, cuenta con una captación de 1.05 m de ancho y largo, alto de 1.00 m, cuenta con un reservorio de volumen de 15.00 m³ hecho con concreto armado y se llegó a la siguiente **conclusión**, Se analizó la calidad de agua que presenta nuestra captación, obteniendo resultados positivos, los cuales nos muestran un agua saludable que con una simple cloración estará apta para el consumo humano.

Según Machado⁶, en su **tesis** diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropon – Piura - 2017; tuvo como objetivo realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de

Santiago, Distrito de Chalaco, la metodología utilizada por el investigador fue descriptivo, se obtuvo como resultado una población futura de 256 habitantes, un caudal promedio de 0.789 l/s, y un caudal máximo diario 0.339 l/s, un caudal máximo horario de 0.552 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera con una tubería de reboce y limpieza de 2 plg, la línea de conducción cuenta con un diámetro de 2 plg, cuenta con un reservorio de 20 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción llegando a la siguiente conclusión: Se diseñó la captación del tipo manantial teniendo en cuenta cada uno de los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual os garantiza una mejor captación del manantial y Se diseñó la red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales y con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475.54 metros lineales con un diámetro de 2 pulgadas. La red de distribución se diseñó teniendo una longitud de 732.94 metros lineales con un diámetro de 1 ½ pulgadas

2.1.3. Antecedentes internacionales

Según Castro⁷ en su tesis Diseño de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, región Chaco, Chuquisaqueño - 2015, tuvo como **objetivo**, Construir un sistema de agua potable en las comunidades de Timboycito y Ñancaroinza, para

combatir la inseguridad alimentaria de los pobladores y elevar los índices de salud pública - 2015, su **metodología** que aplica el investigador es formulación, planificación, descriptivo simple el cual obtuvo como **resultado**, tiene un caudal máximo diario de 2.01 lt/s, cuenta con una captación de 1.50 m de ancho y largo, alto de 1.20 m, cuenta con un reservorio de volumen de 10.00 m³ hecho con concreto armado y se llegó a la siguiente **conclusión**, el cálculo del caudal de diseño requerido en las fuentes de abastecimiento es de 2.90 lt/s, sin embargo, el caudal aforado disponible en las fuentes es de 2.72 lt/s, esta diferencia de caudal será complementada por los tanques de almacenamiento, los cárcamos de bombeo que se implementan y por el bombeo desde la vertiente Apangora.

Según Zambrano⁸, Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo – 2017, tuvo como **objetivo**, Elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua para la comunidad de Mapasingue, parroquia Colón del Cantón Portoviejo, provincia Manabí, su **metodología** se es no experimental, inductivo, y de campo, el cual obtuvo como **resultado** periodo de 20 años, población futura de 1080 habitantes, con una dotación de 85 lt/hab./día, su caudal promedio es de 1.18 l/s, para hallar los caudales de diseño se utilizó los coeficientes de consumo; 1.25 y 3, se obtuvo para el Qmd: 1.50 l/s y Qmh: 3.50 l/s, la línea de conducción cuenta con un diámetro de 3 plg, cuenta con un reservorio de 30 m³, su red de distribución se aplicó diámetro de

4 plg, y se llegó a la siguiente **conclusión**, que levantamiento topográfico del terreno permitió realizar la implantación de los componentes de todo el sistema, se determinó la capacidad óptima del tanque de succión y las dimensiones que garantizan abastecer al sistema. se estableció la red de distribución con una longitud total de 3021.85ml de tubería a presión, la cual posee velocidades permisibles y presiones superiores a 7 m.c.a e inferiores a 30 m.c.a, con lo cual se garantiza el abastecimiento de agua potable a la comunidad.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. El agua

“Se define como el agua apta para el consumo de cualquier persona, para esta clase de agua ya se le ha tenido que dar un tratamiento, para que así no halla riesgo con la salud, esto será beneficioso para los pobladores ya que no encontraran ninguna consecuencia al ingerirla.”⁹.



Figura 1. Agua en el mundo

Fuente: Diario de los altos.

2.2.2. Manantial

“Es proveniente de una fuente natural el cual brota del subsuelo, la función de esta fuente puede ser permanente como también puede ser temporal, esto es determinado por el filtro del agua, dependerá también de la temporada en la cual nos encontremos, puede llegar a ser verano o invierno.”¹⁰.

2.2.3. Calidad de agua potable.

Según Agüero¹¹, el agua potable es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema.

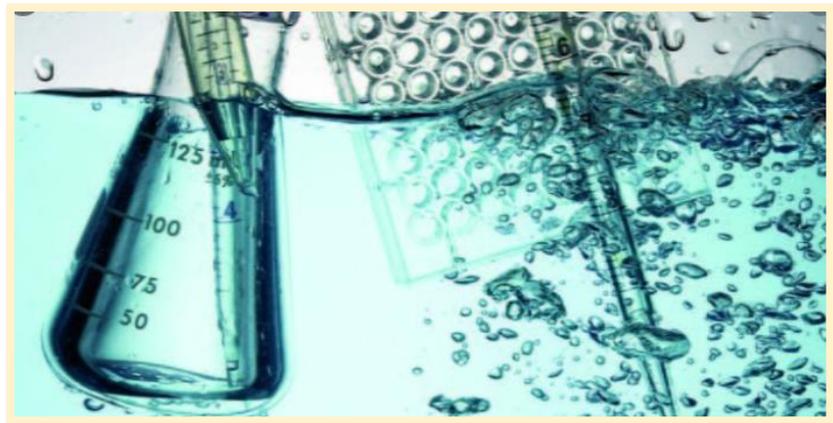


Figura 2. Calidad del agua

Fuente: Firmas y normas

2.2.4. Manantial

“Es proveniente de una fuente natural el cual brota del subsuelo, la función de esta fuente puede ser permanente como también puede ser temporal, esto es determinado por el filtro del agua, dependerá también de la temporada en la cual nos encontremos, puede llegar a ser verano o invierno”¹².

2.2.5. Período de diseño

“Es aquel tiempo de vida que debe tener los elementos, en este caso de un sistema de agua potable, esto deberá de ser indicada por un reglamento vigente, dependiendo a que estructura diseñaremos y poder determinar el tiempo de vida útil con seguridad.”¹³.

Cuadro 1. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción y distribución	20 años

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

2.2.6. Población

“Aquellas personas que no se trasladan de un lugar a otro, por ello se quedan donde nacen y se establecen durante un tiempo transcurrido, para poder así aplicar el estudio del censo a cada vivienda, el cual nos definirá más exacto la población de un lugar”¹³.

2.2.7. Dotación

“Es aquella cantidad de agua que transcurre por un lugar, beneficioso para cada poblador de una zona, por ello al contar con esta agua cumpliremos con las necesidades de cada poblador, esto se da por región y el tipo de opción tecnológica que lo otorgaremos a criterio propio de diseño”⁸.

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

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (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.

2.2.8. 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”¹⁴.

A) Consumo promedio diario anual (Qp)

Expresa a lo que se consume diariamente dentro del año determinado, su fórmula es:

$$Q_p = \frac{P_f \cdot \text{Dot}}{86400} \dots\dots\dots(1)$$

Formula:

Qp: caudal promedio diario anual.

Pf: población futura.

Dot: dotación.

B) Consumo máximo diario (Qmd)

Se le conoce como el día donde se consume más agua dentro de un año:

$$Q_{md} = Q_p \cdot 1.3 \dots\dots\dots(2)$$

La fórmula se define:

Qmd: caudal máximo diario.

Qp: consumo promedio diario.

C) Consumo máximo horario (Qmh)

Es la hora donde se consume más, durante el día que se consumió más dentro de un año, se trabaja con un coeficiente de variación de 2.

$$Qmh = Qp \cdot 2 \dots\dots\dots(3)$$

La fórmula se define:

Qmh: caudal máximo horario.

Qp: consumo promedio diario.

2.2.9. Sistema de abastecimiento de agua

“Es aquella obra que se le define como ingeniería, el cual determina componentes muy importantes, los cuales cumplen con una función primordial cada una de ellas, donde captan desde un punto fijo, almacenan y lo preparan para su pronto abastecer a los pobladores de una zona”¹⁴

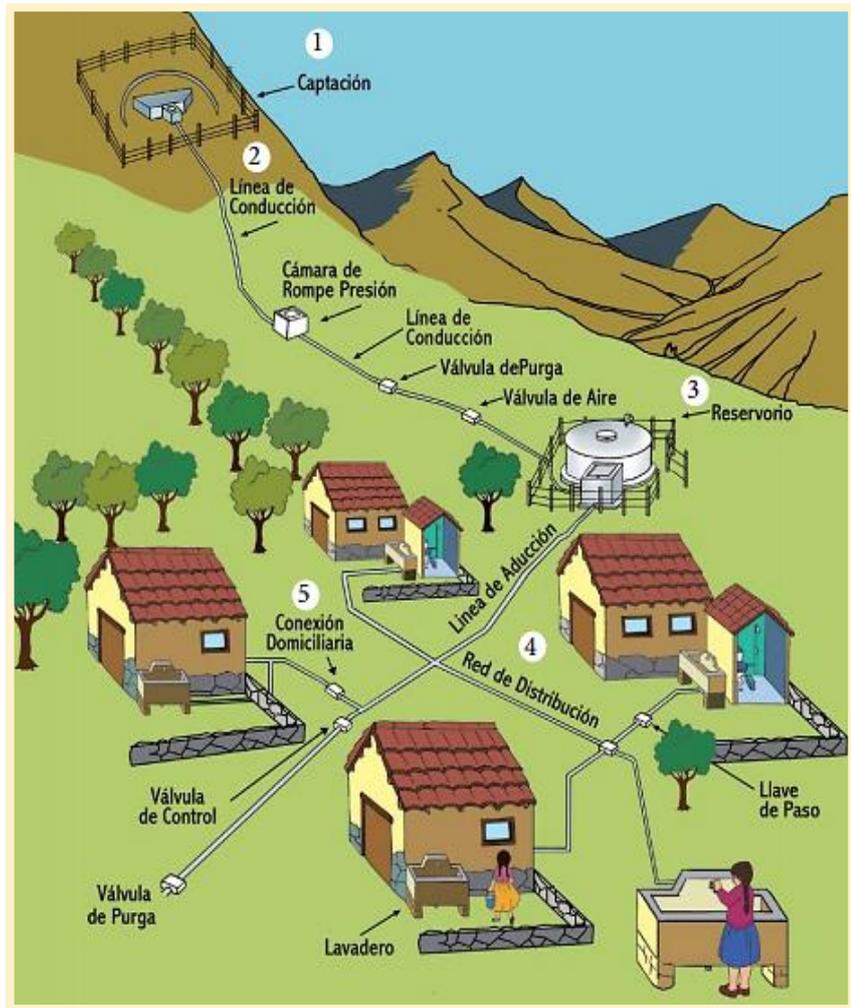


Figura 3. Sistema de abastecimiento de agua potable.

Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas

2.2.10. Tipos de sistemas de agua potable

A) Sistemas de agua potable por gravedad:

“Cuando se establezca un punto más alto que otro, se tendrá una diferencia de presión por ello, en este caso contamos con una captación con una cota superior a la del reservorio, donde influirá la velocidad, el tipo de terreno y su carga disponible que pueda tener la línea de conducción o aducción.”¹⁵.

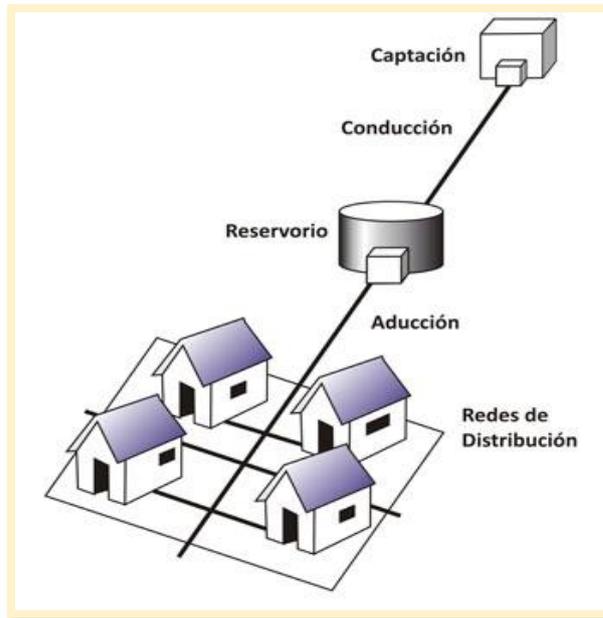


Figura 4. Sistemas de agua potable por gravedad.

Fuente: Agua potable en zonas rurales.

B) Sistemas de agua potable por bombeo

“Se aplicará este tipo sistema siempre y cuando las altitudes no sean gran diferencia, muchas veces la cota de donde captamos el agua se encuentra por debajo de las cotas de las viviendas o también una de las viviendas necesita de una energía adicional es por ello que se opta por una bomba”.¹⁵

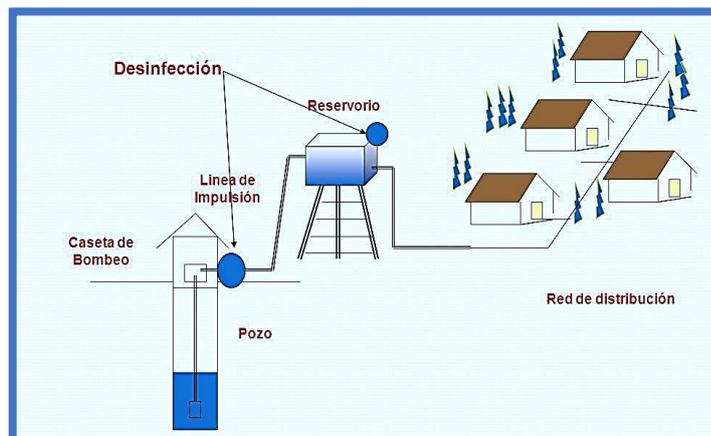


Figura 5. Sistema de agua potable por bombeo.

Fuente: Agua potable en zonas rurales.

2.2.11. Tipos de fuentes de abastecimiento

A) Agua de pluvial

“Se determina primordialmente cuando se tiene lluvia de por medio, el cual nos sirve para poder almacenar una cierta cantidad de agua, muchas veces se da con la ayuda los techos, por ello el agua de lluvia será trasladada hacia el sistema, el cual tendrá capacidad óptima para abastecer”¹⁶.

B) Agua superficial

““Estas aguas son las que nacen de los ríos, lagos, arroyos, etc. La calidad del agua superficial es una de las que tiene mala calidad, debido a que tiene contaminaciones provenientes de desagües, residuos sólidos y/o industriales, presencia de animales, etc”¹⁶.

C) Agua subterránea

“Son las aguas que se encuentran en el subsuelo: manantiales, pozos, nacientes, subálveos de los ríos. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos, excavados y tubulares.”¹⁶



Figura 6. tipos de fuente.

Fuente: Agua potable en zonas rurales.

2.2.12. Caudal

“Es un flujo que para determinar su cantidad tendrá que ser calculado, este flujo por donde valla pasa por un área con una unidad de tiempo, se le reconoce frecuentemente como el flujo volumen o volumétrico.”¹⁷

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots(4)$$

La fórmula se define:

Q: Caudal (l/s).

V: Volumen del recipiente en litro.

t: Tiempo promedio en sg.

Cuadro 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.

2.2.13. 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”¹⁷.

2.2.14. 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”¹².

$$D = \frac{0.71 \cdot Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \dots\dots\dots(5)$$

La fórmula se define:

D: diámetro.

Qmd: caudal máximo diario.

hf: carga unitaria pérdida.

Cuadro 4. Características de la tubería NTP 399.002.

Diámetro exterior		Longitud		Clase 10	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Útil (metros)	Espesor (mm)	Peso (Kg x tub.)
½	21.0	5.00	4.97	1.8	0.841
¾	26.5	5.00	4.96	1.8	1.082
1	33.0	5.00	4.96	1.8	1.365
1 ¼	42.0	5.00	4.96	2.0	1.943
1 ½	48.0	5.00	4.96	2.3	2.554
2	60.0	5.00	4.95	2.9	4.021

Fuente: Pavco

2.2.15. Velocidad

“Es aquella distancia que transcurre y siempre ira de la mano con el tiempo en que lo hace, en este caso la velocidad dependerá de la carga disponible en los tramos y de los diámetros de la tubería” ¹².

2.2.16. Presión

“Se denomina presión a la carga en unidad de fuerza ejercida sobre un área determinado. En la línea de conducción, la presión es la fuerza sobre el área de la tubería gracias a la energía gravitacional producida por las grandes pendientes. Cuando un tramo de tubería está pasando el fluido a tope” ¹⁸.

Cuadro 5. 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.

2.2.17. Componentes de un abastecimiento de agua potable

2.2.17.1. Captación

“Es aquella estructura la cual se encuentra ubicada en el primer punto de todos los elementos, donde se podrá captar el agua, proveniente del subsuelo, lluvia, etc., este componente se encargará de recaudar el agua y la trasladará hasta llegar al reservorio” ¹⁹.

A) Tipos de captación

a. Captación manantial de ladera

“Estructura donde el agua fluye desde un estrato determinado por arena y grava, gracias a un material impermeable aflora, teniendo en cuenta que este material tiene una pendiente mínima 2%”

19.

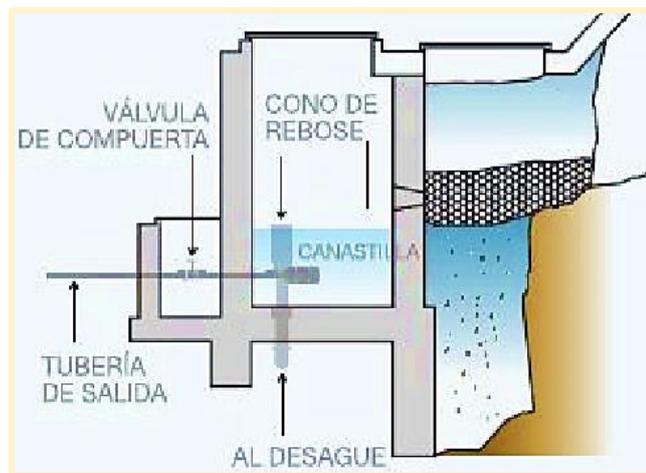


Figura 7. Captación de ladera.

Fuente: Guía de orientación en Saneamiento.

b. Captación manantial de fondo

“Es aquella estructura donde el agua fluye a través de una energía el cual lleva el flujo hacia la superficie, todo ello se puede explorar a través de la estratigrafía, se tiene que ejecutar esta captación en lugares con mucho espacio”¹⁹.

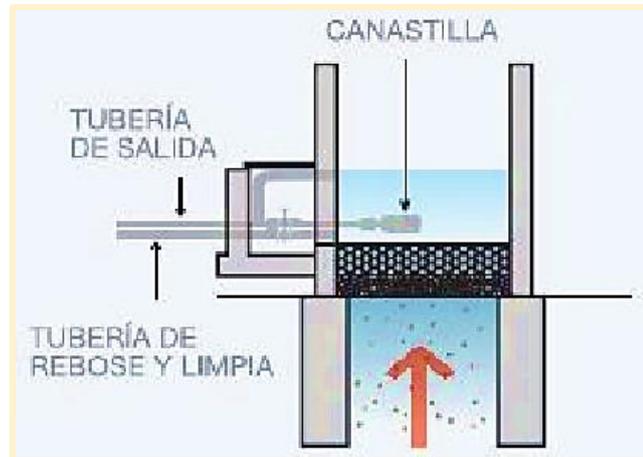


Figura 8. Captación de fondo.

Fuente: Guía de orientación en Saneamiento Básico.

B) Caudal

Se obtendrá un caudal el cual será el caudal máximo de diseño diario, este caudal ayudará con la dimensión de la captación, también será fundamental el caudal máximo de la localidad para poder realizar los diseños exactos y este caudal será hallado en el tiempo de lluvia y para identificar que nuestro caudal abastecerá al pueblo donde realizaremos nuestro proyecto, el caudal mínimo tiene que ser mayor que el caudal máximo diario.

2.2.17.2. Línea de conducción

“Es el tramo de tuberías y estructuras existentes que conduce agua desde la captación hacia el reservorio”²⁰.

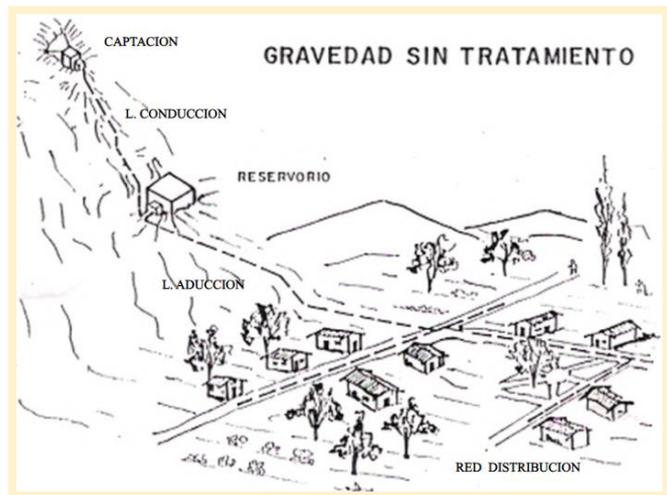
A) Tipos de conducción

a. Conducción por bombeo

“Es necesaria cuando se requiere adicionar energía para transportar el gasto de diseño. Este tipo de conducción se usa cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es menor a la altura requerida en el punto de entrega”²⁰.

b. Conducción por gravedad

“Se presenta cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es mayor a la altura requerida o existente en el punto de entrega del agua, el transporte del fluido se logra por la diferencia de energías disponible”²⁰



. *Figura 9.* Sistema de línea.

Fuente: Guía de orientación.

B) Caudal

Se tendrá que hallar el caudal máximo diario el cual será factible para el diseño de este componente, el cual

estará determinado por reglamento de acuerdo a los diseños obtenidos, este caudal ayudara a elegir la clase de tubería.

C) Diámetro

Este diámetro será estar hallado y dependerá de nuestro caudal máximo diario de diseño, mientras más caudal obtengamos mayor será el diámetro, recordar que el diseño será con el diámetro interno.

D) Presión

“Es el porcentaje o la cantidad de fuerza que se encuentra contenido en el agua. Esta presión hallada nos ayudara a elegir la clase de tubería con la que trabajaremos de mano con el diámetro obtenido, en esta investigación es de clase 10, el cual tiene una presión máxima de trabajo de 70 m”²⁰.

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 5 m/seg máxima.

F) Válvula de aire

“Esta estructura se aplica en las cotas altas, para evitar que el aire se almacene y así no tener pérdidas de cargas, estas instalaciones son de mucha importancia

ya que ayudara al trascurso del agua y a evitar daños en las tuberías” 21.

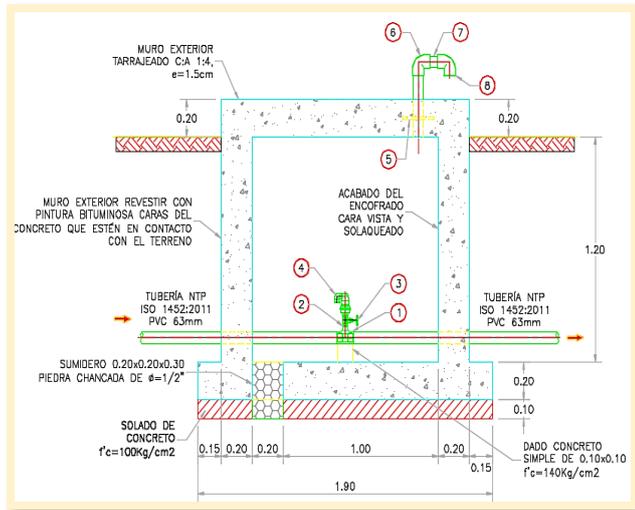


Figura 10. Válvula de aire.

Fuente: Elaboración propia - 2019

G) Válvula de purga

“Esta estructura se aplica en puntos que se encuentran muy bajo en el trazo de la línea de conducción, esta instalación nos ayudara a eliminar toda acumulación de sedimentos que se arrastra el agua a través de la tubería.” 21.

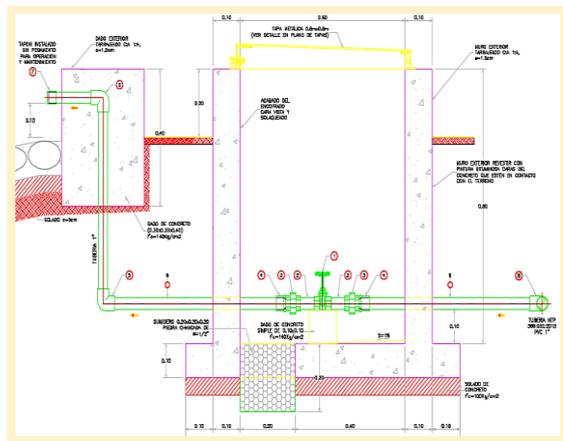


Figura 11. Válvula de purga.

Fuente: Elaboración propia - 2019

H) Cámara rompe presión

“Cuando existe mucho desnivel en los tramos ya sea en la línea de conducción o aducción, se le instala esta estructura, el cual elimina la energía y disminuye la presión, y gracias a esta estructura la presión puede llegar hasta 0 a criterio propio” ²¹.

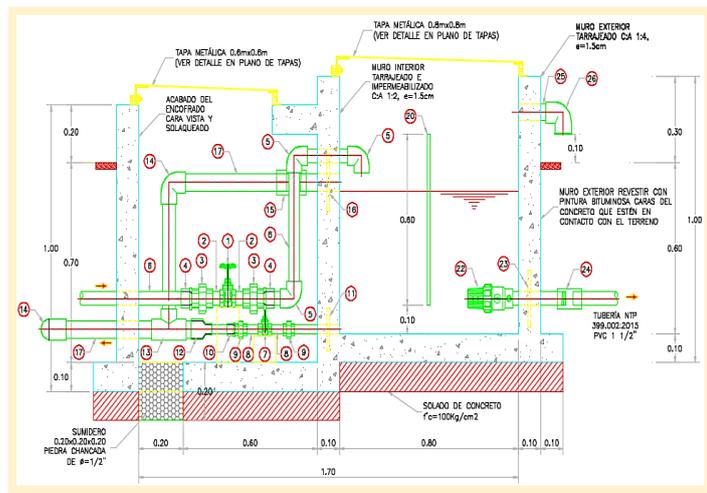


Figura 12. Cámara rompe presión.

Fuente: Elaboración propia - 2019

2.2.17.3. Reservorio

Almacén donde se puede quedar el agua por un determinado tiempo, para luego poder abastecer a la población a través de las redes, esta agua que se encuentra almacenada cuenta con un tratamiento de cloración, el cual cambia las propiedades provenientes de la fuente.

A) Tipos de reservorio

a. Los reservorios elevados

“Se aplica en torres, como también columnas las cuales son de manera cilíndricas, esféricas, estas se

realizan cuando el reservorio necesita del impulso de una energía externa para que el agua llegue a su destino, en este caso las viviendas”²².



Figura 13. Reservorio elevado.

Fuente: SEDAM.

b. Los reservorios apoyados

“Este elemento cuenta con dos formas, una de ellas es circular y las más usada la rectangular, son aplicadas encima de la superficie del terreno, mayormente es utilizado en zonas rurales de forma rectangular”²².



Figura 14. Reservorio apoyado.

Fuente: SEDAM.

c. Los reservorios enterrados

“A esta estructura también se le llama cisterna ya que se encuentra enterrada y en su mayoría son de forma rectangular, esta estructura es muy favorable porque el agua se conserva así halla variaciones de temperatura”²².



Figura 15. Reservorio enterrado.

Fuente: 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”²².

C) Volumen de almacenamiento

a. Volumen de regulación

“Para determinar este tipo de volumen debemos de a ver calculado nuestro caudal promedio (Q_m), una vez hallado se trabajará con el 15 % al 25 % de

dicho caudal, este porcentaje se aplica en zonas rurales y en sistemas que sean por gravedad”²³.

b. Volumen contra incendio

“No se aplica muchas veces en zonas rurales, por el motivo de que no cuentan con las áreas correspondientes, estas áreas son centro comercial, fabricas, industria, también se debería de dar 50 m³ solo por viviendas y no se obliga dar este volumen si no cuentan con más de 10000 habitantes”²⁴.

c. Volumen de reserva

“Se deberá aplicar este volumen siempre y cuando este sea justificado, este volumen servirá muchas veces en caso de emergencia o mantenimiento del reservorio”²⁴.

2.2.17.4. Línea de aducción

Según Adames¹⁶, es aquel elemento compuesto por una tubería con un diámetro determinado, para el diseño de este elemento necesitaremos hallar el QMH el cual es el caudal máximo diario, este componente sale del reservorio y culmina en el inicio de la red de distribución, dependerá de nosotros darle una clase y un tipo, siempre y cuando teniendo en cuenta las presiones.

A) Caudal

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

2.2.17.5. Redes de distribución

Cuenta con tres tipos de tuberías las cuales varían de diámetros las cuales pueden ser de 1.00 plg. como mínimo en tuberías principales en zona rural dándose así las secundarias las cuales son nacidas de la principal las cuales son $\frac{3}{4}$ plg. recomendada como mínimo y de estas sales las conexiones con un diámetro de $\frac{1}{2}$ plg como mínimo.

“Una red de distribución de agua potable es la que se encarga de abastecer a la población directamente ya viene después de la línea de aducción que sale del reservorio el cual llegara en buenas condiciones.”²⁵.

A) Tipos de redes de distribución

a. Sistema abierto o ramificado

“Este sistema es aplicado cuando las viviendas se encuentran dispersas y se dificulta las conexiones o cuando el terreno es muy accidentado, se encuentra compuesta por ramales que facilitan la conexión a cada vivienda”²⁵

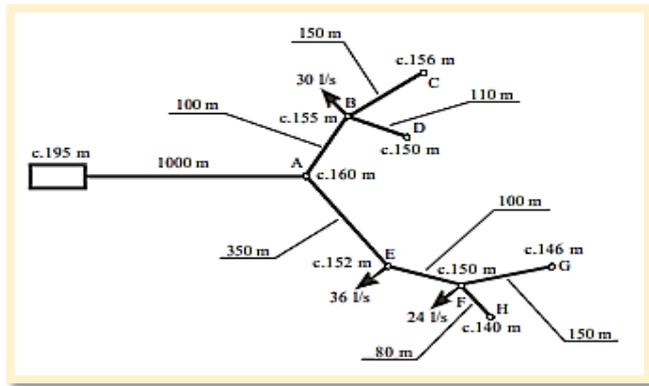


Figura 16. Sistema abierto o ramificado.

Fuente: Redes de distribución de agua.

b. Sistema cerrado o reticulado

“Es aquel sistema que interconecta todas las viviendas, dándose así un mallado, este sistema es el mejor operante ya que se crea un circuito cerrado interconectando las tuberías, este sistema es estable y eficaz”²⁵.

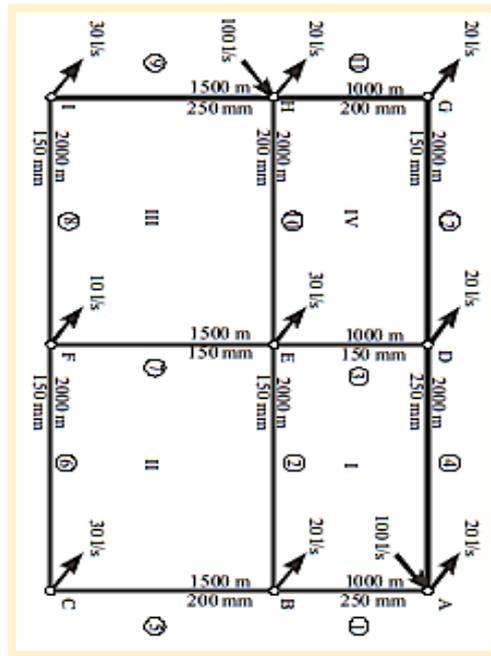


Figura 17: Sistema de reticulado o cerrado.

Fuente: Redes de distribución de agua.

c. Sistema mixtos

En las redes malladas pueden derivarse subsistemas ramificados, participa de las ventajas e inconvenientes de ambos sistemas, se le puede aplicar un sistema abierto y cerrado conectado.

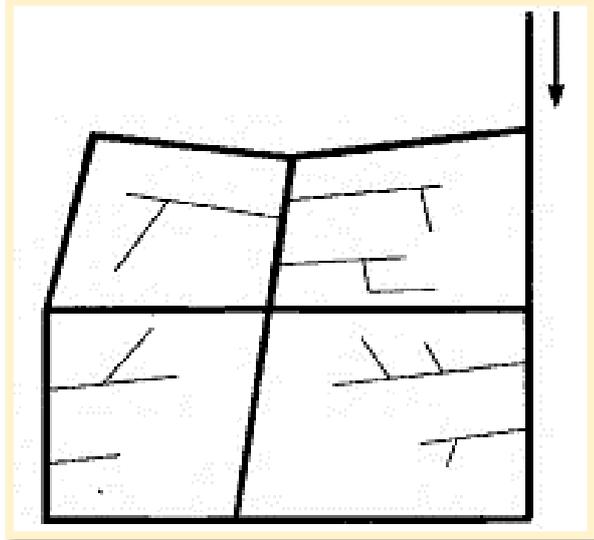


Figura 18. Sistema mixto.

Fuente: Redes de distribución de agua.

B) Presión

5 metros columnas de agua, es apto para una red de distribución, siempre y cuando veamos donde será aplicada, y dependiendo de las necesidades de los pobladores, la presión máxima es de 50 metros columnas de agua.

C) Velocidad

La velocidad requerida es normada, en la cual dependerá mucho de nuestro criterio para poder optar por una velocidad, el reglamento rige que está

permitido mínimo de 0.5 m/s – 1.00 m/s recomendado
y por otro lado la velocidad máxima será 2 m/s.

2.2.18. 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”²⁶.

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”²⁶.

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”²¹.

C) Continuidad de servicio de agua potable

Esta se define como el servicio que tiene el agua durante un tiempo, este tiempo puede ser constante o determinado, siempre dependerá del clima en el que se encuentre la zona, muchas de las veces en zonas rurales son 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 poder determinar el análisis de la calidad del agua hay que considerar 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”²².

III. Hipótesis

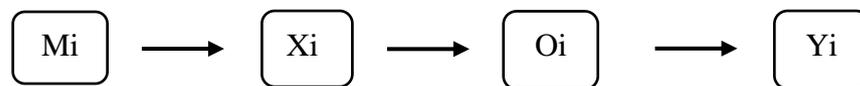
No aplica.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

La investigación es de tipo correlacional porque obtendremos dos variables, donde será relacionadas entre sí, la cual uno dependerá una de otra. El nivel de investigación será cualitativo porque se diagnosticó cada parte donde se ejecutará el sistema y se definirá un estado, y cuantitativo porque se va a dar los diseños a través de procesos efectuados por formulas. El diseño de la presente investigación sobre el diseño del sistema de agua potable en la localidad de Aliso, es no experimental de tipo transversal, ya que aplica nuestras técnica y herramientas, sin alterar las variables de estudio, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural y posteriormente se examinan.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda de diseño

M₁: Sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Aliso.

X₁: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

O₁: Resultados.

Y₁: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población:

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra:

La muestra en esta investigación estará conformada sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 6. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN			
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	Un sistema de abastecimiento es aquel sistema que cuenta determinados elementos el cual cada uno cumple con una función de mucha importancia. Consiste en proporcionar agua a la población de manera eficiente considerando la calidad (desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico), cantidad, continuidad y confiabilidad de esta. ¹³	Se determinará el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable el cual se define desde el elemento de la captación pasando por la línea de conducción y almacenando en el reservorio, luego de ello pasando por la línea de aducción y determinado por las redes a las viviendas.	abastecimiento de agua potable	- Aforo de fuente	- Tipo de fuente	Ordinal	Nominal		
					- Captación	- Tipo de manantial	- Tipo de captación.	Nominal	Nominal	
						- Cota de fuente	- Tipo de suelo	Nominal	Nominal	
					Diagnostico del sistema de	- Línea de conducción	- Tipo de terreno	- Longitud de tramo	Nominal	Nominal
						- Tipo de línea de conducción.	- Tipo de suelo	Nominal	Nominal	
						- Reservorio	- Lugar del reservorio	- Cota de reservorio	Nominal	Nominal
						- Tipo de suelo	Nominal			
						- Línea de Aducción	- Tipo de terreno	- Longitud de tramo	Nominal	Nominal
						- Tipo de línea de conducción.	- Tipo de suelo	Nominal	Nominal	
						- Red de Distribución	- Distribución de viviendas	- Cotas de viviendas	Nominal	Nominal
						- Tipo de terreno	- Tipo de suelo	Nominal	Nominal	
						- Captación	- Cámara húmeda	- Cerco perimétrico.	Intervalo	ordinal
							- Cámara seca	- Accesorios	Intervalo	ordinal
							- Protección de afloramiento	- Caudal máximo de fuente.	Nominal	intervalo
		- Clase de tubería.	- Tipo de tubería.	Nominal	Nominal					
		- Diámetro de tubería.	- Velocidad.	Intervalo	Intervalo					
		- Presión.	- Caudal máximo diario.	Intervalo	Intervalo					
		- Válvulas.	- Perdida de carga	Nominal	Intervalo					
		- Clase de tubería.	- Accesorios.	Nominal	Nominal					
		- Cerco perimétrico.	- Caseta de cloración.	Nominal	Ordinal					
		- Diámetro	- Caudal promedio.	Intervalo	Intervalo					
		- Caseta de válvulas	- Cantidad de pobladores.	Nominal	Intervalo					

INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE	"La condición sanitaria del ser humano es aquella condición donde se puede apreciar a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua, cobertura y cantidad de agua". ¹⁹	Se aplicará fichas técnicas también se aplica la observación directa y se aplicará fichas establecidas en los reglamentos como: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).	abastecimiento de	- Clase de tubería.	- Tipo de tubería.	Nominal	Nominal	
				agua potable	- Línea de Aducción	- Diámetro de tubería.	- Velocidad.	Intervalo	Intervalo
						- Presión.	- Caudal máximo horario.	Intervalo	Intervalo
						- Válvulas.	- Pérdida de carga	Nominal	Intervalo
						- Clase de tubería.	- Tipo de tubería	Nominal	Nominal
						- Diámetro de tubería.	- Velocidad	Intervalo	Intervalo
						- Presión.	- Pérdida de carga	Intervalo	Intervalo
						- Caudal máximo horario		Intervalo	
						- Cobertura	- Viviendas conectadas a la red	- Ordinal	
							- Dotación utilizada	- Nominal	
			- Caudal Mínimo	- Intervalo					
		-Cantidad	- Caudal en época de sequia	- Intervalo					
			- Conexión domiciliaria	- Ordinal					
			- Piletas	- Intervalo					
		Condición sanitaria	- Continuidad	- Determinación del estado de la fuente	- Nominal				
				- Tiempo de trabajo de la fuente	- Intervalo				
			- Calidad del agua	- Colocan cloro	- Intervalo				
				- Nivel de cloro residual	- Intervalo				
				- Como es el agua consumida	- Nominal				
				- Análisis, químico y bacteriológico del agua	- Intervalo				
				- Supervisión del agua	- Nominal				

Fuente: Elaboración propia - 2020

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas de recolección de datos

Se realizó el uso de la observación directa, para determinar la problemática por medio de encuestas, fichas técnicas y protocolos. Estipulando así el estado en el que se puede encontrar el sistema de abastecimiento, se aplicará el estudio del contenido del agua proveniente de la fuente, el levantamiento topográfico para determinar el tipo de terreno y la mecánica de suelos, para determinar las propiedades del suelo.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

a. Encuesta:

Es aquel formato en el cual podrá describir preguntas las cuales me podrán ayudar a determinar cómo se encuentra mi sistema y su condición también se obtendrá resultado como se encuentra la población, el estado de salud en la que se encuentran los pobladores, la satisfacción del agua que consumen etc., para el mejoramiento del diseño del sistema de abastecimiento.

b. Fichas técnicas:

Es aquel formato que me determinará el estudio para el estado del sistema, también para calificar la cobertura, cantidad de agua, la continuidad y la calidad del agua del caserío elegido para dicha investigación.

b. Protocolo

Se realizará un estudio al agua definido como estudio del agua físico, químico y bacteriológico del agua, también se aplicará el estudio de la mecánica de suelos cada 400 metros.

4.5. Plan de análisis

Con la aplicación de la observación directa y con la ayuda de las fichas técnicas aplicadas en insitu, definidas por un ingeniero colegiado, para luego ser utilizadas para la recolección de datos, primero se establecerá la ubicación de la fuente.

Se determina el análisis físico químico y bacteriológico del agua.

Se realiza los respectivos estudios de suelos.

Se realiza el levantamiento topográfico del lugar donde se aplicará el proyecto.

Se obtendrá los datos de campo y se procederá en gabinete.

Se aplicará los diseños cumpliendo con los reglamentos vigentes de cada elemento desde la captación el cual es fundamental para captar el agua hasta la red de distribución para la distribución de agua a cada habitante

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 7. Matriz de consistencia.

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAYLAS, DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>Caracterización de problema: A nivel mundial las cifras son las que hablan por sí mismo, ya que el 10 % de muertes de niños menores de cinco años son relacionadas con el agua que consumen. Por ello de 10 personas 8 no cuenta con agua y la mayoría viven en zonas rurales, en el mundo unos 2.000 millones de personas son la que ingieren agua contaminada, en el mundo el 70 % de agua dulce es proveniente de la agricultura. En el Perú es uno de los países que cuenta con 1.89 % de agua dulce del mundo, por tal motivo debemos de administrarla de la mejor manera, el Perú cuenta con 3 vertientes, con casi 2 billones de metros cúbicos de agua cada año, contamos con 159 cuencas hidrográficas. La localidad de Aliso no tiene con un sistema por motivo de que el gobierno no ha influido y preocupado por un sistema, por tal motivo se aplicara un diseño óptimo para que así se cuente con un sistema determinado respetando los reglamentos que se encuentran vigentes y cumpla con lo requerido por los pobladores.</p> <p>Enunciado del problema: ¿El diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura mejorará la incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020?</p>	<p>Objetivo general: Diseñar el sistema del abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020.</p> <p>Objetivos específicos: Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020. Determinar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020. Conocer la incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020.</p>	<p>El agua Agua potable Calidad del agua Manantial Período de diseño Población Dotación Variaciones Periódicas Tipos de sistemas de agua potable Tipos de fuentes de abastecimiento Sistema de abastecimiento de agua Componentes de un sistema Captación Línea de conducción Reservorio Línea de aducción Redes de distribución Condiciones sanitarias</p>	<p>La investigación es de tipo correlacional. El nivel de investigación fue de carácter cuantitativo y cualitativo. El diseño de la presente investigación sobre El diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, es no experimental.</p> <p>El universo y muestra de la investigación estuvo compuesta Por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de Análisis Matriz de consistencia Principios éticos.</p>	<p>(1)Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Áncash 2017 [Tesis para optar título], pg: [218;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.</p> <p>(2)Melgarejo Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Áncash - 2018 [Tesis para optar título], pg: [262;01-41-55-74-87]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018</p> <p>(3)Zegarra J. Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Viru, La Libertad – 2018 [Tesis para optar título], pg: [420; 01-88-169-411]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018</p>

Fuente: Elaboración propia - 2020

4.7. Principios éticos

4.7.1. Ética para inicio de la evaluación

Determinaremos un lugar, para así llegar y obtener un permiso por las autoridades de la zona, y definirles los objetivos de la investigación a realizar, todo ello de manera respetosa, luego del permiso se podrá aplicar la técnica de visualización directa por todos los tramos donde aplicaremos el sistema.

4.7.2. Ética de la recolección de datos

Se tuvo que ser honesto y responsable cuando se obtenga todos los datos en campo, y esto se tendrá que dar al momento de diagnosticar cada elemento del sistema, para este logro los datos se determinarán auténticos en el centro poblado de Aliso.

4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

Se aplico los diseños de los elementos en áreas despejadas, donde se pueda dar un uso adecuado y un mantenimiento continuo para evitar inconvenientes, los cálculos deberán de ser realizados en campo, en la zona determinada, para así poder aplicar una gran confiabilidad al momento de definir los elementos necesarios para este sistema.

V. Resultados

5.1. Resultados

1.- Dando respuesta a mi primer objetivo específicos: Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020.

Cuadro 8. Diagnóstico de la captación.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	La captación se encuentra en la cota 2652 m.s.n.m, donde se encuentra ubicada nuestra fuente para poder mandar el caudal al reservorio.
	Contamos con una fuente, el cual es de manantial, y fluye de manera horizontal
	Se tendrá que procesar a la eliminación y limpieza de plantas en el área.
	Contamos con una diferencia de altura entre la captación y reservorio de 21 m.s.n.m.
	La fuente que se nos presenta es subterránea
	La fuente de la captación es accesible para cualquier persona.
	Alrededor del sistema no se visualizan algunos problemas externos

Fuente: Elaboración propia - 2020

Cuadro 9. Diagnóstico de la línea de conducción

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Se contara con un sistema por gravedad por la ubicación de nuestra fuente hacia nuestro reservorio
	No se cuenta con peligros externos ya sea haycos, desprendimientos, a traves de todos los tramos
	Cuenta con una buena carga disponible para poder contar con una buena presion
	Contamos con un tipo de terreno accidentado
	Tenemos un tipo de suelo arcilloso.

Fuente: Elaboración propia - 2020

Cuadro 10. Diagnóstico del reservorio

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Contamos para el reservorio con una cota de 2635 m.s.n.m
	El cual determinamos que sera diseñado de manera rectangular
	Contara con un volumen de 10 m ³
	Tenemos un area accesible para todo habitante de la localidad
	Tenemos un tipo de suelo arcilloso, limoso.
	Tenemos un tipo de terreno accidentado.
	El reservorio sera apoyado.

Cuadro 11. Diagnóstico de la red de distribución

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Se contara con un sistema de red abierta en la localidad de Aliso debido a que las viviendas se encuentran distribuidas
	No se cuenta con peligros externos ya sea haycos, desprendimientos, a traves de todos los tramos
	Cuenta con una buena carga disponible para poder contar con una buena presion
	Contamos con un tipo de terreno accidentado
	Tenemos un tipo de suelo arcilloso.

Fuente: Elaboración propia – 2020

2.- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Determinar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020.

Tabla 1. Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera.

1-	DISEÑO DE LA CAPTACIÓN	
DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
ALTITUD	2652.00	m.s.n.m
TIPO DE CAPTACIÓN	MANANTIAL DE LADERA	
CAUDAL MÁXIMO DE LA FUENTE	1.47	L/s
CAUDAL MÁXIMO DIARIO (diseño)	0.50	L/s
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CONCRETO ARMADO 210 - 280 KG/CM2	
TIPO DE TUBERÍA	PVC	
DIÁMETRO DE TUBERÍA	2.00	plg
CLASE DE TUBERÍA	10.00	
CASETA DE VÁLVULAS	0.80 x 0.90 x 0.85	
CERCO PERIMÉTRICO	6.00 x 6.70 x 2.40	
DISTANCIA DEL FLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD	1.60	m
ANCHO DE PANTALLA HÚMEDAD	1.10	m
ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDAD	1.10	cm
DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PANTALLA	2.00	plg
DIÁMETRO DE REBOSE Y LIMPIEZA	2.00	plg
NÚMERO DE RANURAS	115.00	unidad
DIÁMETRO DE LA CANASTILLA	2.00	plg
VÁLVULA COMPUERTA	1.00	plg

Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 2. Diseño hidráulico de línea de conducción.

2-	DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmd	0.72	Lit/seg
TIPO DE TUBERÍA	Tb	PVC	
CLASE DE TUBERÍA	Ctb	10	
TRAMO 1	Tr	188	m
COTA DE INICIO	CI	2652	m.s.n.m
COTA FINAL	CF	2635	m.s.n.m
VELOCIDAD	V - TRAMO 1	0.737	m/seg
DIÁMETRO	D	1.00	plg
PÉRDIDA DE CARGA	Pc - TRAMO 1	8.17	m
PRESIÓN	Pr - TRAMO 1	8.70	m

Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 3. Diseño hidráulico reservorio rectangular de 10.00 m³.

3- DISEÑO DEL RESERVORIO		
DESCRIPCIÓN	RESULTADO	UNIDAD
ALTITUD	2635	m.s.n.m
FORMA	RECTANGULAR	
VOLUMEN DE RESERVORIO	10.00	m ³
TIPO	APOYADO	
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CONCRETO ARMADO 280 KG/CM ²	
ANCHO INTERNO	3.00	m
LARGO INTERNO	3.00	m
ALTURA TOTAL DEL AGUA	1.21	m
TIEMPO DE VACIADO ASUMIDO (SEGUNDOS)	1800.00	Seg
DIÁMETRO DE REBOSE	2.00	Pulg
DIÁMETRO DE LIMPIA	2.00	Pulg
DIÁMETRO DE VENTILACIÓN	2.00	Pulg
DIÁMETRO DE CANASTILLA	58.80	mm
NÚMERO DE TOTAL DE RANURAS	35.00	Uni.
CERCO PERIMETRICO	7.00 x 7.80 x 2.30	
CASETA DE DESINFECCIÓN	0.85 m x 1.22 m	
VOLUMEN DE CASETA DE DESINFECCIÓN	60.00	LT
CANTIDAD DE GOTAS	12.00	gotas/s

Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 4. Diseño hidráulico de la red de distribución

5- DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmh	1.10	Lit/seg
CAUDAL UNITARIO	Qu	0.0344	Lit/seg
TIPO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	TRD	RED ABIERTA	
VIVIVENDAS	Viv.	32	m
DIÁMETRO PRINCIPAL	D	29.40	mm
DIÁMETRO RAMAL	D	22.90	mm
TIPO DE TUBERÍA	Tb	PVC	
CLASE DE TUBERÍA	Ctb	10	
PRESIÓN MÍNIMA (NODO)	Pr	8.32	m
PRESIÓN MÁXIMA (NODO)	Pr	19.38	m
PRESIÓN MÍNIMA (VIVIENDA)	Pr	11.43	m
PRESIÓN MÁXIMA (VIVIENDA)	Pr	32.03	m

Fuente: Elaboración propia - 2020

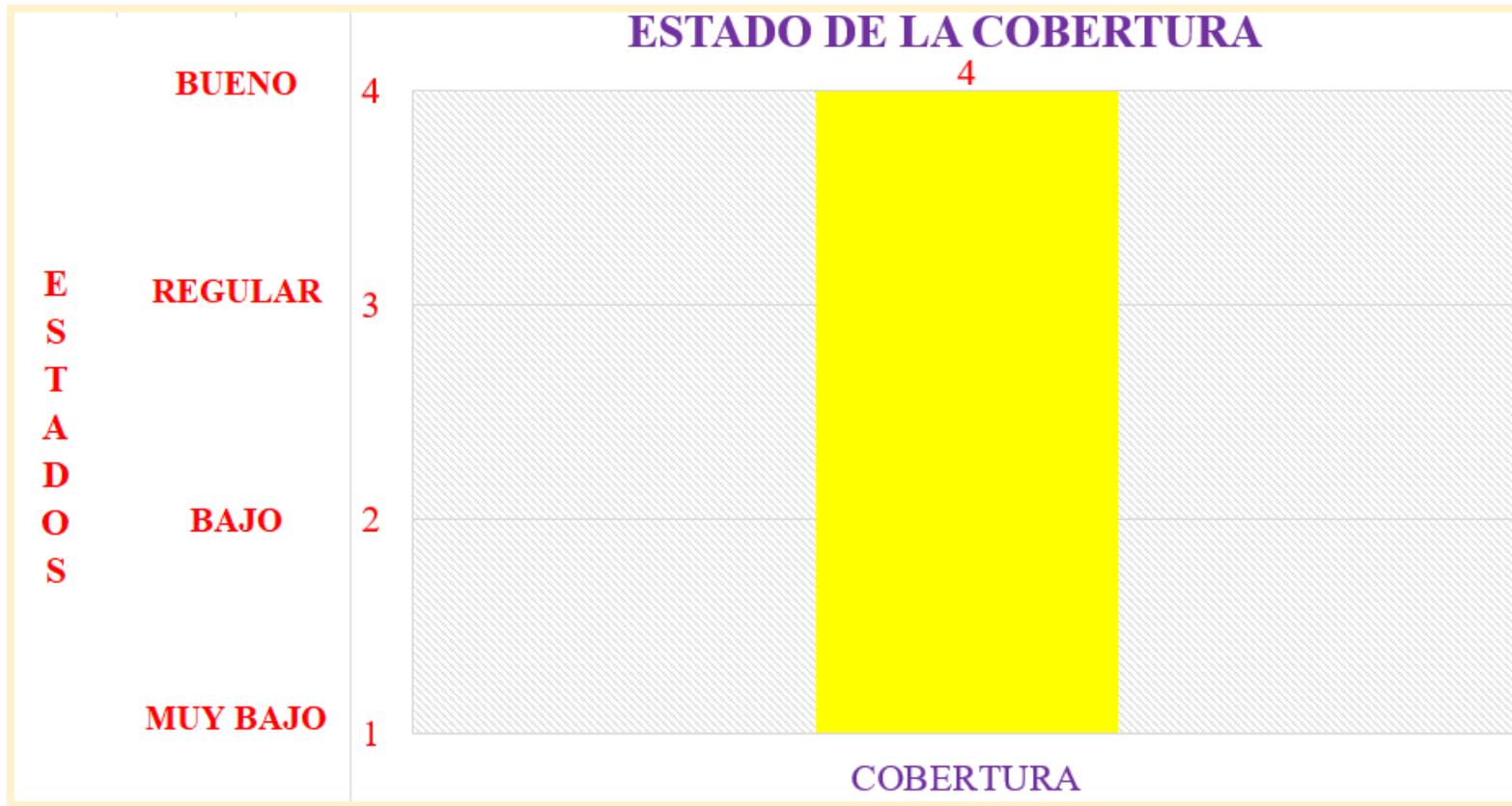
3.- Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: Conocer la incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Aliso, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura – 2020

Tabla 5.Ficha 01: Evaluación de la cobertura de agua

FICHA 1	TÍTULO DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ALISO, DISTRITO DE SONDRILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020			
	Tesista:		GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS	
	Asesor:		MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
B) COBERTURA				
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?				
32				
Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)			
	Sin arrastre hidráulico		Con arrastre hidráulico	
Costo	60		90	
Sierra	50		80	
Selva	70		100	
El puntaje de V1 “COBERTURA” será:				
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Regular = 3 puntos		
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos		
Datos:	Qmin:	Promedio:	0.55	Dotación:
Para el cálculo de la variable “cobertura” (V1) se utilizará la siguiente fórmula:				
Fórmula:				
Nº. de personas atendibles Cob =	$\frac{Q_{min} \times 86,400}{D}$		=	0 A (personas)
Nº. de personas atendibles Cob =	Promedio x Familias		=	17.6 B (personas)
V1 = 4				

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 1. Estado de la cobertura



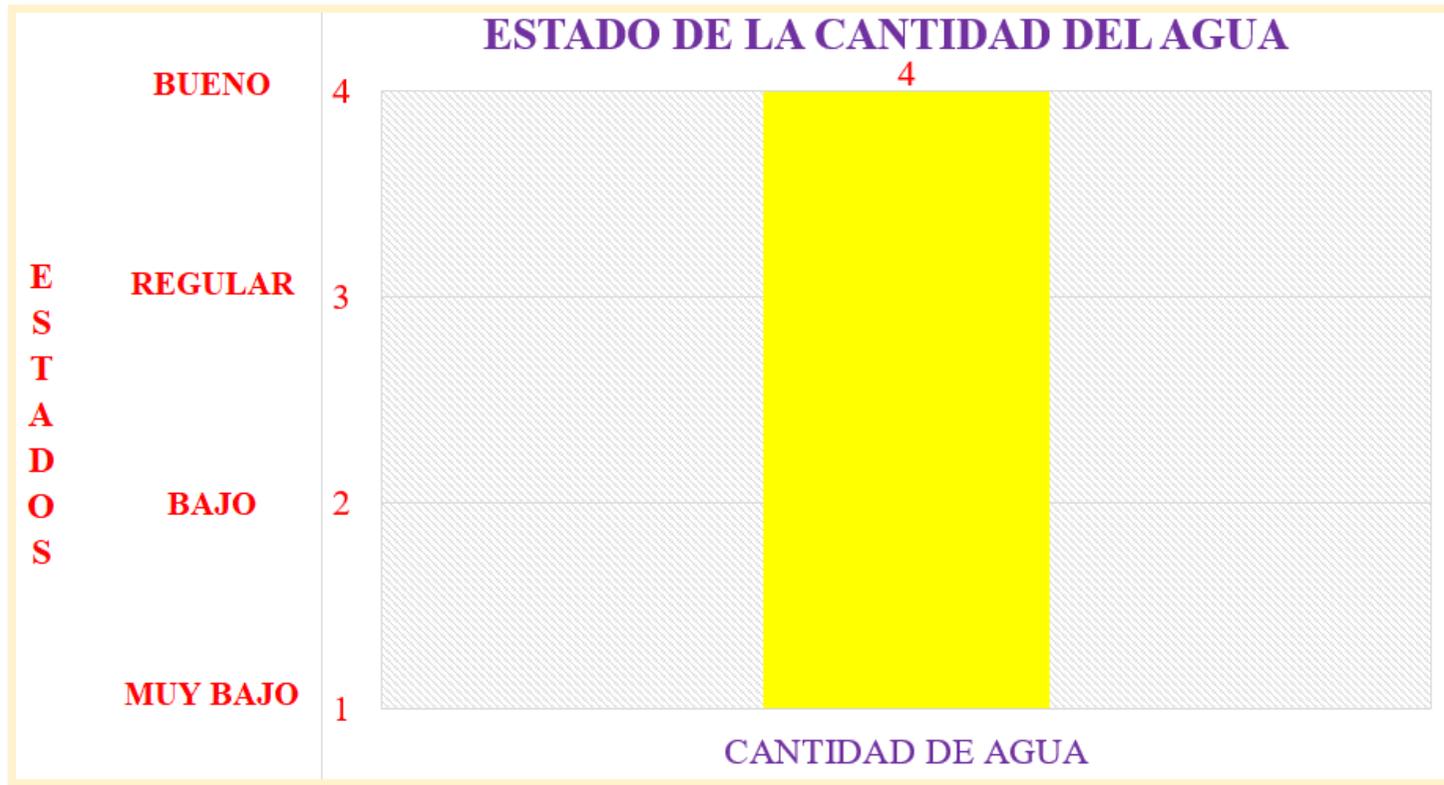
Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 6. Ficha 02: Evaluación de la cantidad de agua

FICHA 2	TÍTULO DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ALISO, DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020				
	Tesista: GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS				
	Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO				
C) CANTIDAD DE AGUA					
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?					
32					
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?					
32					
4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.					
Si	No			X	
5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?					
El puntaje de V2 “CANTIDAD” será:					
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Si D = C = Regular = 3 puntos			
Si D < C = Malo = 2 puntos		Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos			
Datos:	Conexiones domiciliarias	32	Promedio de integrantes	5	
	Dotación	80	Familias beneficiadas	32	
	Caudal mínim	0.93	Piletas públicas		
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"					
Fórmula:					
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3	=	16640	respuesta	3
	Pile. x (Fami. – Conex.) x Prome. x Dot x 1,3	=	0	respuesta	4
	Sumar (3) + (4)	=	16640	respuesta	C
Volumen ofertado	Sequia x 86,400	=		respuesta	D
V2 = 4					

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 2. Estado de la cantidad de agua



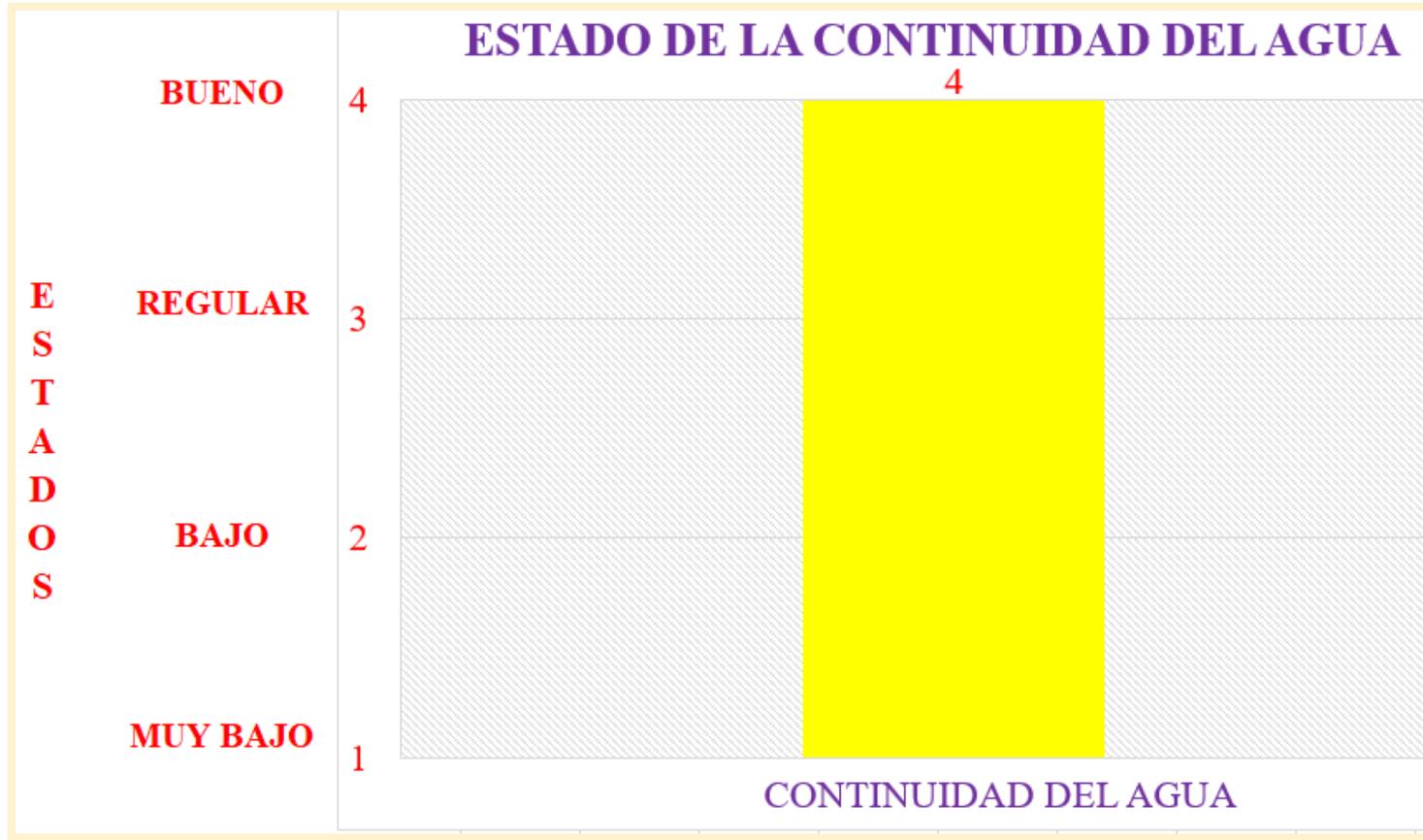
Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 7. Ficha 03: Evaluación de la continuidad del servicio de agua

FICHA 3	TÍTULO		DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ALISO, DISTRITO DE SONDRILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020	
	Tesista:		GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS	
	Asesor:		MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO				
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?				
Nombre de la fuente				
Yuri				
Descripción				
Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Seca totalmente en algunos		
	X			
7. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?				
Todo el día durante todo el año	X	Por horas sólo en épocas de sequia		
Por horas todo el año		Solamente algunos días por semana		
El puntaje de V3 “CONTINUIDAD” será:				
Pregunta 6				
Permanente = Bueno = 4 puntos		Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos		
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos		Caudal 0 = Muy malo = 1 puntos		
Pregunta 7				
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos		Por horas sólo en épocas de sequia = Regular = 3 puntos		
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos		Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 puntos		
El cálculo final para la V3 “CONTINUIDAD” es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente				
Fórmula:				
V3	$\frac{P6 + P7}{2}$	=	4	
V3 = 4				

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 3. Estado de la continuidad



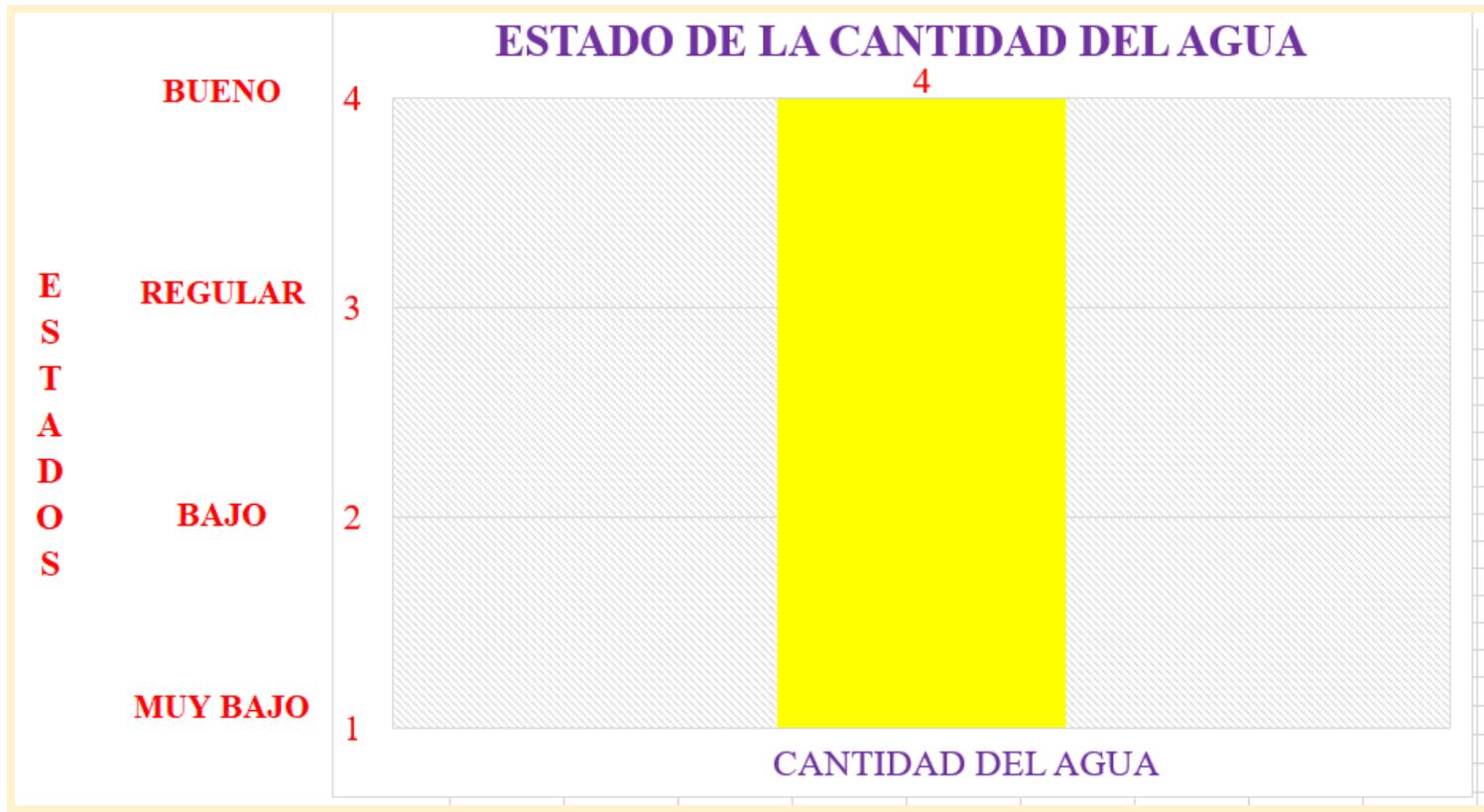
Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 8.Ficha 04: Evaluación de la cantidad de agua

FICHA 4	TÍTULO			DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ALISO, DISTRITO DE SONDRILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020			
	Tesista:			GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS			
	Asesor:			MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
E) CALIDAD DEL AGUA							
8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?							
Si		X		No			
9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?							
No tiene cloro							
10. ¿Cómo es el agua que consumen?							
Agua clara X		Agua turbia		Agua con elementos extraños			
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?							
Si		X		No			
12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?							
Municipalidad	MINSA		JASS		Nadie		
El puntaje de V3 “CANTIDAD” será:							
Pregunta 8							
Si = 4 puntos			No = 1 punto				
Pregunta 9							
Baja 3 puntos		Ideal 4 puntos		Alta 3 puntos			
Pregunta 10							
Agua clara 4		Agua turbia 3		Agua con elementos extraños 2			
Pregunta 11							
Si = 4 puntos			No = 1 punto				
Pregunta 12							
Municipalidad	3 puntos	MINSA	4 puntos	JASS	4 puntos	Nadie	1 punto
Fórmula:							
V4	$\frac{P8 + P9 + P10 + P11 + P12}{5}$			=	4.00		
V4 = 4							

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 4. Estado de la calidad del agua



Fuente: Elaboración propia - 2020

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Diagnóstico del sistema del agua potable existente

a) Captación

Para el diagnóstico de la captación se determinó el caudal de nuestra fuente, para poder determinar un dimensionamiento para el agua a captar y así se pueda encontrar en perfectas condiciones, el tipo de suelo es arcilloso, se cumple con un buen caudal el cual va abastecer a todos los pobladores, por último, el lugar donde estará la cámara de captación no está expuesta a ningún peligro de contaminación.

En la tesis de Velázquez titulado: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Áncash 2017, se planifico un diagnostico también determinando su captación de captación el cual tuvo como resultado que el lugar donde estará su cámara de captación se encuentra en perfectas condiciones, no estando expuesta a ningún peligro de contaminación.

b) Línea de conducción

Para el diagnóstico se determinó el tipo de suelo por donde se realizara el tramo de las tuberías de la línea de conducción, especificando y las profundidades de tubería de acuerdo a su tipo de suelo e tipo de terreno accidentado, el sistema en la que se diseñará la línea de conducción será por gravedad, por último, el trayecto donde ira nuestra línea de conducción no está expuesta a ningún peligro (derrumbe, quebrada y desprendimiento de rocas).

En la tesis de Fernández titulado: Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash – 2017, se hizo el diagnóstico en todo el trayecto donde se realizará el diseño de la línea de conducción teniendo como resultado que todo el trayecto no se encuentra con peligros a contaminación, desprendimiento de rocas, quebradas y deslizamiento de rocas.

c) Reservorio

Para el diagnóstico del reservorio de almacenamiento se obtuvo los siguientes resultados determinando el área a ejecutar, el suelo donde ira nuestra el reservorio de almacenamiento es de tipo arcilloso contando con área de terreno plano y accesible, el tipo de reservorio a diseñar es apoyado de forma rectangular, este ambiente donde ira el reservorio de almacenamiento no está expuesto a ningún peligro de contaminación.

En la tesis de Machado titulado: Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Viru, La Libertad – 2018, se hizo el diagnóstico en el lugar donde estará su reservorio de almacenamiento el cual obtuvo como resultados que dicho lugar es accesible para su construcción y su mantenimiento.

d) Red de distribución

Para el diagnóstico de la red de distribución se obtuvo los siguientes resultados de que el suelo donde ira la red de distribución es de tipo

arcilloso y el terreno es accidentado ondulado y a la vez plano, el sistema en la que se diseñará la red de distribución fue ramificado ya que las viviendas se encuentran dispersas.

En la tesis de Guamán titulado: Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – la Libertad - 2018, se hizo el diagnóstico a todo el trayecto donde se diseñó la red de distribución mediante la separación de las viviendas en el caserío en todo el trayecto no se encuentra con peligros a contaminación, desprendimiento de rocas, quebradas y deslizamiento de rocas.

5.2.2. Propuesta de mejoramiento de las Infraestructuras del sistema

a) Cálculo hidráulico de captación

Obtuve como resultados para la captación un caudal máximo diario de 0.72, el cual fue eficiente para el diseño determinando los coeficientes de 1.3 y 2, con una velocidad que cumple con lo que dice el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento el cual nos indica que debe de ser < 0.60 m/s, donde el nuestro cumple ya que contamos con una velocidad de 0.60 m/s, las dimensiones de la captación también son halladas con parámetros que nos indica el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, también tenemos tuberías ya sea de rebose, limpieza que son de 2.00 pulg. y el cono de rebose de 4 pulg.

En comparación con la tesis de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, Distrito de Chalaco,

Morropon – Piura - 2017, obtuvo como **resultado** una población futura de 685 habitantes, un caudal promedio de 0.76 l/s, y un caudal máximo diario 0.99 l/s, un caudal máximo horario de 1.51 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera de 1.00 metro de ancho, altura de 0.76 metros, cuenta también con una tubería de limpieza y de rebose de 2.00 pulg.

b) Cálculo hidráulico de la línea de conducción

Se diseño con el caudal máximo diario, enterrada a 1.00 m de profundidad, obtuve una tubería de 1 pulg, de clase 10, tipo PVC se, la velocidad cumple con el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento ya que nos indica que debe ser > 0.60 m/s, y el nuestro es de 1.142 m/s.

En comparación con la tesis de Diseño de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Timboquito y Ñancaroínza, región Chaco, Chuquisaqueño - 2015, se obtuvo una línea de conducción con un diámetro de $\frac{3}{4}$ de pulg., clase 10, tipo PVC.

c) Cálculo Hidráulico de Reservorio

En mi investigación es diseñado dándole dos volúmenes, donde el volumen de regulación está dado que en zonas rurales se trabaja con el 25 % caudal promedio diario según el Ministerio de economía y finanza, el volumen contra incendio no considero, por el motivo de que el lugar no cuenta con fábricas, y no son muchas viviendas, el volumen de reserva está dado a criterio, que es un 15 % del volumen

de regulación en el caso de que haya tiempos de sequía según el Ministerio de economía y finanza.

En comparación con la tesis de Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Viru, La Libertad – 2018, se obtuvo como resultado un reservorio de 15 metros cúbicos hallado con el caudal promedio, y volúmenes dados a criterios propios.

d) Cálculo Hidráulico de la Red de distribución

En mi investigación se aplicó un sistema de red abierta por el tema de que las casas se encuentran distribuidas en diferentes zonas, para diseño se le aplica el caudal máximo horario y el caudal que ingresara a cada vivienda que es el caudal unitario, para este diseño se aplicó distintos diámetros, pero estos diámetros reglamentados, en la tubería principal 1 pulg, ramal 3/4. pulg.

Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash – 2017, provincia de Cañar, Donde se obtuvo como resultado En la red de distribución la tubería principal es de 1 ½” y para los secundarios serán 1” con una combinación de tramos que suman 663.00 metros. y la para los ramales es de ¾. Según la norma OS. 050 se deberá adoptar el diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda. Se cumple la velocidad promedio con 1.11 m/s se encuentra en el rango establecido de entre 0.6 m/s a 3 m/s como dice la Norma OS. 050.

5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

Se determinó la cobertura, cantidad de agua, continuidad, calidad como las mejores categorías el cual es “sostenible”, por el cual se encuentra en un estado “Bueno”, ya que se obtuvo buenos diseños por ello se cumple con lo requerido para un buen sistema.

En la tesis de Melgarejo de “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado nuevo Moro, distrito de Moro, Áncash – 2018”, para tener una mejor cobertura de agua requiere de dos fuentes, su caudal en estiaje se encuentra en una categoría disponible gracias a las dos fuentes donde captan, su continuidad del agua es buena ya que abastece todo el día, así sea poco caudal, pero su calidad del agua se encuentra ineficiente, determinado gracias a estudios y fichas aplicadas, por ello se optó por dosificar el agua en el reservorio y mejorar el sistema.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que la localidad de Aliso, en la actualidad no cuenta con un sistema de abastecimiento, por ello se tiene el área de la captación libre de toda maleza o peligro, con una fuente de agua suficiente para poder abastecer a todo los habitantes del pueblo, una línea de conducción, con tramos correctos para su traslado de tuberías con un tipo de suelo muy bueno y fuera de peligros, para el reservorio se determino un lugar accesible para que cada habitante puede llegar e darse su mantenimiento, determinando su área para poder evitar cualquier peligro que se pueda obtener y para la red de distribución no conecta con todas las viviendas de los habitantes de la localidad de aliso.
2. Se concluye que en la localidad de Aliso, a través del diseño que se aplicó con un sistema de abastecimiento cumplirá con abastecer a toda la población, ya que el caudal mínimo de estiaje tiene un caudal de 0.93 l/s siendo mayor que el caudal máximo diario de 0.72 lt/s, llegando a determinar el diseño hidráulico de la captación, el cual contará con un caudal máximo de la fuente de 1.47 lt/s, así la cámara húmeda tendrá un ancho y largo de 1.10 m y alto de 1.10 m, la cámara seca de 0.80 m x 0.90 m, con una altura de 0.70 m, con diámetros de tubería de rebose y limpieza de 1.50 plg, con un cerco perimétrico de ancho de 6.00 m y largo de 6.69 m y una altura de 2.40 m, el diseño hidráulico de la línea de conducción contará con un caudal de diseño máximo diario de 0.72 lt/s, con una longitud de 188.00 m, con un diámetro de tubería de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, el reservorio de almacenamiento contara con un volumen de 10.00 m³,

determinando con el diseño hidráulico diámetros de tubería de rebose y limpieza de 2.00 plg y los demás accesorios requeridos, un sistema de cloración 1.22 m x 0.85 m, dando 12.00 gotas por segundo y un cerco perimétrico, en la red de distribución el diseño hidráulico es para las 32.00 viviendas, obtuvimos el resultados de tuberías principales de un diámetro de 1 plg y $\frac{3}{4}$ plg en los ramales.

3. Se concluye que la condición sanitaria que presenta la localidad de Aliso se encuentra en un estado en general “Bueno”, debido a el diseño establecido cumpliendo todos los parámetros para así tener un buen sistema y este cumpla con las condiciones sanitarias, como dar una buena cobertura de agua, una buena cantidad, que sea continua y de buena calidad.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Para el diagnóstico de la captación se verifica la fuente de agua de la localidad revisar si la fuente no se encuentra expuesta a peligros de contaminación y si es accesible, en el diagnóstico de la línea de conducción verificar el trayecto en donde ira construida nuestros componentes verificando su disponibilidad para su construcción, mantenimiento y no estando expuesta a peligros , para el diagnóstico del reservorio de almacenamiento es necesario tener en cuenta que este se pueda ubicar en un terreno plano teniendo accesibilidad para su construcción y su mantenimiento, en el diagnóstico de la red de distribución se tiene que verificar la se separación de las viviendas si estas se encuentras dispersas o juntas conociendo así el sistema que tendrá nuestra red y conocer el tipo de terreno en donde estará ubicada nuestra red de distribución.
2. Se recomienda para el cálculo de la captación conocer el caudal máximo de la fuente el cual es un caudal que se necesita para su diseño, también necesitara un cerco perimétrico para protección, en la línea de conducción se recomienda diseñar con el caudal máximo diario utilizando el coeficiente de variación diaria que es de 1.30 (K1) dictado por la Resolución Ministerial N° 192, se recomienda que las velocidades en la línea de conducción deben ser de 0.60 m/s a 3.00 m/s, las presiones deben ser de 1 m.c.a a 50 m.c.a, para el cálculo del reservorio de almacenamiento se debe tener en cuenta la población actual y la población futura para poder calcular su volumen, este se diseñará con el caudal promedio, se debe tener en cuenta que para el diseño hidráulico nos debemos guiar por la Resolución Ministerial N° 192, se debe contar con un cerco perimétrico para proteger, en la red

de distribución se recomienda diseñar con el caudal máximo horario, también se debe tener en cuenta que la velocidad mínima debe ser 0.60 m/s hasta 3.00 m/s y la presión mínima es 5 m.c.a a 60 m.c.a.

3. Se recomienda realizar una evaluación frecuente de la fuente y a la población para poder determinar la condición sanitaria de esa población, ya una vez teniendo el resultado de esa evaluación se recomienda mejorara dicha condición a través de la deficiencia que tiene esa localidad ya que eso ayudara a mejorar la condición sanitaria de la población en la localidad de Aliso.

Referencias Bibliográficas

- (1) Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Áncash 2017 [Tesis para optar título], pg: [218;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
- (2) Melgarejo Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Áncash - 2018 [Tesis para optar título], pg: [262;01-41-55-74-87]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
- (3) 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: Universidad Cesar Vallejo; 2017
- (4) Zegarra J. Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Viru, La Libertad – 2018 [Tesis para optar título], pg: [420; 01-88-169-411]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
- (5) Moreno J. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del Caserío Pampa Hermosa Alta, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad [Tesis para optar título], pg: [269;17-45]. Trujillo Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.
- (6) Machado A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura [Tesis para optar título], pg: [129;17-45]. Piura Perú: Universidad Nacional de Piura; 2018

- (7) Castro E. Diseño de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, región Chaco, Chuquisaqueño - 2015 [Tesis para optar título], pg: [174;14-65]. La Paz - Bolivia: Universidad Mayor de San Andres; 2015.
- (8) Zambrano C. Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo [Tesis para optar título], pg: [106; 01-10-53-59-113]. Samborondón, Ecuador: Universidad de Especialidades Espíritu Santo; 2017
- (9) Aque. Características del agua potable y como se obtiene. [Seriada en línea] 2019 [Citado 2020 octubre 22]; [2 páginas:]. Disponible en: <https://www.fundacionaquae.org/caracteristicas-agua-potable>
- (10) Martinez O. Manantial. educalingo [Seriada en línea] 2017 [Citado 2020 octubre 22]; [2 páginas:]. Disponible en: <https://educalingo.com/es/dic-es/manantial>
- (11) Agüero R. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento 1ª ed. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales. 2004.
- (12) Ledesma C., Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del sector Parva del Cerro, caserío el Espino, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad - 2018 [Tesis para optar título], pg: [200;01-18-32-41]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
- (13) Pradillo B. Parámetros de control de agua. Waterpeople [Seriada en línea] 2017 [Citado 2019 oct. 02]: [05 pg; 03]. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/parametros-control-agua-potable>

- (14) García S., Mapa del Déficit de Agua y Saneamiento Básico a Nivel Distrital, 2007 – INEI. 2ª ed. Perú; 2007
- (15) Cárdenas K. Estrategias didácticas utilizadas por el docente y el logro de aprendizaje de los estudiantes del nivel inicial de las instituciones educativas comprendidas en el ámbito del distrito de el agustino en el año académico 2018 [Tesis para optar el título], pg: [115;75]. Universidad Católica de los Ángeles; 2018
- (16) Adames E. Unidades. Slideplayer.es. 2014 [citado 2019 oct. 02]. pg: [16; 09]. Disponible en: <https://slideplayer.es/slide/117288/>
- (17) Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones [Tesis para optar título], pg: [183; 68]. Piura, Perú: Universidad de Piura; 2012.
- (18) Santi L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas, [Tesis para optar el título], pg: [167;18]. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2016
- (19) Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019 [Tesis para optar título], pg: [262; 47]. Chimbote, Perú: Universidad Católica de los Ángeles; 2019
- (20) Ruiz B. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento – Comisión nacional del agua., 1ª ed. Perú; 2017
- (21) Programa de agua potable y alcantarillado. Abastecimiento de agua potable por gravedad por tratamiento., 8ª ed. Perú; 2018

- (22) Chahua J., Métodos de caudales., SlideShare [Seriada en línea] 2015 [Citado 2020 Feb. 21]: [25 pg; 12]. Disponible en:
- (23) 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], pg: [108;01-35-36-40-81]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
- (24) Rangel E. Presión hidrostática. SlideShare [Seriada en línea] 2013 [Citado 2019 oct. 02]: [22 pg; 14]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/EstelaRangel/presion-hidrostatica-22271218>
- (25) Rosado D. Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad de Cotama, Cantón Otavalo, provincia de Imbabura, Ecuador - 2017 [Tesis para optar título], pg: [129;14-58-69]. Quito, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana; 2017.
- (26) Vásquez B. Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi – 2016., [Tesis para optar título], pg: [129;14-58-69]. Quito, Ecuador: Universidad Central de Ecuador; 2016

Anexos

Anexo 01. Estudio de mecánica de suelos

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1.- INTRODUCCION

El presente estudio se realizado en el centro Poblado de Aliso solicitud del ingeniero proyectista en con la finalidad de estudiar los suelos donde se va a desplantar el sistema de agua potable y la disposición sanitarias de las excretas.

Con la finalidad de evaluar el comportamiento del suelo y del subsuelo se programó la excavación de 12 calicatas con el objeto de definir la estratigrafía, los parámetros físicos mecánicos del terreno de fundación el corte de materiales sueltos y compactos, la presencia de roca ígnea, verificar si hay presencia de napa freática, así como los fenómenos geológicos en el área de influencia.

1.2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El presente informe tiene como objetivo realizar el estudio de Mecánica de Suelos para construcción del sistema de Agua Potable y Disposición Sanitaria de Excretas en el Centro Poblado de Huaylas Distrito de Sondorillo – Huancabamba este trabajo se realizó por medio de exploración de campo (calicatas), y ensayos de laboratorio, para determinar, la estratigrafía, las propiedades físicas y mecánicas del suelo, presencia de rocas de toda el área de influencia y posibles peligros geológicos. Dándonos información de la estabilidad de los taludes y si hay presencia de napa freática para dar las recomendaciones generales que nos servirán para la ejecución de este proyecto

1.3.- NORMATIVIDAD

Está comprendido con la Norma E – 050 de Suelos y Cimentaciones.

1.4.- LOCALIZACION

El área de estudio se localiza:

Región	Piura
Provincia	Huancabamba
Distrito	Sondorillo
C.P.	Huaylas

1.5.- RUTAS Y VIAS DE ACCESO

Las vías de acceso a la zona del proyecto se realizan desde la ciudad de Piura por la antigua panamericana Norte hasta llegar al km 65 por esta se cruza hacia la izquierda pasando por la provincia de Morropón y los distritos de Canchaque, Sondorillo y de aquí por una trocha carrozable se llega hasta el centro poblado de Huaylas lugar del presente estudio

1.6.- CLIMA Y VEGETACION

Las condiciones climáticas de la zona de estudio se pueden describir como las de un clima templado, húmedo y lluvioso con características similares imperantes en las regiones sub- tropicales, con una precipitación pluvial anual de 300mm. La temperatura mínima llega a 10C° y la máxima alcanza 25C°.

Sin embargo, como consecuencia del Fenómeno El Niño, se producen precipitaciones pluviales extraordinarias, con una recurrencia de 11 años, originando erosión intensa y movimiento de materiales detríticos en grandes masas, tales como.

Deslizamiento, corrimientos de suelos y aluviones que se producen en épocas de fuertes precipitaciones y que afectan considerablemente la zona poblada, especialmente originando cortes de vías cuyos efectos son considerables cuando ocurren cerca de las zonas pobladas, cultivos y obras viales.

Su vegetación y cultivo es variable y está compuesta por sembríos de maíz milaceo, trigo cebada olluco y otros.

1.7.- METODOLOGIA DE TRABAJO.

Para la realización del presente trabajo se ha establecido el siguiente esquema:

- Reconocimiento del terreno con fines de programar las excavaciones.
- Reconocimiento Geológico de áreas adyacentes.
- Mapeo superficial del área de influencia del proyecto con fines de establecer las diferentes unidades estratigráficas.
- Trabajos de excavación, descripción de calicatas y muestreo de suelos alterados.
- Ensayos de laboratorio y obtención de parámetros Físicos mecánicos de los suelos.
- Análisis de la cimentación de la red de alcantarillado.
- Redacción del informe.

CAPITULO II: GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

2.0.- Geología regional

2.1.1. Estratigrafía

En el área se distribuye una amplia variedad de rocas, cuyas edades varían desde el Precámbrico hasta el cuaternario reciente, estas se formaron durante etapas donde se dieron a su vez diversos episodios.

A continuación, se describe el Volcánico Llamas que afecta el área del estudio.

2.1.1.1.- VOLCANICO LLAMAS

Se conoce con este nombre a una secuencia de andesitas que afloran cerca al pueblo de llama, en el área de estudio se extiende ampliamente en los alrededores de Huancabamba y Sondorillo.

La naturaleza litológica varía de norte a sur, hacia el Norte se compone de bancos gruesos de brechas piro plásticas tipo andesitas, intercaladas con niveles de tobas acidas cerca de Huancabamba presenta niveles sedimentarios de origen lacustre con areniscas calcáreas y calizas fosilíferas y más hacia el sur se compone de bancos masivos de brechas piro clásticas andesíticas y lavas de origen andesítico

2.1.- Geomorfología

El área de estudio presenta rasgos morfológicos que son el resultado de una larga evolución producida por factores como el tectonismo plutonismo y la posterior erosión cuaternaria, las cuales moldearon el paisaje hasta llegar a las formas actuales.

2.2. Rasgos estructurales

Desde el punto de vista tectónico, la región pertenece a una de las zonas críticas de los andes, se encuentra afectada por la llamada DEFLEXION DE HUANCABAMBA donde cambia el rumbo regional de los andes centrales. Esta flexión fue causada por dos juegos de esfuerzos uno a este – oeste y otro Noroeste – sureste influenciados por las placas de Nazca y de los Cocos.

Los eventos tectónicos que controlaron el levantamiento de los andes en el Noroeste peruano ocurrieron durante el mesozoico (Cretáceo), los mismos que fueron modificados por orogenias más antiguas que ocurrieron durante el paleozoico El resultado de esto dio origen a dos familias de fallas conjugadas, una orientada al E-O y NE – SO y otra hacia el N-S y NO –SE.

2.3.- Geodinamica externa

De los procesos Físico Y Geológicos Contemporáneos de Geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos infiltración, meteorización,

descarga, desprendimientos, colapso de las rocas y a los fenómenos de deslizamiento.

En el área de estudio los procesos principales de meteorización físico – químico y distinción en la parte superficial del macizo, dislocación de gravedad y procesos relacionados con la actividad de las aguas superficiales son los que predominan.

Los procesos de meteorización y distensión se presentan generalmente desarrollados en el macizo rocoso y es difícil subdividirlos entre sí, debido a lo cual será más razonable considerarlos integralmente. El macizo rocoso se encuentra en un estado complicadamente tensionado, lo que se relaciona con los movimientos tectónicos y neotectónicos, así como la influencia de las fuerzas gravitacionales.

La distensión superficial del macizo rocoso origina, por consiguiente, la desconsolidación de este que se exterioriza por fisuramiento intenso y debilitamiento de las rocas. Dichos factores facilitan considerablemente la acción de los agentes de meteorización al interior del macizo.

Los procesos de meteorización y distensión de las rocas se manifiestan observándose variaciones regulares de las propiedades de las rocas tanto en muestra como en el macizo, desde la superficie de rocas basamento hasta cierta profundidad, bajo la cual las propiedades del macizo quedan relativamente estables.

CAPITULO III: GEODINAMICA INTERNA

3.1.- SISMICIDAD Y RIESGO SÍSMICO

El sector de Huancabamaba, geológicamente integrante de la Cordillera Occidental se caracteriza por su actividad Neotectónica intensa particularidad de la

conformación geológica de la zona; caracterizada por la presencia de estructuras plegadas de carácter regional.

Debido a la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente, a la presencia de las Dorsales de Grijalva y Sarmiento, a la presencia.

Las fallas tectónicas continentales que genera la Deflexión de Huancabamba se pueden producir sismos de gran magnitud.

Estudios realizados por Grange et. en (1978), revelaron que el buzamiento de la zona de Benioff para el Norte del Perú es por debajo de los 15°, lo que da lugar a que la actividad neotectónica, como consecuencia directa del fenómeno de subducción de la Placa Oceánica debajo de la Placa Continental, sea menor con relación a la parte central y sur del Perú y por lo tanto la actividad sísmica y el riesgo sísmico también disminuyan considerablemente, como se muestra en el siguiente cuadro:

Sismos Históricos (MR .> 7.2) de la región.

Fecha	Magnitud Escala Richter	Hora Local	Lugar y Consecuencias
Jul. 09 1587	---	19:30	Sechura destruida, número de muertos no determinado
Feb. 01 1645	---	---	Daños moderados en Piura
Ago. 20 1657	---	---	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
Jul. 24 1912	7,6		Parte de Piura destruido
Dic. 17 1963	7,7	12:31	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
Dic. 07 1964	7,2	04:36	Algunos daños importantes en Piura, daños en Talara y Tumbes
Dic. 09 1970	7,6	23:34	Daños en Tumbes, Zorritos, Máncora y Talara.

RIESGO SÍSMICO

Se entiende por riesgo sísmico, la medida del daño que puede causar la actividad sísmica de una región en una determinada obra o conjunto de obras y personas que forman la unidad de riesgo.

El análisis del riesgo sísmico de la región en estudio define las probabilidades de ocurrencia de movimientos sísmicos en el emplazamiento, así como la valoración de las consecuencias que tales temblores pueden tener en la unidad analizada.

La probabilidad de ocurrencia en un cierto intervalo de tiempo de un sismo con magnitud superior a M , cuyo epicentro esté en un cierto diferencial de área de una zona sísmica que se considere como homogénea puede deducirse fácilmente si se supone que la generación de sismos es un proceso de Poisson en el tiempo cuya experiencia tiene la forma de la ecuación:

$$\mathbf{LOG\ N = a - bM}$$

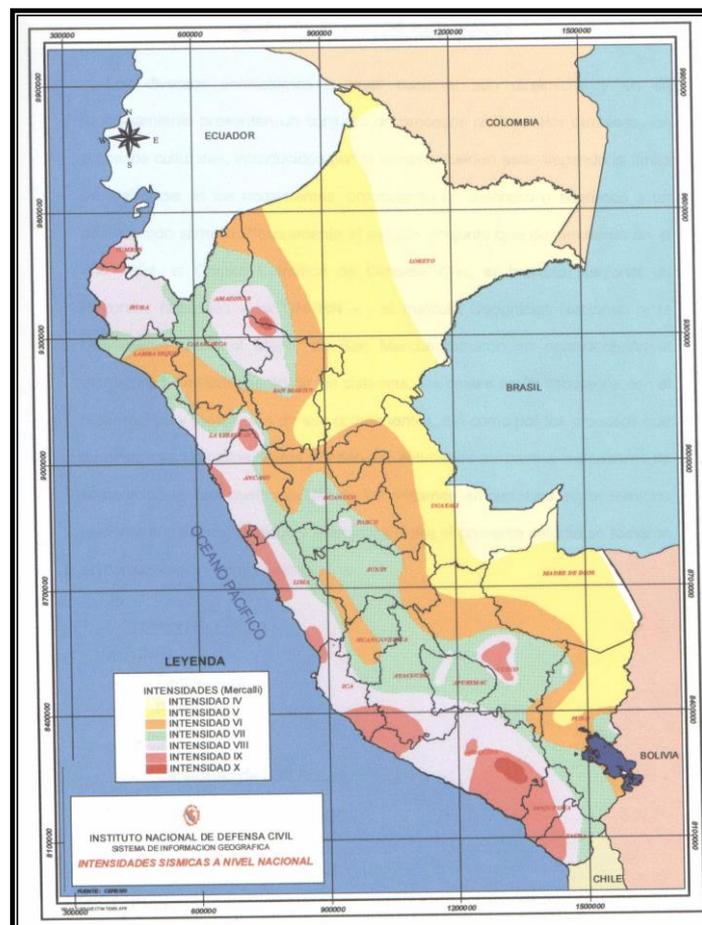
En este sentido, la evaluación del riesgo sísmico de la región en estudio ha sido estimada usando los criterios probabilísticos y determinísticos obtenidos en estudios de áreas con condiciones geológicas similares, casos de Tumbes, Chimbote y Bayovar. Si bien, tanto el método probabilístico como determinístico tienen limitaciones por la insuficiencia de datos sísmicos, se obtiene criterios y resultados suficientes como para llegar a una evaluación aproximada del riesgo sísmico en esta parte de la región Piura. Según datos basados en el trabajo de CIASA-Lima (1971) usando una “lista histórica” se ha determinado una ley de recurrencia de acuerdo con Gutenberg y Richter, que se adapta “realísticamente” a las condiciones señaladas, es la siguiente:

$$\mathbf{Log\ N = 3.35 - 0,68m.}$$

En principio, esta ley parece la más apropiada frente a otros, con la que es posible calcular la ocurrencia de un sismo $M \geq 8$ para periodos históricos. En función de los periodos medios de retorno determinados por la Ecuación 1, y atribuyendo a la estructura una vida operativa de 50 años, es recomendable elegir el terremoto correspondiente al periodo de 50 años, el cual corresponde a una magnitud $M_b = 7.5$. Para fines de cálculo se ha tomado también el de $M_b = 8$, correspondiente a un periodo de retorno de 125 años.

De acuerdo con Lomnitz (1974), la probabilidad de ocurrencia de un sismo de $M_b = 7.5$ es de 59% y la de un sismo de $M_b = 8$ es de 33%.

Mapa de intensidades sísmicas del Perú



Así mismo es necesario mencionar que las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del

método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico en el Norte del Perú, J. F. Moreano S. (trabajo de investigación docente UNP, 1994) establece la siguiente ecuación mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia:

$$\text{Log } n = 2.08472 - 0.51704 \text{ +/- } 0.15432 \text{ M.}$$

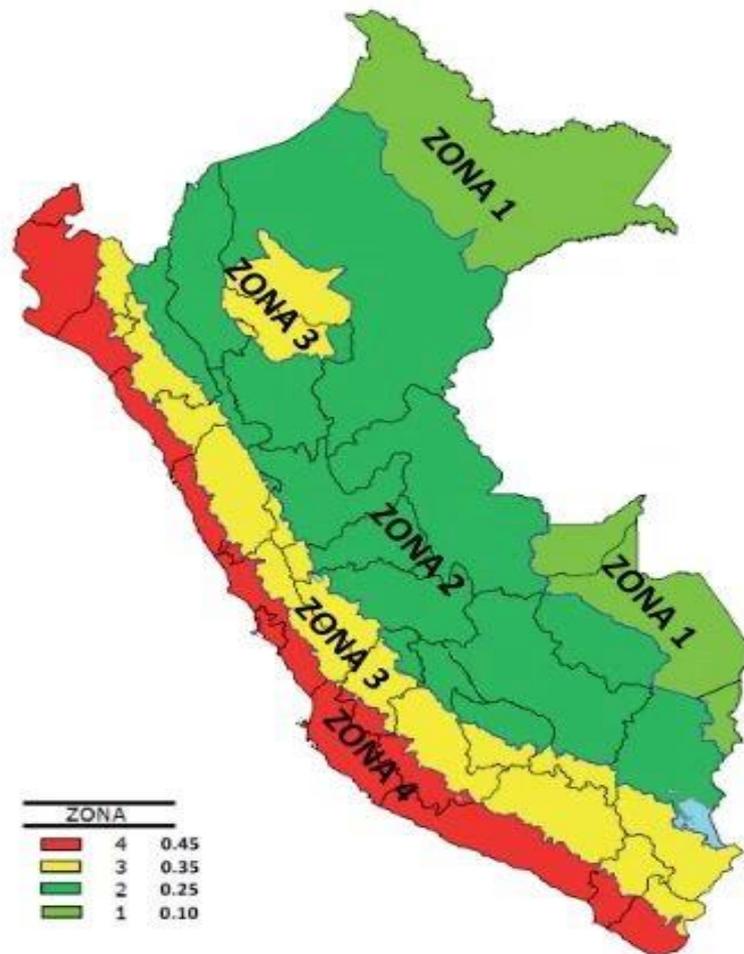
Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 Mb. se puede observar en el siguiente cuadro:

Magnitud Mb	Probabilidad de Ocurrencia			Período medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

3.2- PARÁMETROS PARA DISEÑO SISMO – RESISTENTE

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente), el área de estudio se ubica en la zona III, cuyas características principales son:

1. Sismos de Magnitud VII MM
2. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
3. El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin,1978) :
 - Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
 - Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.



El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño del proyecto según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

3.3.- AGRESIÓN DEL SUELO AL CONCRETO

El contenido de sales solubles, carbonatos, sulfatos y cloruros determinados mediante ensayos químicos en muestras representativas (ver resultados de análisis químicos), muestran valores bajos a medios por lo que se recomienda utilizar en el diseño de concreto cemento Pórtland tipo MS.

CAPITULO III: EVALUACION GEOTECNICA DEL AREA DE ESTUDIO

3.1.- EXPLORACION DEL SUELO Y SUBSUELO

3.1.1.- Excavación de Calicatas

Para ubicar los puntos de excavación de las calicatas, se realizó una visita de campo en el área donde se va a construir el sistema de agua potable y Alcantarillado y disposición de excretas.

De acuerdo con las condiciones del estudio y se han programado la excavación de doce (12) calicatas con profundidades de 1.50m y 2.00m de profundidad y sección de 1.00 m x 1.00 m.

3.1.2.- Descripción de las columnas estratigráfica

Posteriormente a las excavaciones se ha procedido a la descripción litológica de los diferentes horizontes y construcción de los perfiles estratigráficos, los que permitirán evaluar posteriormente las condiciones geotécnicas del trazo del en coordinación con los ensayos de laboratorio (ver perfiles estratigráficos).

3.1.3.- Muestreo de Suelos

La toma de muestras disturbadas se realizó para cada horizonte, así como en algunos casos de tipo compósito cuando las capas resultaban muy pequeñas en espesor. Las muestras fueron depositadas tanto en los boxes para ensayos de humedad natural como en bolsas plásticas para ensayos granulométricos y límites de Atterberg, Proctor Modificado, análisis químico, CBR, etc.

3.2.- PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS SUELOS

3.2.1.- DESCRIPCION DEL TIPO DE SUELOS.

Con los análisis granulométricos y límites de Atterberg, así como por observaciones de campo se han obtenido los perfiles estratigráficos que acompañan el presente informe y se han podido determinar los siguientes tipos de suelos:

Calicata C-1 PRF: 0.00 – 1.50m PROG:0669312 - 9412609

C-1 / M-1

0.00 – 1.50m.

Arcilla de alta plasticidad de color marrón oscuro con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CH.

NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA

Calicata C-2 PRF: 0.00 – 1.50m PROG: 0665110 - 9412479

0.00 m. a 0.50 m.

Arcilla de mediana plasticidad color marrón oscuro con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CL.

0.50 m. a 1.50 m

Arcilla de baja plasticidad con de color amarillenta con presencia de rocas pequeñas y medianas con regular contenido de humedad y compacidad relativa a la resistencia alta. Clasificada por SUCS como CL.

NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA

Calicata C – 3 PRF: 0.00 – 1.50m PROG: 0665111 – 9412527.812

0.00 m. a 0.50 m.

Arcilla de mediana plasticidad color negro con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como Cl.

0.50 m. a 1.50 m

Arcilla de baja plasticidad con arena de color amarillenta con presencia de rocas pequeñas y medianas con regular contenido de humedad y compacidad relativa a la resistencia alta. Clasificada por SUCS como CL.

NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA

Calicata C-4 PRF: 0.00 – 1.50m PROG: 0669412 - 9412435

0.00 m. a 1.50 m.

Arcilla de alta plasticidad con presencia de roca ígnea de color plumizo con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CH.

NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA

Calicata C – 5 PRF: 0.00 – 1.50m PROG: 0669591 - 9412211

0.00 m. a 1.50 m.

Arcilla de baja plasticidad con arena de color marrón con regular contenido de humedad que al profundizarse se encuentra el nivel freático a la profundidad

de 1.25m de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CL.

SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD DE 1.25M

Calicata C6 PRF: 0.00 – 1.50m PRG: 0669954 - 9412140

0.00 m. a 1.50 m.

Arcilla de arenosa de baja plasticidad de color beige con regular contenido de humedad y compacidad relativa a la resistencia alta. Clasificada por SUCS como CL.

NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA

Calicata C – 7 PRF: 0.00 – 1.50m PROG: 0669974 - 9412726

0.00 m. a 1.50 m

Arcilla de alta plasticidad de color marrón oscuro con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CH.

NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA

Calicata C - 8 PRF: 0.00 – 1.50m PRG: 0670081 - 9412406

00 – 1.50M

Arcilla de alta plasticidad de color marrón con regular contenido de humedad que al profundizarse se encuentra el nivel freático a la profundidad de 1.10m de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CH.

SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD DE 1.15M

Calicata C - 9 PRF: 0.00 – 1.50m PRG: 0668595 - 9412227

00 – 1.50M

Arcilla de alta plasticidad color marrón oscuro con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CH.

NO ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA

Calicata C - 10 PRF: 0.00 – 1.50m PRG: 0668275 - 9412149

0.00 – 1.50m

Arcilla de alta plasticidad color plomizo con pintas rojizas con regular contenido de humedad que al profundizarse se encuentra el nivel freático a la profundidad de 1.50m de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CH.

SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD DE 1.50M

Calicata C – 11 PRF: 0.00 – 1.50m PRG: 0669681 - 9411914

0.00 m. a 1.50 m

Arcilla de mediana plasticidad con presencia de rocas ígneas de mediana a grandes tamaños color plomizo con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CL.

NO ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA

Calicata C – 12 PRF: 0.00 – 1.50m PRG: 0669563 - 9412295

0.00 m. a 1.50 m

Arcilla arenosa de baja plasticidad con presencia de rocas ígneas en estado sana y meteorizado de tamaños medios color marrón claro con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CL.

NO ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA

3.2.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio consistieron en la determinación del contenido de humedad, granulometría, límites de Atterbetg, Procter modificado, y Análisis químico por agresividad (cloruros, sulfatos, carbonatos y Sales Solubles).

- CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)
- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
- LIMITES DE ATTERBERG
- PROPIEDADES FISICAS:
 - Peso Volumétrico
 - Peso Especifico
- ANÁLISIS QUÍMICOS POR AGRESIVIDAD AL CONCRETO (SALES SOLUBLES TOTALES, SULFATOS, CLORUROS Y CARBONATOS)
- PROCTOR MODIFICADO.
- ENSAYO DE CORTE DIRECTO

- ❖ El contenido de sales solubles, carbonatos, sulfatos y cloruros determinados mediante ensayos químicos en muestras representativas (ver resultados de análisis

químicos), muestran Valores medios, por lo que se recomienda utilizar en el diseño de concreto cemento Portland MS.

❖ **Contenido de Humedad Natural. -**

De acuerdo con los ensayos realizados, de las muestras obtenidas en la zona de estudio, se ha observado que los suelos presentan contenido de humedad que varían **5.82% - 23.49%** (Ver Anexos).

❖ **Peso Volumétrico. -**

Los ensayos realizados, de las muestras obtenidas en la zona de estudio, se ha observado que los suelos presentan rangos que varía **entre 1.82 - 1.88gr/cc** (Ver Anexos).

❖ **Peso Específico. -**

Los ensayos realizados, de las muestras obtenidas en la zona de estudio, se ha observado que los suelos presentan rangos que varía **entre 2.66 – 2.70gr/cc** (Ver Anexos).

❖ **Análisis Granulométrico por Tamizado. -**

Estos ensayos se realizaron utilizando mallas según las normas ASTM, mediante lavado para los materiales finos, clasificando los materiales encontrados durante el estudio como: por arcillas de baja plasticidad con arena CL; arcillas de mediana plasticidad CL, y arcillas de alta plasticidad CH en algunos tramos se visualizan estratos rocosos.

❖ **LÍMITE DE CONSISTENCIA. AASHO-89-60.-**

Con las fracciones que pasan el tamiz N° 40 se realizaron ensayos de límites de consistencia a los tipos de suelos predominantes, este ensayo se realizó en las arenas arcillosas y arenas limosas.

CALICATA/MUESTRA	C-1/M-1	C-2/M-2	C-3/M1	C-4/M-1
% Límite Líquido	59.90	42.30	47.50	40.50
% límite plástico	38.81	25.69	29.78	24.88
% Índice de Plasticidad	21.09	16.61	17.72	15.62

CALICATA/MUESTRA	C-5/M-1	C-6/M-1	C-7/M1	C-8/M-1
% Límite Líquido	39.20	37.50	48.90	58.60
% límite plástico	26.64	25.78	29.36	36.49
% Índice de Plasticidad	12.56	11.72	19.54	22.11

CALICATA/MUESTRA	C-9/M-1	C-10/M-1	C-11/M-1	C-12/M-1
% Límite Líquido	49.40	61.40	46.60	36.70
% límite plástico	29.80	33.33	28.25	26.91
% Índice de Plasticidad	19.60	28.07	18.35	9.79

❖ Densidad Máxima y Humedad Óptima. -

Estas propiedades de los suelos naturales se han obtenido mediante el método de Compactación Próctor Modificado y los resultados muestran valores diferentes en función a la naturaleza homogénea del suelo.

RELACION DENSIDAD HUMEDAD (ASTM D1557) PROCTOR MODIFICADO

MUESTRA	PROF.	DENSIDAD MÁXIMA	HUMEDAD OPTIMA
C-1 /m-1	0.00 – 1.50m	1.86gr/cm ³	8.74 %
C-3 /m-1	0.00 – 1.50m	1.82gr/cm ³	9.17%
C-5 /m-1	0.00 – 1.50m	1.80gr/cm ³	8.08 %
C-7 /m-1	0.00 – 1.50m	1.84gr/cm ³	8.76 %
C-10/m-1	0.00 – 1.50m	1.84gr/cm ³	8.56 %
C-12/m-1	0.00 – 1.50m	1.78gr/cm ³	9.04 %

❖ Ensayos de Corte Directo. -

Con la finalidad de obtener los parámetros del ángulo de rozamiento interno (γ) y la cohesión (C) de los materiales se programaron ensayos de corte, en muestras inalteradas en los suelos arcillosos de alta compacidad ubicados en diferentes sectores del área del terreno, en los intervalos de 1.00 m. a 2.00m. de profundidad, considerando el tipo de suelo predominante; ensayándose en estado natural.

3.2.3 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

- En el área de estudio presenta una topografía accidentada con depresiones profundas y con presencia de rocas ígnea en la superficie del área del estudio
- Los suelos estudiados se caracterizan por su bajo contenido de húmeda y por su compacidad relativa alta
- En la zona del estudio se puede observar que en algunas partes del área del estudio zonas hay presencia con presencia de roca ígneas aflorando en la superficie a mismo la presencia de arcillas con una alternancia de rocas ígneas lo que significa hay presencia de rocas de

ígneas en toda el área del estudio por lo que el proyectista deberá considerar la utilización de martillo hidráulico u otro medio para excavar este tipo de roca.

CAPITULO IV ANALISIS DE LA CIMENTACION

4.1.- SISTEMA DE AGUA POTABLE Y EXCRETAS

4.1.1.- Ubicación.

Este proyecto está ubicado en el centro poblado de Huaylas del distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba y departamento de Piura Arcilla de mediana plasticidad con presencia de rocas ígneas de mediana a grandes tamaños color plomizo con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CL.

NO ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA

Calicata C – 12 PRF: 0.00 – 1.50m PRG: 0669563 – 9412295 0.00 m. a 1.50 m.

Arcilla arenosa de baja plasticidad con presencia de rocas ígneas en estado sanas y meteorizadas de tamaños medios color marrón claro con regular contenido de humedad de compacidad relativa a la resistencia alta clasificada por SUCS como CL.

4.1.2.- Descripción del Suelo de Cimentación.

A) arcillas de baja plasticidad con arena (CL)

Estos suelos son de color marrón claro en algunas calicatas hay presencia de roca ígneas tienen regular contenido de humedad y su compacidad relativa a la resistencia es alta.

A) arcillas de mediana plasticidad (CL)

Estos suelos son de coloración variada son pardos amarillentos, marrones oscuros, plumizos se encuentran en toda el área del estudio y en algunas excavaciones se ubicaron rocas ígneas tienen alto contenido de humedad y su compacidad relativa a la resistencia es alta

A) arcillas de alta plasticidad CH

Estos suelos son de coloración variada plumizos pardos amarillentos, con pintas rojizas, marrón oscuro tienen alto contenido de humedad son bien plásticas plasticidad y su compacidad relativa a la resistencia es alta

4.1.3.- Condiciones de Cimentación

En base a los resultados de campo y laboratorio se determinó que sus suelos son cohesivos tienen ángulo de talud natural de corte de 70°

4.1.4.-Estabilidad del talud natural y de corte

Durante la excavación de las calicatas, hasta la profundidad de 2.00 m. presenta de regular a alto contenido de humedad natural. No se requiere entibado.

4.1.5.-Uso del material procedente de las excavaciones

Los suelos extraídos de la zanja de excavación servirán como materiales propios para el relleno de las zanjas después de la colocación de las tuberías para el alcantarillado.

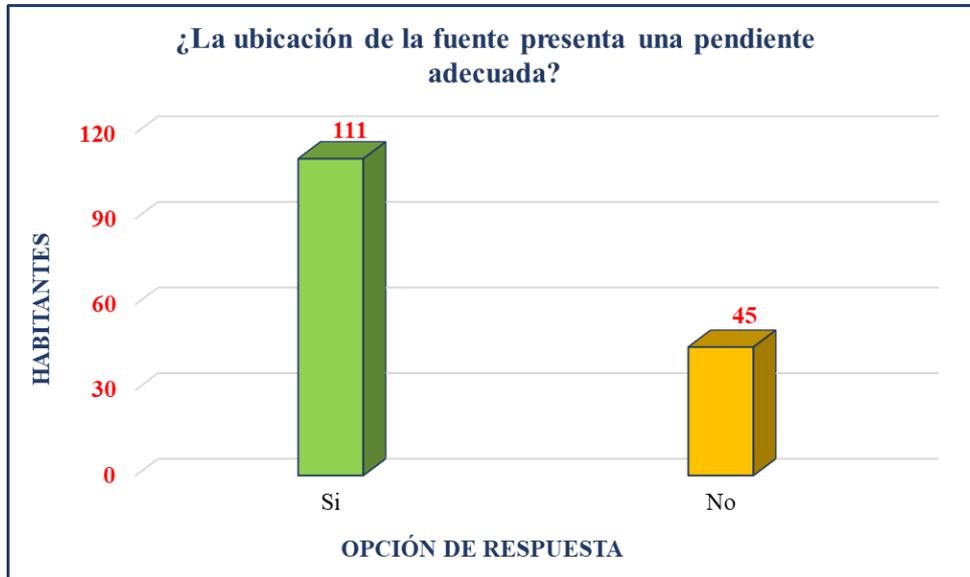
Anexo 02. Encuestas

ENCUESTA N° 01					
TÍTULO:					
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ALISO, DISTRITO DE SONDRILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020					
TESISTA:					
GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚSspe					
ASESOR:					
Mgr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos					
UBICACIÓN DEL CASERÍO MIRAFLORES					
Departamento	Provincia	Departamento	Localidad	Altitud m.s.n.m	
Áncash	Santa	Piura	Aliso	2863	
Preg. 1	¿La ubicación de la fuente presenta una pendiente adecuada?:				
	Si		No		
Preg. 2	¿Con que tipo de fuente de agua cuenta el caserío?:				
	Pluvial	Superficial	Subterránea		
Preg. 3	¿La fuente cuenta con suficiente cantidad de agua?:				
	Si		No		
Preg. 4	¿La calidad del agua que Ud. consume es...?:				
	Muy bueno	Bueno	Regular	Mala	
Preg. 5	Según la comunidad, ¿el sabor, color y olor del agua es aceptable?:				
	Si	Poco	No		
Preg. 6	¿Ud. cree que con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cobertura del agua?:				
	Si	No	Tal vez		
Preg. 7	¿Ud. cree que con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cantidad del agua?:				
	Si	No	Tal vez		
Preg. 8	¿Ud. cree que con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la continuidad del agua?:				
	Si	No	Tal vez		
Preg. 9	¿Ud. cree que con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la calidad del agua?:				
	Si	No	Tal vez		

Fuente: Elaboración propia - 2019

Anexo 03. Gráficos de encuesta

Gráfico 5. ¿Con qué tipo de fuente de agua contamos?

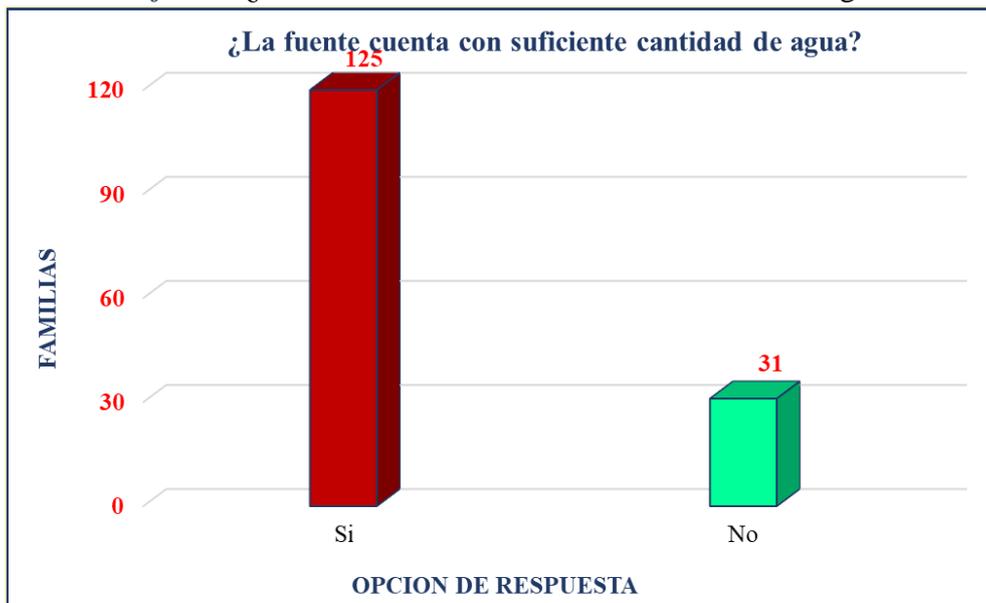


Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 01 fueron, los 111.00 habitantes indican que sí se cuenta con pendiente mientras que 45 determinan que no cuenta con la pendiente adecuada, tal y como muestra el gráfico n° 5.

Gráfico 6. ¿La fuente cuenta con suficiente cantidad de agua?

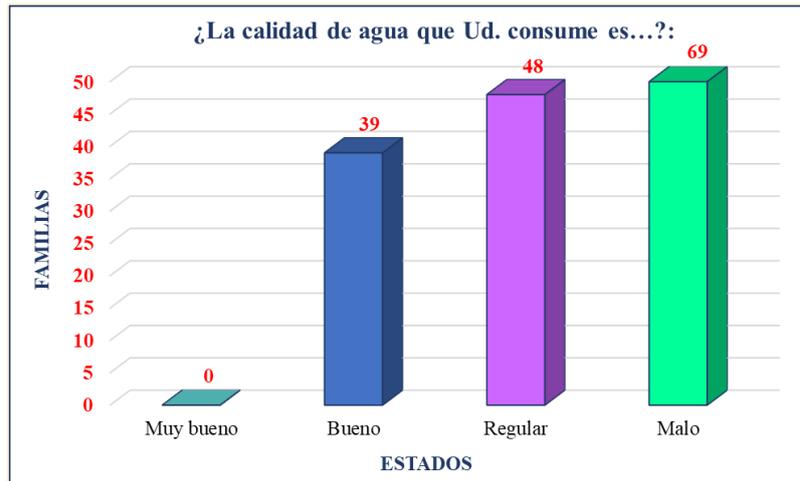


Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvo en la pregunta n° 02 fueron, los 125.00 habitantes saben que si cuentan con suficiente cantidad de agua, mientras que 31 habitantes indican de que no cuentan con suficiente cantidad de agua, tal y como muestra el gráfico n° 6.

Gráfico 7. ¿La fuente cuenta con suficiente cantidad de agua?

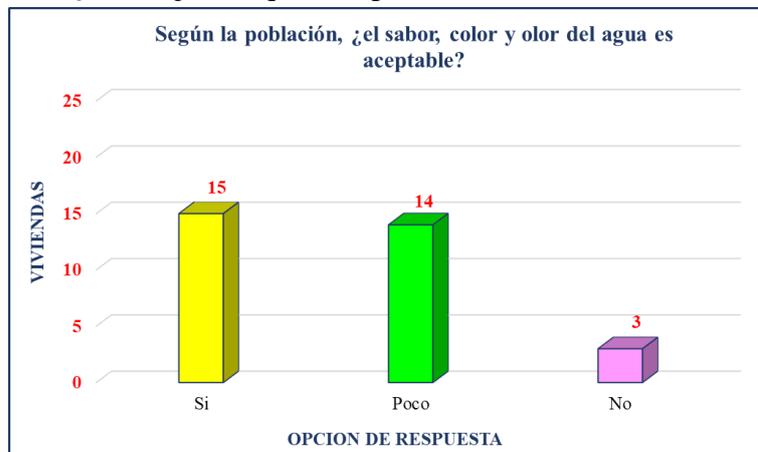


Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvo en la pregunta n° 03 fueron, 39 habitantes piensan que la calidad de agua es bueno, 48 que es regular y 69 habitantes que es malo, tal como se muestra en el gráfico n° 7.

Gráfico 8. ¿Cada que tiempo se hace el mantenimiento?

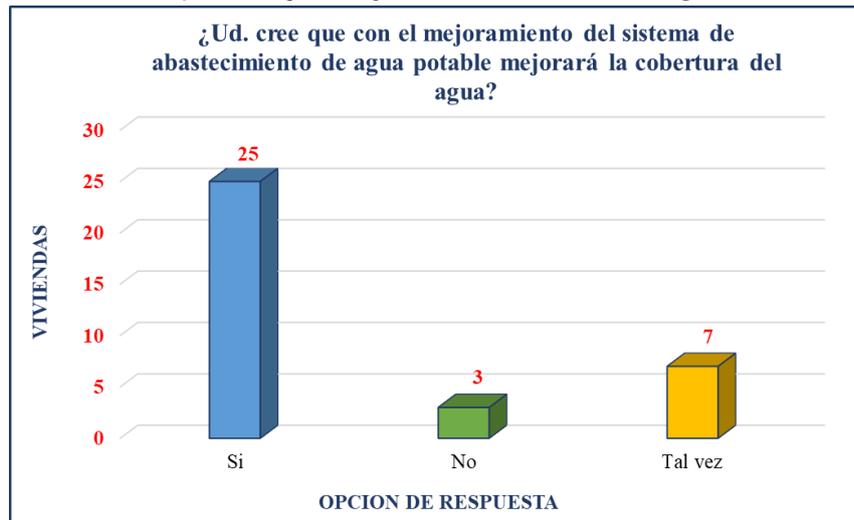


Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 04 fueron, 15 viviendas piensan que si es aceptable, 14 indican que es poco, y 3 vivienda indican que no es aceptable, tal como se muestra en el gráfico n° 8.

Gráfico 9. ¿Se mejorará la cobertura del agua?



Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 05 fueron, 25 viviendas piensan que si es aceptable, 3 indican que no y 7 vivienda indican que tal vez, tal como se muestra en el gráfico n° 9.

Gráfico 10. ¿Se mejorará la cantidad del agua?



Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 06 fueron, 30 viviendas mejoraron la cantidad de agua, y 5 viviendas indican que tal vez, tal como se muestra en el gráfico n° 10.

Gráfico 11. ¿Se mejorará la continuidad del agua?

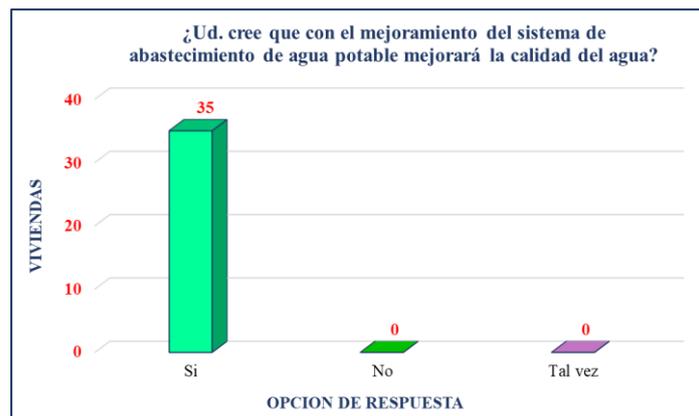


Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 07 fueron, 28 viviendas indican que si mejorara la continuidad de agua, y 3 viviendas indican que no, 4 viviendas que tal vez, tal como se muestra en el gráfico n° 11.

Gráfico 12. ¿Se mejorará la continuidad del agua?



Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 08 fueron, 30 viviendas indican que si mejorara la calidad de agua, tal como se muestra en el gráfico n° 12.

Anexo 04. Fichas técnicas (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Ficha 09: Diagnostico de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aliso.

FICHA 01	TÍTULO DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ALISO, DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020		
	Tesista: GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS		
	Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
A) CAPTACIÓN			
Altitud	X:	Y:	
1. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?			
2. ¿Empleara cerco perimetro en la captación?			
Si		No	
Material de contrucción de la captación			
Concreto		Artesanal	
3. Diferencia de altura entre la captación y población			
4. Que tipo de fuente se utilizara para captar			
Fuente superficial		Fuente pluvial	
Fuente subteranea			
5. ¿Es accesible llegar a la captación?			
Si		No	
6. ¿Existen probemas externos para la captación			
Si		No	

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

FICHA 2	TÍTULO DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ALISO, DISTRITO DE SONDRILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020	
	Tesista:	GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS
	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
B) LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
8. ¿Qué tipo de línea de conducción diseñara?		
Por gravedad	Por bombeo	
9. Identificación de peligros		
No presenta	Huayco	
Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	
Inundaciones	Deslizamiento	
Desprendimiento de rocas	Contaminación de la fuente de agua	
10. ¿Cuánto es su carga disponible?		
11. ¿Con que tipo de terreno contamos?		
Accidentado	Llano	
Plano		
12. ¿Que tipo de suelo contamos?		
Arcilloso	Rocoso	
Limoso		

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

FICHA 3	TÍTULO DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ALISO, DISTRITO DE SONDRILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020	
	Tesista:	GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS
	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
C) RESERVORIO		
Altitud	X:	Y:
13. ¿Tiene reservorio?		
No tiene		Si tiene
14. Volumen		
15. Identificación de peligros		
No presenta	Huayco	
Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	
Inundaciones	Deslizamiento	
Desprendimiento de rocas	Contaminación de la fuente de agua	
16. ¿Para el diseño del reservorio se obtiene un area libre y accesible?		
No tiene		Si tiene
17. ¿Para el diseño que tipo de resevorio se aplicara?		
Elevado	Apoyado	Enterrado
18. ¿Que tipo de suelo contamos?		
Arcilloso	Rocoso	
Limoso		
19. ¿Cuál es la forma del reservorio a considerar?		
Rectangular		Circular

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

FICHA 4	TÍTULO DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ALISO, DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020	
	Tesista:	GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS
	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
I) LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN		
20. ¿Qué tipo de aducción se considerará?		
Por bombeo	Por gravedad	
21. Identificación de peligros		
No presenta	Huayco	
Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	
Inundaciones	Deslizamiento	
Desprendimiento de rocas	Contaminación de la fuente de agua	
22. ¿Qué tipo de aducción se considerará?		
Por bombeo	Por gravedad	
23. ¿Cuánto de carga disponible se cuenta?		
24. ¿Qué tipo de sistema de red se considerará?		
Abierta	Cerrada	
25. ¿Con que tipo de terreno contamos?		
Accidentado	Llano	
Plano		
26. ¿Que tipo de suelo contamos?		
Arcilloso	Rocoso	
Limoso		

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Anexo 05. Memoria de cálculo

Tabla 9. Cálculo de la población futura

POBLACIÓN FUTURA			
DATOS CENSALES			
AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
2010	25	17	42 Hab.
2013	34	21	55 Hab.
2015	37	29	66 Hab.
2018	48	33	81 Hab.
2020	89	67	156 Hab.

MÉTODO CRECIMIENTO ARIMÉTICO				
AÑO	POBLACIÓN	FÓRMULA	COEFICIENTE DE CRECIMIENTO r	TIEMPO
2010	42 Hab.	$r = \frac{P_f - P_o}{t}$	0.1032	3 años
2013	55 Hab.		0.1000	2 años
2015	66 Hab.		0.0758	3 años
2018	81 Hab.		0.4630	2 años
2020	156 Hab.	PROMEDIO	0.1855	18.55 %

MÉTODO CRECIMIENTO ARIMÉTICO			
AÑO	POBLACIÓN FUTURA	FÓRMULA	TIEMPO
2020	156 Hab.	$P_f = P_o(1 + r.t)$	0 años
2025	301 Hab.		5 años
2030	446 Hab.		10 años
2035	591 Hab.		15 años
2040	735.00 Hab.	FUTURA	20 años

RESUMEN DE CONSUMO DOMÉSTICO		
DESCRIPCIÓN	DATO	CANTIDAD
Densidad poblacional	Dens	3 Hab./Viv.
Número de viviendas	Nºviv	32 Viv.
Población al año "0"	Po	99 Hab.
Población al año "20"	Pf	735 Hab.
Dotación	Dot	100 lt/hab.d
Qconsumo domestico (Po)	Qp	0.11 l/s
Qconsumo domestico (Pf)	Qp	0.85 l/s

Tabla 10. Cálculos de los caudales de diseño

AÑO	Pf MÉTODO ARITMÉT.	CONEXIÓN DOMÉSTICO	CONEX. Estatal		CONEX. Social		DOMESTICO		NO DOMÉSTICO		CONS. TOTAL (l/s)	% PÉRDIDA	Qp	Qmd. (l/s)		Qmh. (l/s)	
			ce	1%	Cs	0.5%	Cons. Dom (l/s)	Cons. Estatal (l/s)	Cons. social (l/s)	K1:				1.3	K2:	2.0	
2017	0	99	32	2	6	0.14	0.00611	0.0260	0.17	30%	0.25	0.32	0.49				
2018	1	118	38	2	6	0.11	0.00611	0.0260	0.14	29.250%	0.20	0.26	0.40				
2019	2	136	44	2	6	0.13	0.00611	0.0260	0.16	28.500%	0.22	0.29	0.44				
2020	3	155	50	2	6	0.14	0.00611	0.0260	0.18	27.750%	0.24	0.32	0.49				
2021	4	173	56	2	6	0.16	0.00611	0.0260	0.19	27.000%	0.26	0.34	0.53				
2022	5	191	62	2	6	0.18	0.00611	0.0260	0.21	26.250%	0.28	0.37	0.57				
2023	6	210	68	2	6	0.19	0.00611	0.0260	0.23	25.500%	0.30	0.40	0.61				
2024	7	228	74	2	6	0.21	0.00611	0.0260	0.24	24.750%	0.32	0.42	0.65				
2025	8	246	80	2	6	0.23	0.00611	0.0260	0.26	24.000%	0.34	0.44	0.68				
2026	9	265	86	2	6	0.25	0.00611	0.0260	0.28	23.250%	0.36	0.47	0.72				
2027	10	283	91	2	6	0.26	0.00611	0.0260	0.29	22.500%	0.38	0.49	0.76				
2028	11	301	97	2	6	0.28	0.00611	0.0260	0.31	21.750%	0.40	0.52	0.79				
2029	12	320	103	2	6	0.30	0.00611	0.0260	0.33	21.000%	0.42	0.54	0.83				
2030	13	338	109	2	6	0.31	0.00611	0.0260	0.35	20.250%	0.43	0.56	0.87				
2031	14	357	115	2	6	0.33	0.00611	0.0260	0.36	19.500%	0.45	0.59	0.90				
2032	15	375	121	2	6	0.35	0.00611	0.0260	0.38	18.750%	0.47	0.61	0.93				
2033	16	393	127	2	6	0.36	0.00611	0.0260	0.40	18.000%	0.48	0.63	0.97				
2034	17	412	133	2	7	0.38	0.00611	0.0303	0.42	17.250%	0.51	0.66	1.01				
2035	18	430	139	2	7	0.40	0.00611	0.0303	0.43	16.500%	0.52	0.68	1.04				
2036	19	448	145	2	7	0.41	0.00611	0.0303	0.45	15.750%	0.54	0.70	1.07				
2037	20	467	151	2	7	0.43	0.00611	0.0303	0.47	15%	0.55	0.72	1.10				

CAUDAL MÁXIMO (Época de lluvias)				
N° VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO
1	5 L	3 s	$Q = \frac{V}{T}$	1.47 L/s
2	5 L	3 s		
3	5 L	4 s		
4	5 L	3 s		
5	5 L	4 s		
PROMEDIO		3.4 s		

CAUDAL MÍNIMO (Época de estiaje)				
N° VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO
1	5 L	6 s	$Q = \frac{V}{T}$	0.93 L/s
2	5 L	5 s		
3	5 L	5 s		
4	5 L	5 s		
5	5 L	6 s		
PROMEDIO		5.4 s		

Tabla 11. Cálculo de la cámara de captación

1- DISEÑO DE CAMARA DE CAPTACIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DOTACIÓN	Dot	---	---	80.00 Lit/Hab/Día
CAUDAL PROMEDIO DIARIO	Qp	$\frac{\text{Cons.}}{1 - \%perdi.}$	$\frac{0.32}{1 - 15}$	0.55 Lit/seg
VARIACIONES DE CONSUMO	K1	---	---	1.30
	K2	---	---	2.00
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Qmd	$K1 \cdot QP$	$1.3 \cdot 0.38$	0.72 Lit/seg
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	Qmh	$K2 \cdot QP$	$2 \cdot 0.76$	1.10 Lit/seg
CD PARA ORIFICIOS PERMANENTEMENTE SUMERGIDOS	Cd	---	---	0.80
RUGOSIDAD	C	---	---	150
ESPESOR DE LOSA DE FONDO DE LA CAPTACIÓN	eC°	---	---	0.20 m
ESPESOR DE AFIRMADO EN FONDO DE CAPTACIÓN	eAf	---	---	0.10 m

Tabla 12. Cálculo del afloramiento

2 - CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD (L)				
CRITERIOS DE DISEÑO	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
LA ALTURA DE AFLORAMIENTO AL ORIFICIO DEBE DE SER 0.40 a 0.50 m (ho)	H	ASUMIDO	---	0.50 m
LA VELOCIDAD DE PASO POR EL ORIFICIO DEBE SER $V < 0,60$ m/s	V2	$\left(\frac{2 \cdot g \cdot h_o}{1.56}\right)^{1/2}$	$\left(\frac{2 \cdot 9.81 \cdot 0.50}{1.56}\right)^{0.5}$	2.51 m/s
SI LA VELOCIDAD ES $> 0,60$ ENTONCES SE ASUME 0.50 m/s	V2	ASUMIDO	---	0.50 m/s
PERDIDA DE CARGA EN EL ORIFICIO	ho	$\frac{1.56 V^2}{2g}$	$\frac{1.56 \cdot (0.50)^2}{2 \cdot 9.81}$	0.02 m
PERDIDA DE CARGA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y EL ORIFICIO DE ENTRADA	Hf	$H - h_o$	0.40 - 0.02	0.48 m
DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD L	L	$\frac{H_f}{0.30}$	$\frac{0.48}{0.30}$	1.60 m

Tabla 13. Cálculo del ancho de pantalla

3- CÁLCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
ARÉA DEL ORIFICIO	A	$\frac{(Q_{\max})}{cd * V_2}$	$\frac{(1.14)}{0.8 * 0.50}$	0.0037 m ²
DIÁMETRO DEL ORIFICIO	D1	$A = \frac{(\pi \cdot D^2)}{4}$	$\left(\frac{4 \cdot 0.0037}{3.1416}\right)^{0.5} * 39.37$	2.69 Pulg
DIÁMETRO ASUMIDO	D2	---	---	2.00 Pulg
convirtiendo a m	39.37	$\frac{(D2)}{39.37}$	$\frac{(2)}{39.37}$	0.0508 m
NÚMERO DE ORIFICIOS	N A	$\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$	$\left(\frac{2.37}{1.50}\right)^2 + 1$	2.8
redondeo	N A			3.0
ANCHO DE LA PANTALLA	b	$2 \cdot (6D) + NA \cdot D + 3D \cdot (NA - 1)$	$2 \cdot (6 \cdot 1.50) + 4 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.50 \cdot (3)$	42.00 Pulg
convirtiendo a m	39.37	$\frac{(B)}{39.37}$	$\frac{(42.00)}{39.37}$	1.07 m
redondeo	b	---	---	1.10 m

Tabla 14. Cálculo de altura de la cámara húmeda

4- ALTURA DE LA CAMARA HÚMEDA					
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO	
SEDIMENTACIÓN DE LA ARENA	A	---	CRITERIO	15.00	cm
SE CONSIDERA LA MITAD DE LA CANASTILLA	B	---	CRITERIO	3.30	cm
CARGA REQUERIDA SE ASUME COMO 0.30 m COMO MÍNIMO	C	---	CRITERIO	30.00	cm
DESNIVEL MÍNIMO ENTRE EL NIVEL DE INGRESO DEL AGUA DE AFLORAMIENTO Y EL NIVEL DE AGUA DE LA CAMARA HÚMEDA	D	---	CRITERIO	20.00	cm
BORDE LIBRE	E	---	CRITERIO	40.00	cm
ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA	Ht	$A + B + C + D + E$	$0.15 + 3.30 + 0.30 + 0.20 + 40.00$	108	cm

Tabla 15. Cálculo de la canastilla

5- CÁLCULO DE LA CANASTILLA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DIÁMETRO DE LA CANASTILLA	Dr	$2 \cdot B$	$2 \cdot 1$	2.00 Pulg
LONGITUD DE LA CANASTILLA	L	$3 \cdot Dc$	$3 \cdot 1$	3.00 Pulg
	L	$6 \cdot Dc$	$6 \cdot 1$	6.00 Pulg
	L		CRITERIO	11.00 cm
ÁREA TOTAL DE RANURAS	At	$2 \cdot \frac{\text{PI} \cdot (B/100)^2}{4}$	$2 \cdot \frac{\text{PI} \cdot (5.08/100)^2}{4}$	0.004054 m ²
ÁREA DE LA RANURA	Ar	$(0.5/100) \cdot (0.7/100)$	$(0.5/100) \cdot (0.7/100)$	0.000035 m ²
N° DE RANURAS	Nr	$\frac{At}{Ar} + 1$	$\frac{0.00405}{0.00004} + 1$	115 ranuras

Tabla 16. Cálculo de rebose y limpieza

6- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 * 1.14^{0.38}}{0.015^{0.21}}$	1.99 Pulg
Se considera	---	---	---	2.00 Pulg

DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Tabla 17. Cálculo de la línea de conducción

MÉTODO DIRECTO					
Tramo	Caudal Qmd (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
CAP - RESER	0.72 lt/seg	188.00 m	2,652.000 m.s.n.m.	2,635.130 m.s.n.m.	16.87 m

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria DISPONIBLE hf (m/m)	Coeficiente de rugosidad C	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)	
0.090	150	0.997	1.00	0.029 m	1.061	

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)			
0.043	8.1738	2,652.00 m.s.n.m.	2,644 m.s.n.m.	8.70 m.	PVC	10

DISEÑO DEL RESERVORIO RECTANGULAR

Tabla 18. Cálculo del reservorio

3-	DISEÑO DEL RESERVORIO			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
VOLUMEN DE REGULACIÓN	Vreg.	$25\% \cdot Q_p \cdot 86400$	$0.25 \cdot 0.38 \cdot 86.4$	11.91 m ³
VOLUMEN DE RESERVA	Vres.	$\frac{8.21}{24} \cdot 4$	$\frac{8.21}{24} \cdot 4$	1.99 m ³
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	Vreg + Vres	8.21 + 1.37	13.90 m ³
VOLUMEN ESTANDARIZADO				10.00 m ³

DIMENSIONAMIENTO					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD	
Ancho interno	b	Dato	3.00	m	
Largo interno	l	Dato	3.00	m	
Altura útil de agua	h	$(Vt/(b \cdot l))$	1.11	m	
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.10	m	
Altura total de agua	ha		1.21	m	
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / ha$	2.48	m	
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m	
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m	
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m	
Altura total interna	H	$ha + (k + l + m)$	1.66	m	

INSTALACIONES HIDRÁULICA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de ingreso	De	Dato	1.00	Pulg
Diámetro salida	Ds	Dato	1.00	Pulg
Diámetro de rebose	Dr	Dato	2.00	Pulg
Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800.00	
Limpia: Cálculo de diametro			2.30	
Diámetro de limpia	Dl	Dato	2.00	Pulg
Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2.00	Pulg
Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1.00	uni.

DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de salida	Dsc	Dato	29.40	mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5.00	veces
Longitud de canastilla	Lc	Dsc * c	217.00	mm
Área de ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²
Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	2 * Dsc	58.80	mm
Longitud de circunferencia canastilla	pc	pi * Dc	184.73	mm
Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	pc / 15	12.00	anura
Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	2 * pi * (Dsc ²) / 4	1358	mm ²
Número total de ranuras	R	At / Ar	35	Uni.
Número de filas transversal a canastilla	F	R / Nr	3.00	Filas
Espacios libres en los extremos	o	Dato	20.00	mm
Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	(Lc - o) / F	66	mm

DISEÑO DE LA CASETA DE CLORACIÓN

CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO		
Dosis adoptada:	2	mg/lt de hipoclorito de calcio
Porcentaje de cloro activo	65%	
Concentración de la solución	0.25%	
Equivalencia 1 gota	0.00005	lt

Tabla 19. Cálculo de la cloración

V	Qmd	Qmd	P		r
V reservorio (m ³)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m ³ /h)	Dosis (gr/m ³)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)
RA 10	0.49	1.76	2.00	3.53	0.65

Pc	C	qs	t	Vs	qs		
Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracio n de la solucion(%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
5.43	0.01	0.25	2.17	12.00	26.05	60.00	12.00

CALCULO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Tabla 20. Cálculo en las tuberías de la red

Vivienda	Demanda (L/s)	Elevación (m)	Presión (m H2O)
VIV-1	0.0089	2680.475	11.429
VIV-2	0.0089	2680.077	13.117
VIV-3	0.0089	2679.929	12.512
VIV-4	0.0089	2679.275	11.79
VIV-5	0.0089	2678.401	24.201
VIV-6	0.0089	2681.475	25.414
VIV-7	0.0089	2681.077	14.184
VIV-8	0.0089	2680.929	15.177
VIV-9	0.0089	2680.275	17.677
VIV-10	0.0089	2679.401	17.357
VIV-11	0.0089	2682.475	18.008
VIV-12	0.0089	2682.077	18.948
VIV-13	0.0089	2681.929	20.942
VIV-14	0.0089	2681.275	22.96
VIV-15	0.0089	2680.401	32.889
VIV-16	0.0089	2683.475	33.601
VIV-17	0.0089	2683.077	33.376
VIV-18	0.0089	2682.929	20.948
VIV-19	0.0089	2682.275	20.426
VIV-20	0.0089	2681.401	22.945
VIV-21	0.0089	2684.475	19.347
VIV-22	0.0089	2684.077	19.313
VIV-23	0.0089	2683.929	23.286
VIV-24	0.0089	2683.275	22.687
VIV-25	0.0089	2682.401	24.356
VIV-26	0.0089	2685.475	23.289
VIV-27	0.0089	2685.077	25.77
VIV-28	0.0089	2684.929	23.812
VIV-29	0.0089	2684.275	29.146
VIV-30	0.0089	2683.401	31.134
VIV-31	0.0089	2686.475	30.79
VIV-32	0.0089	2686.077	32.033

Anexo 06. Metrados del sistema de abastecimiento
de agua potable.

Tabla 21. Metrado de la captación

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
1	SISTEMA DE AGUA DE LA LOCALIDAD DE ALISO							
01.01	OBRAS PROVISIONALES							405.00
01.01.01	CERCO PERIMETRICO DE OBRA	ML	1	200			200	
01.01.02	CASETA DE ALMACEN, GUARDIANA Y OFICINA	GLB	1				1	
01.01.03	CARTEL DE OBRA 3.60 X 2.40m (GIGANTOGRAFIA)	UND	1				1	
01.01.04	CINTA PLASTICA SENALIZADORA PARA LIMITES DE SEGURIDAD DE OBRA	ML	1	200			200	
01.01.05	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	MES	3				3	
2	CAPTACIÓN TIPO LADERA Q=0.50 LPS							
2.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						21.50
	Protección de Afloramiento		1.00	2.60	2.36		6.14	
	Cámara húmeda		1.00	1.50	1.60		2.40	
	Cámara seca		1.00	0.90	1.00		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1.00	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20		0.06	
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACIÓN	M2						21.50
	Protección de Afloramiento		1.00	2.60	2.36		6.14	
	Cámara húmeda		1.00	1.50	1.60		2.40	
	Cámara seca		1.00	0.90	1.00		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1.00	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20		0.06	
02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2						21.50
	Protección de Afloramiento		1.00	2.60	2.36		6.14	
	Cámara húmeda		1.00	1.50	1.60		2.40	
	Cámara seca		1.00	0.90	1.00		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1.00	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20		0.06	
2.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURA							
02.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m DE PROFUNDIDAD	M3						11.14
	Cámara Húmeda		1.00	1.50	1.60	0.85	2.04	
	cimiento		1.00	1.60	0.25	0.35	0.14	
			1.00	1.60	0.20	0.20	0.06	
	Cámara Seca		1.00	1.00	0.90	0.60	0.54	
	Sumidero		1.00	0.20	0.20	0.20	0.01	
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20	0.20	0.01	
	En área de material filtrante		1.00		6.13	1.36	8.34	
02.02.01.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M2						10.25
	Cámara Húmeda		1.00	1.50	1.60		2.40	
	cimiento		1.00	1.60	0.25		0.40	
	Longitud de tubería		1.00	1.60	0.20		0.32	
	Cámara Seca		1.00	1.00	0.90		0.90	
	Sumidero		1.00	0.20	0.20		0.04	
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20		0.06	
	En área de material filtrante		1.00		6.13		6.13	
02.02.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3						13.37
				11.14	1.20		13.37	
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE							
02.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA APROM 0.60 M, h=1.00m, TERRENO NORMAL Manual	ML						12.00
			1.00	12.00			12.00	
02.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML						12.00
	Longitud de tubería		1.00	12.00			12.00	
02.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML						12.00
	Longitud de tubería		1.00	12.00			12.00	

02.02.02.04	RELLENO DE ZANIAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M.								12.00
		Longitud de tubería	1.00	12.00				12.00	
02.02.02.05	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	ML							48.00
2.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
02.03.01	CONCRETO 210 (I) P/CIMIENTO CORRIDO	M3							0.20
		<u>Cámara húmeda</u>	1.00	1.60	0.25	0.35	0.14		
			1.00	1.60	0.20	0.20	0.06		
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMIENTOS	M2							2.02
		<u>Cámara húmeda</u>	2.00	1.60		0.35	1.12		
			2.00		0.25	0.35	0.18		
			2.00	1.60		0.20	0.64		
			2.00		0.20	0.20	0.08		
02.03.05	CONCRETO 140 kg/cm2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3							0.92
			1.00	2.60	2.36	0.15	0.92		
02.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LOSA DE TECHO	M2							7.86
			1.00	2.60	2.36		6.14		
			2.00	2.60		0.15	0.78		
			1.00	1.40		0.15	0.21		
			1.00	4.86		0.15	0.73		
02.03.07	DADO CONCRETO FC = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UND							1.00
			1.00	1.00			1.00		
02.03.08	ASENTADO DE PIEDRA FC=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2							0.30
		<u>Tubería</u>	1.00	0.50	0.60		0.30		
02.03.09	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M2							0.38
			1.00	1.60	2.36	0.10	0.38		
02.03.10	CONCRETO FC =140 KG/CM2 + 30% PM P/RELLENO (Protección de afloramiento)	M3							1.77
		<u>LADERA</u>	1.00	1.00	2.36	0.75	1.77		
2.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
02.04.01	PROTECCION DE AFLORAMIENTO								
02.04.01.01	MUROS REFORZADOS								
02.04.01.01.01	CONCRETO fc=280 kg/cm2 P/MURO REFORZADO	M3							0.82
			2.00	2.00	0.15	1.36	0.82		
02.04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MURO REFORZADO	M2							11.29
			4.00	2.00		1.36	10.88		
			2.00		0.15	1.36	0.41		
02.04.01.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG							32.20
		Vertical	2.00	2.35		0.56	2.63		
			2.00	2.25		0.56	2.52		
			2.00	2.15		0.56	2.41		
			2.00	2.05		0.56	2.30		
			2.00	1.95		0.56	2.18		
			2.00	1.85		0.56	2.07		
			2.00	1.75		0.56	1.96		
		Transversal	10	2.25		0.56	12.60		
			2.00	1.65		0.56	1.85		
			2.00	1.05		0.56	1.18		
			2.00	0.45		0.56	0.50		
02.04.01	CAMARA HUMEDA								
02.04.01.01	LOSA DE FONDO								
02.04.01.01.01	CONCRETO EN fc=280 kg/cm2 P/LOSA DE FONDO	M3							0.34
			1.00	1.40	1.60	0.15	0.34		
02.04.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2							0.96
			2.00	1.60		0.15	0.48		
			2.00	1.60		0.15	0.48		
02.04.01.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG							9.69
		Longitudinal	4.00	1.70		0.56	3.81		
		Transversal	6.00	1.75		0.56	5.88		
02.04.01.02	MURO REFORZADO								

02.04.01.02.01	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/MURO REFORZADO	M3						0.75
			2.00	1.40	0.15	1.00	0.42	
			2.00	1.10	0.15	1.00	0.33	
02.04.01.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2						8.30
			2.00	1.25		1.00	2.50	
			1.00	1.40		1.00	1.40	
			4.00	1.10		1.00	4.40	
02.04.01.02.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60	KG						38.40
	Vertical		5.00	1.72		0.56	4.82	
			5.00	0.50		0.56	1.40	
			5.00	1.67		0.56	4.68	
			3.00	1.52		0.56	2.55	
			3.00	0.50		0.56	0.84	
			3.00	1.32		0.56	2.22	
	Transversal		17.00	1.15		0.56	10.95	
			17.00	1.15		0.56	10.95	
02.04.01.03	LOSA DE TECHO							
02.04.01.02.01	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/LOSA DE TECHO	M3						0.09
	techo		1.00	1.10	1.10	0.10	0.12	
			4.00	0.80	0.10	0.10	0.03	
	descontar tapa		-1.00	0.80	0.80	0.10	-0.06	
02.04.01.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2						2.15
	techo		1.00	1.10	1.10		1.21	
			4.00	0.80		0.10	0.32	
			4.00	0.60		0.10	0.24	
			1.00	4.40		0.10	0.44	
	descontar tapa		-1.00	0.80	0.80	0.10	-0.06	
02.04.01.02.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60	KG						4.82
	Vertical		7.00	0.80		0.56	3.14	
			4.00	0.75		0.56	1.68	
02.04.02	CÁMARA SECA							
02.04.02.01	LOSA DE FONDO							
02.04.02.01.01	CONCRETO EN $f_c=210$ kg/cm ² P/LOSA DE FONDO	M3						0.15
			1.00	1.00	1.00	0.15	0.15	
02.04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2						0.60
			2.00	1.00		0.15	0.30	
			2.00	1.00		0.15	0.30	
02.04.02.01.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60	KG						6.61
	Longitudinal		4.00	1.03		0.56	2.31	
	Transversal		4.00	1.17		0.56	2.62	
	En sumidero		6.00	0.50		0.56	1.68	
02.04.02.02	MURO REFORZADO							
02.04.02.02.01	CONCRETO EN $f_c=210$ kg/cm ² P/MURO REFORZADO	M3						0.16
			2.00	0.90	0.10	0.60	0.11	
			1.00	0.80	0.10	0.60	0.05	
02.04.02.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2						3.24
			2.00	0.90		0.60	1.08	
			2.00	0.80		0.60	0.96	
			2.00	0.60		0.60	0.72	
			1.00	0.80		0.60	0.48	
02.04.02.02.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60	KG						8.69
	Vertical		8.00	0.90		0.56	4.03	
	Transversal		6.00	0.97		0.56	3.26	
			3.00	0.83		0.56	1.39	
02.04.01.03	LOSA DE TECHO							
02.04.01.02.01	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/LOSA DE TECHO	M3						0.06
	techo		1.00	0.90	1.00	0.10	0.09	
			4.00	0.80	0.10	0.10	0.03	
	descontar tapa		-1.00	0.80	0.80	0.10	-0.06	
02.04.01.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2						1.40
	techo		1.00	0.90	1.00		0.90	
			2.00	0.90		0.10	0.18	
			1.00	1.00		0.10	0.10	
			1.00	2.80		0.10	0.28	
	descontar tapa		-1.00	0.80	0.80	0.10	-0.06	
02.04.01.02.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60	KG						4.82
	Vertical		7.00	0.80		0.56	3.14	

			4.00	0.75		0.56	1.68
2.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
02.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm						
	<u>Cámara Húmeda</u>						14.12
	Muros exteriores		2.00	1.40		0.50	1.40
			1.00	1.40		0.50	0.70
			1.00	1.10		0.20	0.22
	Losa de Techo		1.00	1.10	1.10		1.21
			1.00	1.10	1.10		1.21
	murete de tapa metálica		1.00	3.20		0.10	0.32
			1.00	2.40		0.10	0.24
			1.00	3.20	0.10		0.32
	<u>Cámara Seca</u>						
	Muros exteriores		2.00	0.90		0.60	1.08
			1.00	0.80		0.60	0.48
	losa de techo		1.00	0.80	0.20		0.16
	murete de tapa metálica		1.00	3.20		0.10	0.32
			1.00	3.20	0.10		0.32
	losa de techo zona de afloramiento		1.00	2.60	2.36		6.14
02.05.01	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	M2					3.65
	<u>Cámara Seca</u>						
	Muros exteriores		1.00	0.90		0.60	0.54
			1.00	0.90		0.50	0.45
			2.00	0.90		0.60	1.08
			2.00	0.20		0.50	0.20
	losa de techo		1.00	0.90	0.20		0.18
	murete de tapa metálica		1.00	1.00		0.20	0.20
	losa de fondo		1.00	1.00	1.00		1.00
02.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0	M2					8.55
	<u>Cámara Húmeda</u>						
	Muros exteriores		1.00	1.10		1.00	1.10
			3.00	1.40		1.00	4.20
	Losa de Techo		1.00	1.10	1.10		1.21
	murete de tapa metálica		1.00	0.80		0.10	0.08
	losa de fondo		1.00	1.40	1.40		1.96
2.06	FILTROS						
	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"						1.62
			1.00	1.60	2.36	0.43	1.62
	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA DE 1 1/2" - 2"						0.76
			1.00	1.60	2.36	0.20	0.76
2.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS						
02.07.01	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.						
02.07.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE 2"	UND	1.00	1.00		1.00	1.00
02.07.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° DE 1"	UND	1.00	2.00		2.00	2.00
02.07.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR) Ø 1"	ML	1.00	1.40		1.40	1.40
02.07.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1"	UND	1.00	2.00		2.00	2.00
02.07.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL F°G° DE 1"	UND	1.00	2.00		2.00	2.00
02.07.01.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANILLO Ø 1"	UND	1.00	1.00		1.00	1.00
02.07.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO PVC 1"	UND	1.00	1.00		1.00	1.00
02.07.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 1"	ML	1.00	12.00		12.00	12.00
02.07.02	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE						
02.07.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC DE 2"	UND	1.00	1.00		1.00	1.00
02.07.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC DE 1 1/2"	UND	1.00	2.00		2.00	2.00
02.07.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC DE 1 1/2"	UND	1.00	1.00		1.00	1.00
02.07.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC PN 10 DE 1 1/2"	ML	1.00	2.20		2.20	2.20

2.08	CARPINTERIA METALICA							
02.08.01	TAPA METALICA 0.80x0.80 m, CON MECANISMO DE SEGURIDAD.	UND						2.00
							2.00	2.00
2.09	PINTURA							
02.09.01	PINTURA LÁTEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2						16.87
							16.87	16.87
2.1	VARIOS							
02.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND						4.00
							4.00	4.00
02.10.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°.	UND						2.00
							2.00	2.00
3	CERCO PERIMETRICO DE CAPTACION							
3.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						40.14
							6.69	6.00
								40.14
03.01.02	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2						40.14
							6.69	6.00
								40.14
03.01.03	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2						40.14
							6.69	6.00
								40.14
3.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m.DE PROFUNDIDAD	M3	9.00	0.40	0.40	0.80	1.15	1.15
03.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9.00	0.40	0.40		1.44	1.44
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9.00	0.40	0.40	0.40	0.58	0.58
03.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1.00	0.58	1.20		0.70	0.70
3.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
03.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3						0.89
			9.00	0.40	0.40	0.6	0.86	
			9.00	0.15	0.15	0.15	0.03	
3.04	VARIOS							
03.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.5MM	UND	9.00				9.00	9.00
03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2"x2"	M2	1.00	17.60		1.95	34.32	34.32
03.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PUAS	ML	3.00	23.30			69.90	69.90
03.04.04	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	1.00				1.00	1.00

Tabla 22. Metrado de la línea de conducción

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
4	LINEA DE CONDUCCIÓN							1702.412
04.01.	TUBERIAS							
04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							376.412
04.01.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	1.00	188.00			188.00	
04.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	1.00	188.00			188.00	
04.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	KM	1.00	188.00			0.41	
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							940.00
04.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	M	1.00	188.00			188.00	
04.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	M	1.00	188.00			188.00	
04.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	M	1.00	188.00			188.00	
04.01.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.70 m.	M	1.00	188.00			188.00	
04.01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.70 m. (Dm=30 m)	M	1.00	188.00			188.00	
04.01.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS							386.00
04.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1"	M	1.00	188.00			188.00	
04.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	UND	1.00				1.00	
04.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=1"	UND	8.00				8.00	
04.01.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	M	4.00	188.00			188.00	
04.01.03.05	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	UND	1.00				1.00	

Tabla 23. Metrado del reservorio

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
8	CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO							
8.01	OBRAS PRELIMINARES							
08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIALES	M2					27.24	
			1.00	5.00	5.00		25.00	
			1.00	0.80	2.80		2.24	
08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINALES	M2					27.24	
			1.00	5.00	5.00		25.00	
			1.00	0.80	2.80		2.24	
08.01.03	TRANSPORTE DE MATERIALES, HERRAMIENTAS EN ZONA SIN ACCESO VEHICULAR P/INSTAL. HIDRÁULICAS DEL RESERV. 10 M3	GLB					1.00	
			1.00				1.00	
8.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
08.02.01	EXCAVACIONES-CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	M3					100.00	
	Volumen de Corte (plano MT-01)		1.00	100.00			100.00	
08.02.02	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1,00 M PROF.	M3					5.71	
	Excavación para losa de Cimentación		1.00	2.40	2.40	0.20	1.15	
	Zapata		1.00	0.27	12.80		3.46	
	Vereda		1.00	0.06	18.40		1.10	
08.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	M2					27.24	
	Losa de Cimentación + Vereda		1.00	27.24			27.24	
08.02.04	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	M3					1.00	
				Área				
	Relleno para cimentación de vereda		2.00	0.05	5.00		0.50	
			2.00	0.05	5.00		0.50	
08.02.05	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDANA DESMONTE - PULSO	M3					130.89	
						F.Espj.		
	Retiro		1.00	104.71		1.25	130.89	
08.02.06	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA	M3					130.89	
				Vol.		F.Espj.		
	Vol.=Vol. Corte + Vol. Excavación - Relleno		1.00	104.71		1.25	130.89	
8.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
08.03.01	CONCRETO FC= 100KG/CM2 P/SOLADOS Y/O SUB BASES (CEMENTO P-I)	M3					1.57	
	Solado P/Losa de cimentación de Cisterna		1.00	2.40	2.40	0.10	0.58	
	Parte inclinada		4.00	0.24	2.40	0.10	0.23	
8.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
08.04.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ ZAPATAS (CEMENTO P-I)	M3					3.47	
	Zapata		2.00	0.27	3.80		2.06	
			1.00	0.27	2.60		0.70	
			2.00	0.27	0.95		0.51	
			1.00	0.29	0.70		0.21	
08.04.02	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO (CEMENTO-PI)	M3					0.38	
	Losa de cimentación		1.00	2.40	2.40	0.20	0.38	
08.04.03	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3					4.38	
	Muros de Reservorios		2.00	3.40	0.20	1.71	2.33	
			2.00	3.00	0.20	1.71	2.05	
08.04.04	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	M2					43.78	
	Muro exterior en Reservorio		4.00	3.40		1.71	23.26	

	Muro interior en Reservoirio		4.00	3.00		1.71	20.52
08.04.05	CONCRETO FC 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS (CEMENTO P-I)	M3					0.97
	Losa maciza		1.00	3.60	2.60	0.15	1.01
	Borde de Tapa		1.00	2.60	0.05	0.05	0.01
	Tapa de Reservoirio		-1.00	0.60	0.60	0.15	-0.05
08.04.06	ENCOFRADO (INCL. HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	M2					13.06
	Losa maciza		1.00	3.00	3.00		9.00
	Borde de Tapa		1.00	2.40		0.15	0.36
			1.00	2.80		0.05	0.14
	Volado		2.00	3.60	0.10		0.72
			2.00	3.40	0.10		0.68
	Frisos		4.00	3.60		0.15	2.16
08.04.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2					59.89
	Losa de Fondo		1.00	3.00	2.40		7.20
	Muro interior en Reservoirio		4.00	3.00		1.71	20.52
	Muro exterior en Reservoirio		4.00	3.40		1.71	23.26
	Losa maciza		1.00	3.00	3.00		9.00
08.04.08	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2					56.89
	Muro interior en Reservoirio		4.00	3.00		1.71	20.52
	Muro exterior en Reservoirio		4.00	3.40		1.70	23.26
	Losa maciza		1.00	3.00	2.10		9.00
	Volado		2.00	3.60	0.10		0.72
			2.00	3.40	0.10		0.68
	Friso		4.00	3.60		0.15	2.16
	Borde de Tapa		1.00	2.40		0.15	0.36
			1.00	2.80		0.05	0.14
8.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
08.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVORIO E=20MM C:A 1:3	M2					9.21
	Losa de fondo		1.00	3.00	3.00		9.00
	Tolva de Salida		1.00	1.40		0.15	0.21
08.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVORIO APOYADO E=20MM C:A 1:3	M2					20.52
	Muro interior en Reservoirio		4.00	3.00		1.71	20.52
8.06	PISOS Y PAVIMENTOS						
08.06.01	VEREDA DE CONCRETO FC=175 KG/CM2, E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLO DE MEZCLADORA (INCL. AFIRMADO)	M2					16
	Vereda		2.00	5.00	0.80		8.00
			1.00	5.00	0.80		4.00
			2.00	1.10	0.80		1.76
			1.00	2.80	0.80		2.24
08.06.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	M2					1.76
							Perímetro
			1.00	17.60		0.10	1.76
08.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	M					14.60
							Perímetro
	Junta de vereda con reservoirio		1.00	11.40			11.40
	Junta entre vereda		4.00			0.80	3.20
8.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA						
08.07.01	ESCALERA DE TUBO Fº Gº CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 1"	M					1.78
	Escalera de acceso a Reservoirio exterior		1.00			1.78	1.78
08.07.02	TAPA METALICA SANITARIA C/PLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mmX 0.60mm)	UND					1.00
	Losa de Reservoirio		1.00	1.00			1.00
08.07.03	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	UND					2.00
			1.00	2.00			2.00

8.08	CERRAJERIA					
08.08.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND				1.00
	Tapa de Inspección		1.00	1.00		1.00
8.09	PINTURA					
08.09.01	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR DE RESERVORIO APOYADO INCL. MENSAJE	M2				24.66
	Muro Exterior		4.00	3.40	1.71	23.26
	Volado		2.00	3.60	0.10	0.72
			2.00	3.40	0.10	0.68
8.10	ADITAMENTOS VARIOS					
08.10.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	M				13.20
	Perímetro Reservoirio		4.00	3.30		13.20
08.10.02	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO	M2				1.34
	Junta de vereda con reservorio		1.00	12.40	0.10	1.24
	Junta entre vereda		1.00	5.00	0.10	0.10
8.11	PRUEBAS DE CALIDAD					
08.11.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND				5.00
			1.00	5.00		5.00
08.11.02	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	M3				10.00
				Vol.		
			1.00	10.00		10.00
8.12	OTROS					
08.12.01	EVACUACION AGUA DE PRUEBA C/EMPLEO DE LINEA DE SALIDA	M3				10.00
				Vol.		
			1.00	10.00		10.00
08.12.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS APOYADOS	M2				29.73
	Losa de Fondo en Reservoirio		1.00	3.00	3.00	9
	Muro interior en Reservoirio		4.00	3.00	1.71	20.5
	Tolva de Salida		1.00	1.40	0.15	0.21
8.13	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO: 10 M3					
8.13.01	TUBERÍAS Y NIPLES					
08.13.01.01	TUBERÍA FIE. GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 2" I/ELEM UNION+ 2%DESP	M				1.20
			1.00	1.20		1.20
08.13.01.02	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 1" I/ELEM UNION+ 2%DESP	M				0.50
			1.00	0.50		0.50
08.13.01.03	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 1/2" I/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M				5.00
			1.00	5.00		5.00
08.13.01.04	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 2" +2% DESPERDICIOS.	M				10.20
			1.00	10.20		10.20
08.13.01.05	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 1" +2% DESPERDICIOS.	M				1.50
			1.00	1.5		1.5
08.13.01.06	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 1/2" +2% DESPERDICIOS.	M				12.8
			1.00	12.80		12.80
08.13.01.07	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F"G" DE 1" x 0.07M	PZA				5.50
			1.00	5.50		5.50
08.13.01.08	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F"G" DE 1" x 0.35M	PZA				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.01.09	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F"G" DE 2" x 0.10M	PZA				5.00
			1.00	5.00		5.00
08.13.01.10	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F"G" DE 2" x 0.25M	PZA				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.01.11	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F"G" DE 2" x 0.45M	PZA				1.00
			1.00	1.00		1.00

08.13.01.12	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F"G" DE 2" x 0.50M	PZA			7.00
			1.00	7.00	7.00
8.13.02	UNIONES, ADAPTADORES Y SOPORTES				
08.13.02.01	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 2"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
08.13.02.02	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA PVC SAP Ø 1"	UND			3.00
			1.00	3.00	3.00
08.13.02.03	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA PVC SAP Ø 1/2"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.02.04	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA HEMBRA PVC SAP Ø 1"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
08.13.02.05	UNIÓN ROSCADA DE FO. GALV. DE 1"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
08.13.02.06	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	UND			4.00
			1.00	4.00	4.00
08.13.02.07	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
8.13.03	ACCESORIOS				
08.13.03.01	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.03.02	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.03.03	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1/2"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.03.04	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
08.13.03.05	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.03.06	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2" C/MALLA SOLDADA	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.03.07	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 2" 90°	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.03.08	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1/2" 90°	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.03.09	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 2" 45°	UND			3.00
			1.00	3.00	3.00
08.13.03.10	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1" 45°	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.03.11	TEE DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.03.12	SUMINISTRO TEE PVC SAP SP Ø 2" - 2"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
08.13.03.13	REDUCCION F"G" DE 1" A 1/2" ROSCADO	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
08.13.03.14	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 2" - 1"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.03.15	SUMINISTRO TAPON PVC SAP SP Ø 2"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
8.13.04	VÁLVULAS				
08.13.04.01	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 2"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
08.13.04.02	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 1"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
08.13.04.03	VÁLVULA FLOTADORA DE BRONCE DE CONTROL DIRECTO Ø 1"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
08.13.04.04	GRIFO D=1/2" NTP 350.084	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
8.13.05	INSTALACIÓN				
08.13.05.01	MONTAJE DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE RESERVORIO V:5M3	GLB			1.00
			1.00	1.00	1.00

Tabla 24. Caseta de cloración

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
9	CASETA DE CLORACIÓN							
9.01	CONCRETO FC 210 KG/CM2 P/ DADOS (CEMENTO P-I)	M3	1.00	0.72	0.72	0.10	0.05	0.05
09.01.01	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	M2						0.29
			2.00	0.72		0.10	0.14	
			2.00		0.72	0.10	0.14	
09.01.02	CONCRETO FC 210 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3						0.31
	MURO DE CASETAS		2.00	0.70	0.10	1.29	0.18	
			1.00	1.05	0.10	1.22	0.13	
09.01.03	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS RECTOS	M3						6.19
	Encofrado exterior de caseta		2.00	0.80		1.29	2.06	
			1.00	1.05		1.22	1.28	
	Encofrado interior de caseta		2.00	0.70		1.29	1.81	
			1.00	0.85		1.22	1.04	
09.01.04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
09.01.04.01	TARRAJEO EN CIELO RASO	M2						
	Losa maciza		1.00	0.70	0.85		0.60	
	Volado		2.00	1.25	0.10		0.25	
			2.00	0.80	0.10		0.16	
09.01.04.02	TARRAJEO EXTERIOR	M ²						5.40
	Muro exterior de caseta		2.00	0.80		1.29	2.06	
			2.00	1.05		1.26	2.65	
			2.00	0.10		1.26	0.25	
	Frisos		2.00	1.00		0.10	0.20	
			2.00	1.25		0.10	0.25	
09.01.04.03	TARRAJEO INTERIOR	M ²						2.84
	Muro interior de caseta		2.00	0.70		1.29	1.80	
			1.00	0.85		1.22	1.04	
09.01.05	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
09.01.05.01	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1"X1"X3/16" 0.85MX1.20M S/detalle.	UND						1.00
	Caseta de cloración		1.00	1.00			1.00	
09.01.06	CERRAJERIA							
09.01.06.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND						1.00
	puerta		1.00	1.00			1.00	
09.01.06.02	BISAGRA	UND						4.00
			1.00	4.00			4.00	
09.01.07	PINTURA							
09.01.07.01	PINTADO CIELO RASO	M ²						1.46
	Losa maciza		1.00	0.70	0.85		0.60	
	Volado		2.00	1.25	0.10		0.25	
			2.00	0.80	0.10		0.16	
	Frisos		2.00	1.00		0.10	0.20	
			2.00	1.25		0.10	0.25	
09.01.07.02	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR	M ²						5.40
	Muro exterior de caseta		2.00	0.80		1.29	2.06	
			2.00	1.05		1.26	2.65	
			2.00	0.10		1.26	0.25	
	Frisos		2.00	1.00		0.10	0.20	
			2.00	1.25		0.10	0.25	
09.01.07.03	PINTADO INTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR	M ²						2.84
	Muro interior de caseta		2.00	0.70		1.29	1.80	
			1.00	0.85		1.22	1.04	
09.01.08	PRUEBAS DE CALIDAD							
09.01.08.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND						1.00
			1.00	1.00			1.00	

Tabla 25. Metrado de la red de distribución

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
12	REDES DE DISTRIBUCIÓN							
12.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS		32					
12.01.01	OBRAS PRELIMINARES							
12.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	M	1.00	1452.00			1452.00	1452.00
12.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE AGUA	M	1.00	1452.00			1452.00	1452.00
12.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
12.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	M	1.00	1452.00			1452.00	1452.00
12.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	M	1.00	1452.00			1452.00	1452.00
12.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	M	1.00	1452.00			1452.00	1452.00
12.01.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.70 m.	M	1.00	1452.00			1452.00	1452.00
12.01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.70 m. (Dm=30 m)	M	1.00	1452.00			1452.00	1452.00
12.01.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS							
12.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DN 3/4", NTP 339.002:2015	M	1.00	1452.00			1452.00	1452.00
12.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DN 1", NTP 339.002:2015	M	1.00	288.00			288.00	288.00
12.01.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	M	1.00	1452.00			1452.00	1452.00
12.01.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN DN 3/4" PARA RED DN 1 "	UND	1.00	Cantidad				69.00
	TEE SP PVC 1 "			19.00	und			
	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"			19.00	und			
	CODO SP PVC 3/4" X 45°			6.00	und			
	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"			19.00	und			
	NIPLE CON ROSCA PVC 3/4" X 1 1/2"			6.00	und			
12.01.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN DN 1" PARA RED DN 1"	UND	1.00	Cantidad				18.00
	TEE SP PVC 1 "			3.00	und			
	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"			5.00	und			
	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"			4.00	und			
	CODO SP PVC 1" X 45°			2.00	und			
	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"			4.00	und			

Anexo 07. Costo y presupuesto

Tabla 26. Costos y presupuestos

01 SISTEMA DE AGUA POTABLE - ALISO						363,268.25
1.01 OBRAS PROVISIONALES						6685.40
01.01.02	CASETA DE ALMACEN, GUARDIANA Y OFICINA	GLB	200.00	14.12		2824.00
01.01.03	CARTEL DE OBRA 3.60 X 2.40m (GIGANTOGRAFIA)	UND	1.00	1016.40		1016.40
01.01.04	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA PARA LIMITES DE SEGURIDAD DE OBRA	ML	500.00	2.69		1345.00
01.01.05	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	MES	3.00	500.00		1500.00
1.02 TRABAJOS PRELIMINARES						51,097.75
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	25,419.84		25,419.84
01.02.02	CERCADO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL SINTETICO	m	100.00	99.15		9,915.00
01.02.03	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m3	25.30	623.04		15,762.91
1.03 CAPTACION 01 UND)						10,851.71
01.03.01 CAPTACION TIPO LADERA 0.50 L/HAB/DIA (01 UND.)						5,408.13
01.03.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES						192.21
01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	21.50	2.70		58.05
01.03.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	21.50	3.52		75.68
01.03.01.04	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	21.50	2.72		58.48
01.03.01.05 MOVIMIENTO DE TIERRAS						1,698.84
01.03.01.05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS						806.04
01.03.01.05.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	11.14	41.31		460.19
	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	m2	10.25	5.54		56.79
01.03.01.05.01.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETERA (50 m)	m3	13.37	21.62		289.06
01.03.01.05.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE						892.80
01.03.01.05.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL. Manual	m	12.00	25.26		303.12
01.03.01.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	12.00	0.82		9.84
01.03.01.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	m	12.00	17.55		210.60
01.03.01.05.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	m	12.00	12.76		153.12
01.03.01.05.02.05	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS.	m	12.00	18.01		216.12
01.03.01.05.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						2,074.20
01.03.01.05.03.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/CIMIENTO CORRIDO	m3	0.20	610.91		122.18
01.03.01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMIENTOS	m2	2.02	59.97		121.14
01.03.01.05.03.03	CONCRETO FC 140 KG/CM2, P / LOSA DE TECHO	m3	0.92	456.38		419.87
01.03.01.05.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	m2	7.86	59.97		471.36
01.03.01.05.03.05	DADO CONCRETO FC = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	1.00	18.28		18.28
01.03.01.05.03.06	ASENTADO DE PIEDRA FC=140KG/CM2 + 30 % PM.	m2	0.30	58.99		17.70
01.03.01.05.03.07	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	m3	0.38	601.82		228.69
01.03.01.05.03.08	CONCRETO CICLOPEO fc=140 kg/cm2 + 30 % PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)	m3	1.77	381.34		674.97
01.03.01.05.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO						1,442.89
01.03.01.05.05 PROTECCION DE AFLORAMIENTO						
01.03.01.05.05.01 MUROS REFORZADOS						1,442.89
01.03.01.05.05.02	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.82	697.93		572.30
01.03.01.05.05.03	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	11.29	59.97		677.06
01.03.01.05.05.04	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	32.20	6.01		193.52

01.03.02	CÁMARA HUMEDA				1,832.78
01.03.02.01	LOSA DE FONDO				353.10
01.03.02.01.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO/PISO	m3	0.34	697.93	237.30
01.03.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	0.96	59.97	57.57
01.03.02.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	9.69	6.01	58.24
01.03.02.02	MURO REFORZADO				1,251.98
01.03.02.02.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.75	697.93	523.45
01.03.02.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	8.30	59.97	497.75
01.03.02.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	38.40	6.01	230.78
01.03.02.03	LOSA DE TECHO				227.70
01.03.02.03.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	m3	0.10	697.93	69.79
01.03.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	2.15	59.97	128.94
01.03.02.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4.82	6.01	28.97
01.03.03	CAMARA SECA				3,610.79
01.03.03.01	LOSA DE FONDO				167.34
01.03.03.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO	m3	0.15	610.91	91.64
01.03.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	0.60	59.97	35.98
01.03.03.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	6.61	6.01	39.73
01.03.03.02	MURO REFORZADO				344.28
01.03.03.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.16	610.91	97.75
01.03.03.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	3.24	59.97	194.30
01.03.03.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	8.69	6.01	52.23
01.03.03.03	LOSA DE TECHO				154.80
01.03.03.03.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	m3	0.06	697.93	41.88
01.03.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	1.40	59.97	83.96
01.03.03.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4.82	6.01	28.97
01.03.03.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				711.94
01.03.03.04.01	TARRAJEO EXTERIOR, C.A 1:5	m2	14.12	22.69	320.38
01.03.03.04.02	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	m2	3.65	30.56	111.54
01.03.03.04.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0 cm.	m2	8.55	32.75	280.01
01.03.03.05	FILTROS				310.04
01.03.03.05.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" - 3/4"	m3	1.62	130.27	211.04
01.03.03.05.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" - 2"	m3	0.76	130.27	99.01
01.03.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				677.15
01.03.03.06.01	ACCESORIOS DE TUBERIA DE CONDUCCION				526.44
01.03.03.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE D=2"	und	1.00	64.76	64.76
01.03.03.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F" G" D= 1"	und	2.00	30.86	61.72
01.03.03.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F" G" ISO 65 SERIE I (STANDAR) D= 1"	m	1.40	11.15	15.61
01.03.03.06.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE F" G" DE 1"	und	2.00	47.81	95.62
01.03.03.06.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F" G" D= 1"	und	2.00	42.29	84.58
01.03.03.06.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANILLO D= 1"	und	1.00	80.43	80.43
01.03.03.06.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE D=1"	und	1.00	29.16	29.16
01.03.03.06.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, D= 33.mm (1")	m	12.00	7.88	94.56
01.03.03.07	ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE				150.71
01.03.03.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC D= 2"	und	1.00	30.86	30.86
01.03.03.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC D= 1 1/2"	und	2.00	31.93	63.86
01.03.03.07.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC 1 1/2"	und	1.00	32.78	32.78

01.03.03.07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DE= 48mm (1 1/2")	m	2.20	10.55	23.21
01.03.03.08	CARPINTERIA METALICA				472.34
01.03.03.08.01	TAPA METALICA 0.80 X 0.80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	2.00	236.17	472.34
01.03.03.09	PINTURA				245.63
01.03.03.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	16.87	14.56	245.63
01.03.03.10	VARIOS				376.56
01.03.03.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	4.00	40.00	160.00
01.03.03.10.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F"G"	und	2.00	108.28	216.56
01.03.04	CERCO PERIMETRICO				5,371.67
01.03.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				358.85
01.03.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	40.14	2.70	108.38
01.03.04.01.02	TRAZO Y RAPLANTEO INICIAL	m2	40.14	3.52	141.29
01.03.04.01.03	TRAZO Y RAPLANTEO FINAL	m2	40.14	2.72	109.18
01.03.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				21.43
01.03.04.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	1.15	2.70	3.11
01.03.04.02.02	RELLENO COMPACTADO	m3	0.58	5.50	3.19
01.03.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL A PULSO	m3	0.70	21.62	15.13
01.03.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				376.56
01.03.04.03.01	CONCRETO DE 175 KG/CM2	m3	0.89	530.00	471.70
01.03.04.04	VARIOS				4,614.83
01.03.04.04.01	SUMINISTRO Y COLACION DE COLUMNA	und	9.00	124.11	1,116.99
01.03.04.04.02	SUMINISTRO DE MALLA METALICA	m2	34.32	67.85	2,328.61
01.03.04.04.03	SUMINISTRO Y COLACION DE ALAMBRE	m	69.69	6.10	425.11
01.03.04.04.04	PUERTA METALICA	und	1.00	744.12	744.12
1.04	LINEA DE CONDUCCION				17,243.14
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,797.99
01.04.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	m	188.00	5.41	1,017.08
01.04.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	m	188.00	3.61	678.68
01.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	km	0.18	567.93	102.23
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,943.80
01.04.02.01	EXCAVACION A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN TERRENO NORMAL	m	188.00	24.78	4,658.64
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	188.00	0.82	154.16
01.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	188.00	18.02	3,387.76
01.04.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.70 m	m	188.00	7.22	1,357.36
01.03.02.05	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION DE ZANJAS.	m	188.00	18.01	3,385.88
01.04.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS				2,501.35
01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DE= 33.mm (1")	m	188.00	7.88	1,481.44
01.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	und	1.00	26.02	26.02
01.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=1"	und	8.00	26.02	208.16
01.04.03.04	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECTACION EN TUBERIA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	m	188.00	2.04	383.52
01.04.03.05	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	und	9.00	44.69	402.21
1.08	RESERVORIO DE 10 M3				46,646.92
01.08.01	CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=10 m3				39,724.96
01.08.01.01	OBRAS PRELIMINARES				141.67

01.08.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	27.24	3.52	67.58
01.08.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	27.24	2.72	74.09
01.08.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,529.80
01.08.01.02.01	EXCAVACIONES, CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	m3	100.00	12.86	1,286.00
01.08.01.02.02	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	5.71	41.31	235.88
01.08.01.02.03	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO CONGLOMERADO	m2	27.24	5.54	150.91
01.08.01.02.04	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	m3	1.00	18.01	18.01
01.08.01.02.05	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	m3	130.89	21.62	2,829.84
01.08.01.02.06	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA	m3	130.89	61.19	8,009.16
01.08.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				563.94
01.08.01.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, h=2", P/SOLADOS Y/O SUB BASES	m3	1.57	359.20	563.94
01.08.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				16,385.20
01.08.01.04.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ ZAPATAS	m3	3.47	697.93	2,421.82
01.08.01.04.02	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO	m3	1.15	697.93	802.62
01.08.01.04.03	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS	m3	4.38	697.93	3,056.93
01.08.01.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACION DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	m2	43.78	155.88	6,824.43
01.08.01.04.05	CONCRETO FC 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS	m3	1.90	697.93	1,326.07
01.08.01.04.06	ENCOFRADO (INCL. HABILITACION DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	m2	7.47	155.64	1,162.63
01.08.01.04.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	59.58	3.36	200.19
01.08.01.04.08	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m2	56.89	10.38	590.52
01.08.01.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				973.66
01.08.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVORIO E=20MM C:A 1:3	m2	9.21	32.75	301.63
01.08.01.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVORIO APOYADO E=20MM C:A 1:3	m2	20.52	32.75	672.03
01.08.01.06	PISOS Y PAVIMENTOS				1,082.98
01.08.01.06.01	VEREDA DE CONCRETO FC=175 KG/CM2, E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLEO DE MEZCLADORA (INCL. AFIRMADO)	m2	16.00	50.57	809.12
01.08.01.06.02	ENCOFRADO (HABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	m2	4.32	45.55	196.78
01.08.01.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	m	16.40	4.70	77.08
01.08.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				705.35
01.08.01.07.01	ESCALERA DE TUBO FGO CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 3/4"	m	1.80	151.66	272.99
01.08.01.07.02	TAPA METALICA 0.60 X 0.60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	1.00	209.88	209.88
01.08.01.07.03	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	und	2.00	111.24	222.48
01.08.01.08	PINTURA				359.05
01.08.01.08.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	24.66	14.56	359.05
01.08.01.09	ADITAMENTOS VARIOS				3,539.41
01.08.01.09.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	m	13.20	27.66	365.11
01.08.01.09.02	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMERICO	m2	1.34	2,368.88	3,174.30
01.08.01.10	PRUEBAS DE CALIDAD				774.30
01.08.01.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	5.00	40.00	200.00
01.08.01.10.02	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	m3	10.00	57.43	574.30
01.08.01.11	OTROS				374.25
01.08.01.11.01	EVACUACION AGUA DE PRUEBA C/EMPLEO DE LINEA DE SALIDA	m3	10.00	9.36	93.60
01.08.01.11.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS APOYADOS	m2	29.73	9.44	280.65
01.08.01.12	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 10 M3				2,295.35
01.08.01.12.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN RESERVORIO DE 10 M3	und	1.00	462.92	462.92

01.08.01.12.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE SALIDA EN RESERVORIO DE 10 M3	und	1.00	376.64	376.64
01.08.01.12.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA EN RESERVORIO DE 10 M3	und	1.00	586.61	586.61
01.08.01.12.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE REBOSE EN RESERVORIO DE 10 M3	und	1.00	309.15	309.15
01.08.01.12.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE BY PASS EN RESERVORIO DE 10 M3	und	1.00	292.28	292.28
01.08.01.12.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION.	und	1.00	267.75	267.75
1.09	SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR				2,318.44
01.09.01	CASETA DE CLORACION				1,918.44
01.09.01.01	OBRAS DE CONCRETO				833.61
01.09.01.01.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2, P/ DADOS	m3	0.05	610.91	30.55
01.09.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACION DE MADERA) PARA DADOS	m2	0.29	59.97	17.39
01.09.01.01.03	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.31	610.91	189.38
01.09.01.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACION DE MADERA) PARA MUROS	m2	6.17	59.97	370.01
01.09.01.01.05	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/MURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	28.66	6.01	172.25
01.09.01.01.06	ACERO ESTRU. TRABAJADO P/LOSAS MACIZAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	8.99	6.01	54.03
01.09.01.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				282.68
01.09.01.02.01	TARRAJEO EN CIELO RASO (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	m2	1.01	30.56	30.87
01.09.01.02.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm.	m2	5.40	30.56	165.02
01.09.01.02.03	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	m2	2.84	30.56	86.79
01.09.01.03	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				655.06
01.09.01.03.01	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1" x 1" x 3/16", 0.85 m x 1.20 m, S/detalle.	und	1.00	655.06	655.06
01.09.01.04	PINTURA				107.09
01.09.01.04.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	m2	1.46	11.04	16.12
01.09.01.04.02	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	m2	5.40	11.04	59.62
01.09.01.04.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	m2	2.84	11.04	31.35
01.09.01.05	PRUEBAS DE CALIDAD				40.00
01.09.01.05.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	1.00	40.00	40.00
01.09.01.06	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR				400.00
01.09.01.06.01	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION S/PLANO.	glb	1.00	400.00	400.00
1.10	CERCO PERIMETRICO				4,603.52
01.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				297.70
01.10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	33.30	2.70	89.91
01.10.01.02	TRAZO Y RAPLANTEO INICIAL	m2	33.30	3.52	117.22
01.10.01.03	TRAZO Y RAPLANTEO FINAL	m2	33.30	2.72	90.58
01.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				323.83
01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	3.60	63.16	227.38
01.10.02.02	RELLENO COMPACTADO	m3	0.10	15.44	1.54
01.10.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL A PULSO	m3	4.39	21.62	94.91
01.10.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,796.70
01.10.03.01	CONCRETO DE 175 KG/CM2	m3	3.39	530.00	1,796.70
01.10.04	VARIOS				2,185.29
01.10.04.01	SUMINISTRO Y COLACION DE COLUMNA	und	6.00	124.11	744.66

01.10.04.02	SUMINISTRO DE MALLA METALICA	m2	4.00	67.85	271.40
01.10.04.03	SUMINISTRO Y COLACIÓN DE ALAMBRE	m	69.69	6.10	425.11
01.10.04.04	PUERTA METALICA	und	1.00	744.12	744.12
1.11	REDES DE DISTRIBUCION				196,371.54
01.11.04	CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA POTABLE				196,371.54
01.11.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				26,619.80
01.11.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	m	1,745.00	11.07	13,309.90
01.11.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE AGUA	m	1,745.00	11.07	13,309.90
01.11.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				120,980.85
01.11.04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL. Manual	m	1,745.00	25.26	44,078.70
01.11.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	1,745.00	0.82	1,430.90
01.11.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	1,745.00	18.02	31,444.90
01.11.04.02.04	RELLENO COMPACT. CEQUIPO CMAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.70 m	m	1,745.00	7.22	12,598.90
01.11.04.02.05	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS.	m	1,745.00	18.01	31,427.45
01.11.04.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				26,119.07
01.11.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	m	936.97	7.88	7,383.32
01.11.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2015 C10 SDR21, D= 26.5.00 mm (3/4")	m	265.37	7.05	1,870.86
01.11.04.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	m	1,745.00	2.04	3,559.80
01.11.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN DN 3/4", PARA RED DN 33mm	und	77.00	156.17	12,025.09
01.11.04.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN DN 1", PARA RED DN 33mm	und	8.00	160.00	1,280.00
01.11.04.04	CAJAS Y TAPAS				22,651.81
01.11.04.04.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO CONGLOMERADO	m3	11.88	63.16	750.34
01.11.04.04.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m2	19.80	5.54	109.69
01.11.04.04.03	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, h=2" (PARA SOLADO)	m2	19.80	18.08	357.98
01.11.04.04.04	CONCRETO FC 140 KG/CM2, PARA UÑA	m3	0.99	430.30	426.00
01.11.04.04.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE REGISTRO CON TAPA TERMOPLASTICA	und	165.00	127.32	21,007.80

Costo Directo 328,896.45

GASTOS GENERALES (15% CD) 49,334.47

UTILIDADES (10% CD) 32,889.65

SUBTOTAL 411,120.56

IMPUESTO IGV (18%) 74,001.70

PRESUPUESTO TOTAL 485,122.27

Anexo 07. Panel fotográfico en la localidad de
Aliso



Imagen 1. Captación de la localidad de Alisa.



Imagen 2. Tramo por donde recorrerá la línea de conducción.

Anexo 08. Reglamentos aplicados en los diseños



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

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

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

PERÍODO DE DISEÑO

1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

POBLACIÓN FUTURA

b. **Población de diseño**

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

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

Donde:

- P_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual (r = 0), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

DOTACIÓN

c. **Dotación**

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el **Capítulo IV** del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

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 HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

VARIACIONES DE CONSUMO

VARIACIONES DE CONSUMO	
1. Consumo máximo diario (Qmd)	
Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Qp = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Qmd = 1.3 \times Qp$
Donde:	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmd : Caudal máximo diario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
2. Consumo máximo horario (Qmh)	
Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Qp = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Qmd = 2.00 \times Qp$
Donde:	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmh : Caudal máximo horario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda	

CAPTACIÓN

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 \times C_d}$$

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

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

H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

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

Donde:

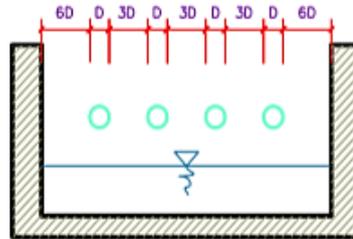
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

$$N_{ORIF} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2 \times (6D) + N_{ORIF} \times D + 3D \times (N_{ORIF} - 1)$$

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

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

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

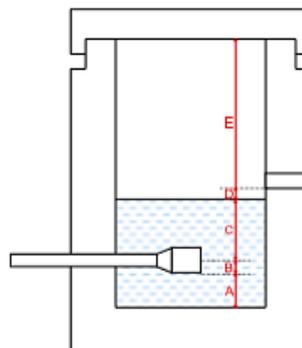
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

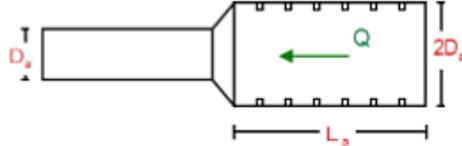
- Cálculo de la altura de la cámara
Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



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

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

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

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

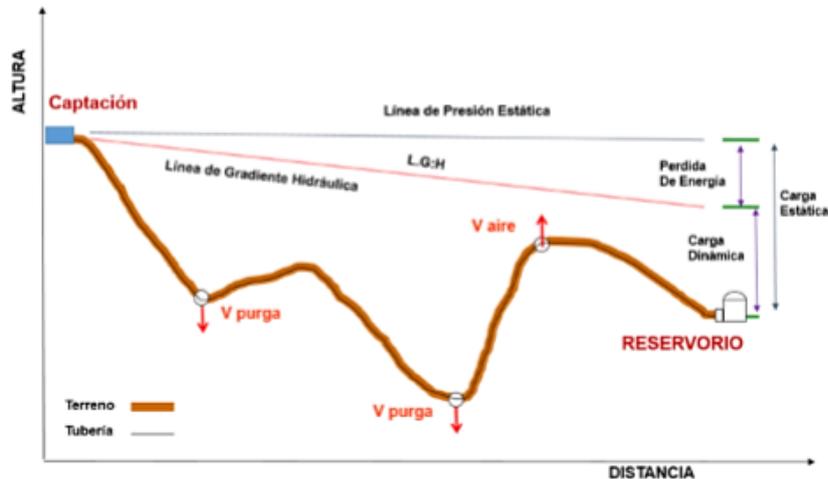
h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Q_{md}), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC) | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

R_h : radio hidráulico

I : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,86})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura $C=120$
- Acero soldado en espiral $C=100$
- Hierro fundido dúctil con revestimiento $C=140$
- Hierro galvanizado $C=100$
- Polietileno $C=140$
- PVC $C=150$

L : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.
- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$$

Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

$\frac{P}{\gamma}$: Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V : Velocidad del fluido en m/s

H_f : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

Se deben calcular las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

ΔH_i : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas, en m.

K_i : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla N° 03.14)

V : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s

g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

RANGO DE DISEÑO

RANGO	Qmd REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

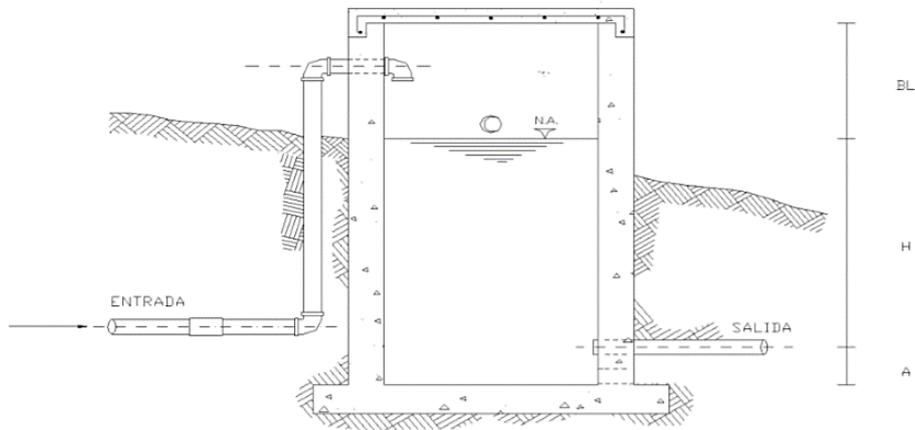
CÁMARA ROMPE PRESIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



✓ Cálculo de la Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

A : altura mínima (0.10 m)

H : altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL : borde libre (0.40 m)

Ht : altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + B_L$$

✓ Para el cálculo de carga requerida (H)

$$H = 1,56 \times \frac{V^2}{2g}$$

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la

instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m.

✓ Cálculo de la Canastilla

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

$$D_c = 2D$$

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

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

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

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

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

El número de ranuras resulta:

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

✓ Rebose

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (C= 150)

$$D = 4,63 \times \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} \times S^{0,21}}$$

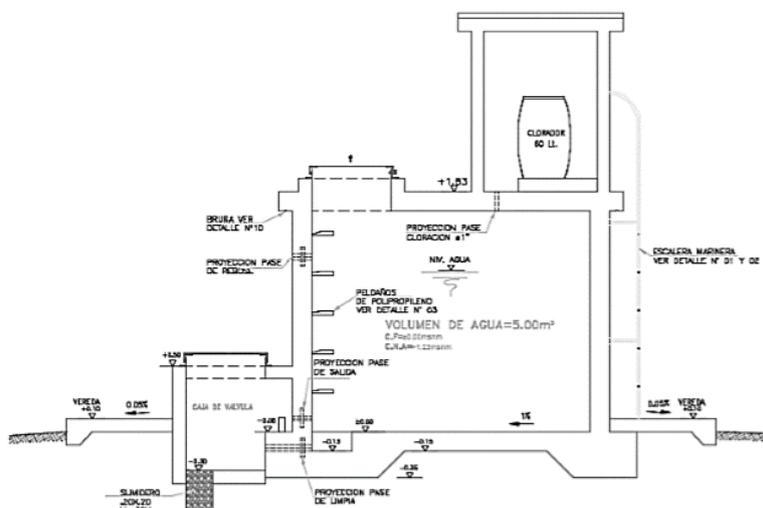
Donde:

- D : diámetro (pulg)
 Q_{md} : caudal máximo diario (l/s)
 S : pérdida de carga unitaria (m/m)

RESERVORIO

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p.

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.

- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

Recomendaciones

- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
- En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanquidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
- Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
- La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
- Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con

CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso de reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m³, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m³, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- **Techos**
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabará con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- **Paredes**
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m³, la pared estará compuesta por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.

- **Pisos**
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- **Pisos en Veredas Perimetrales**
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.

- **Escaleras**
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- **Veredas Perimetrales**
Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.
- **Aberturas**
Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".

La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

Desinfectantes empleados

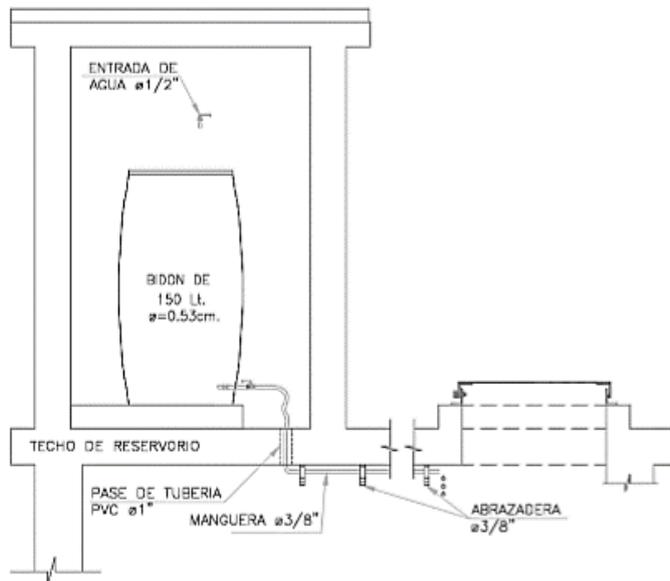
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural. Estos derivados del cloro son:

- Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCI})_2$ o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio (NaClO). Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrafas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- Dióxido de cloro (ClO_2). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% ClO_2 (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

- a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

- Q : caudal de agua a clorar en m³/h
- d : dosificación adoptada en gr/m³

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c * \frac{100}{c}$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Calculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

V_s : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

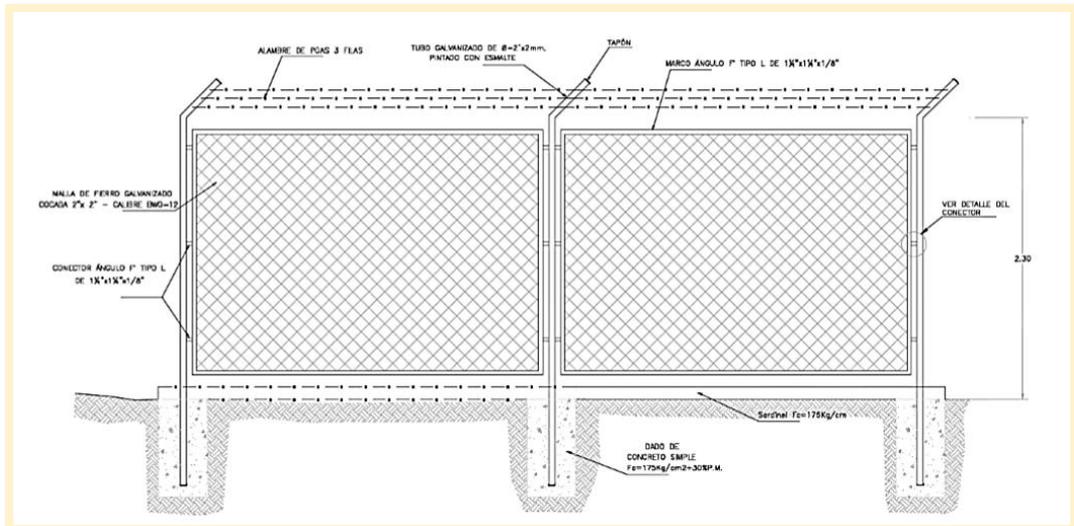
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

CERCO PERÍMETRICO DEL RESERVORIO

El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

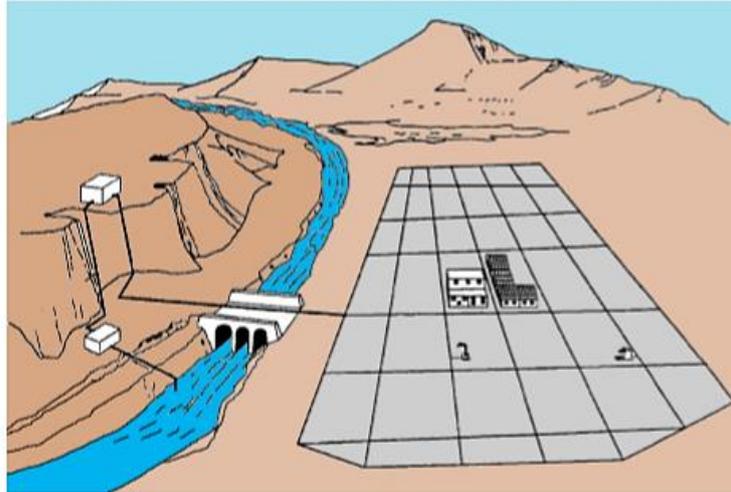
- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm ($\frac{3}{4}$ ") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

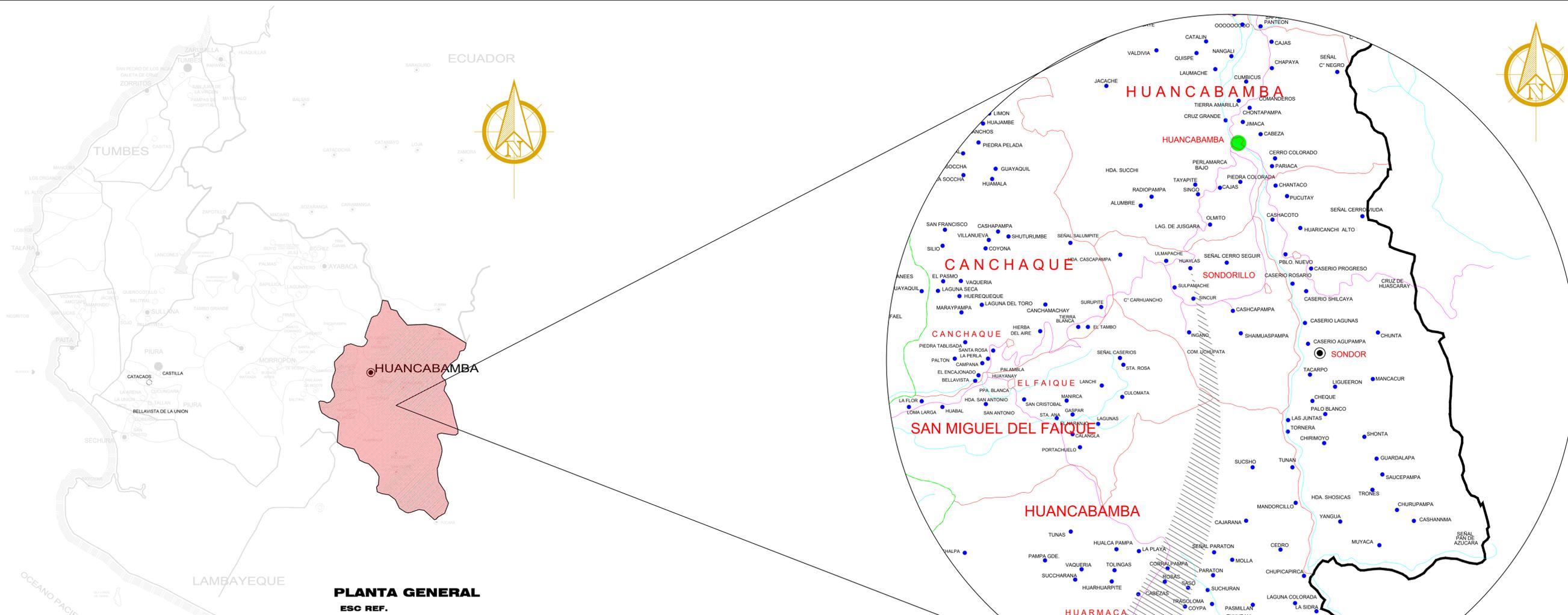
El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

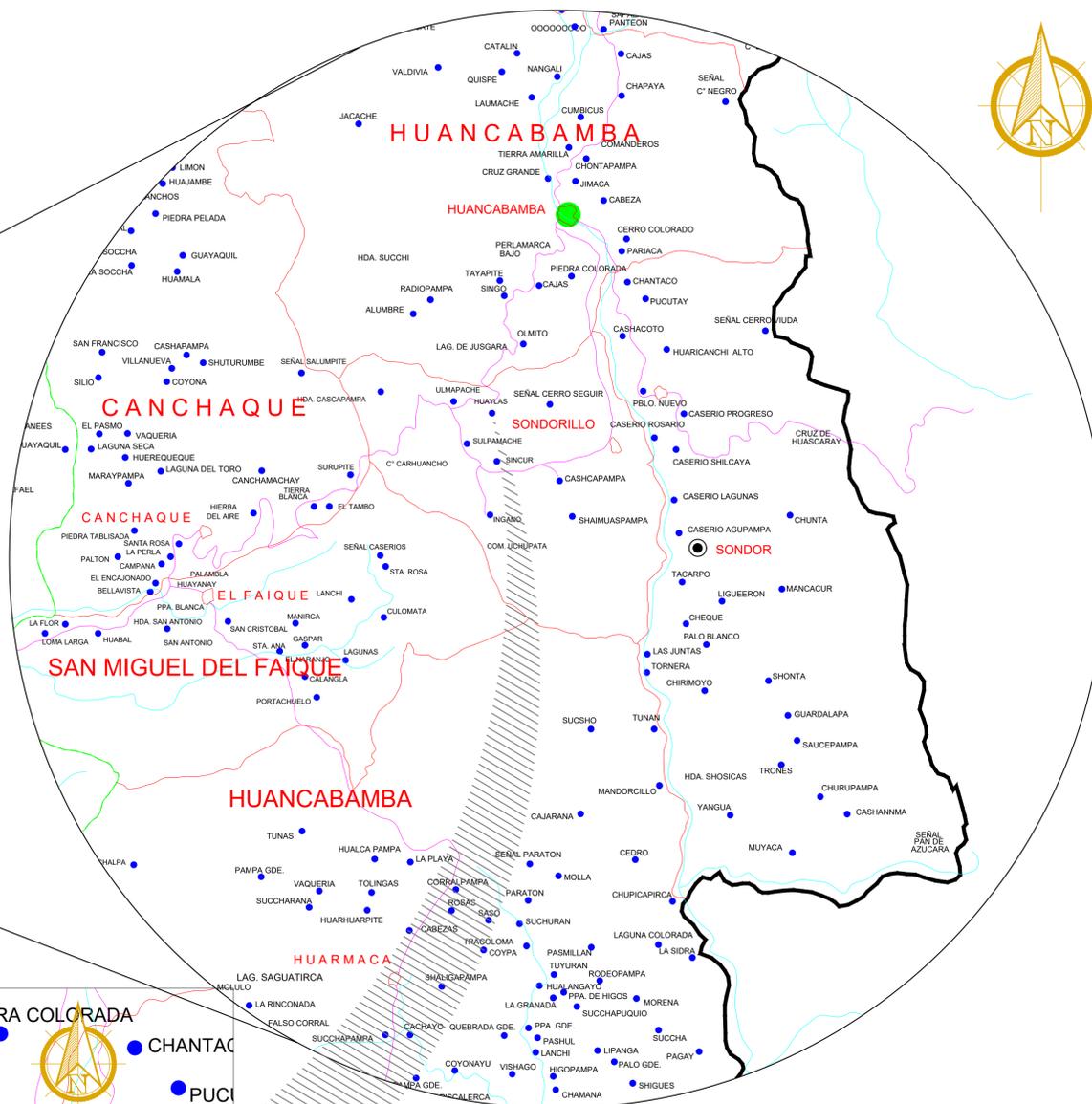
El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

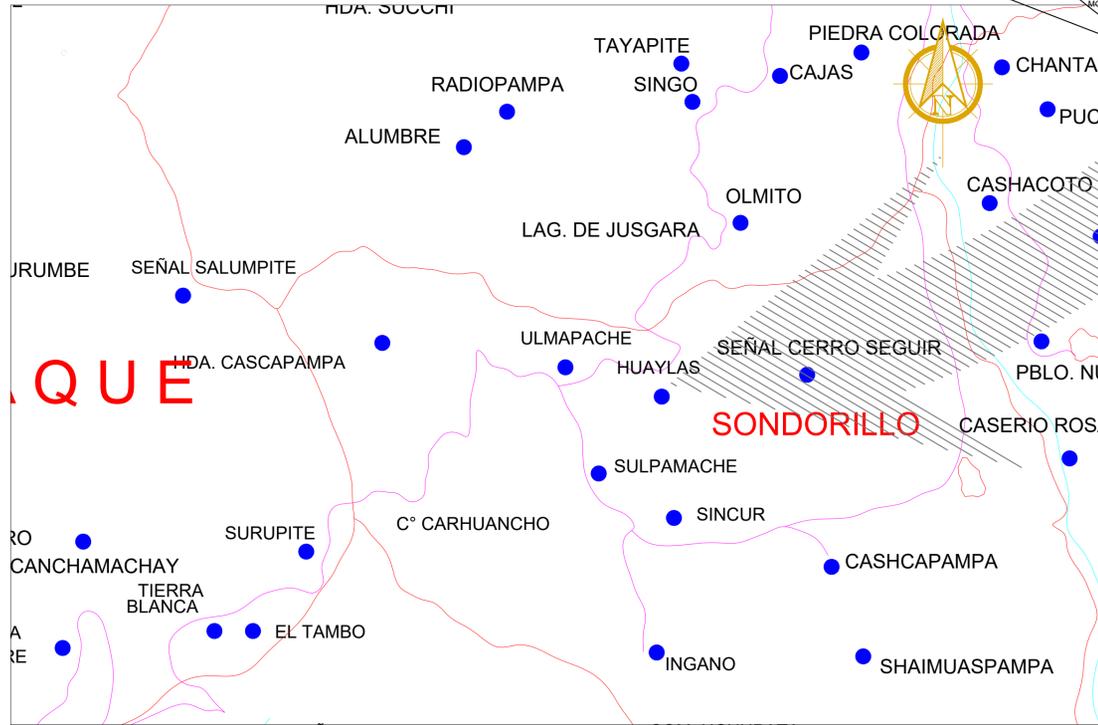
Anexo 08. PLANOS



PLANTA GENERAL
ESC REF.

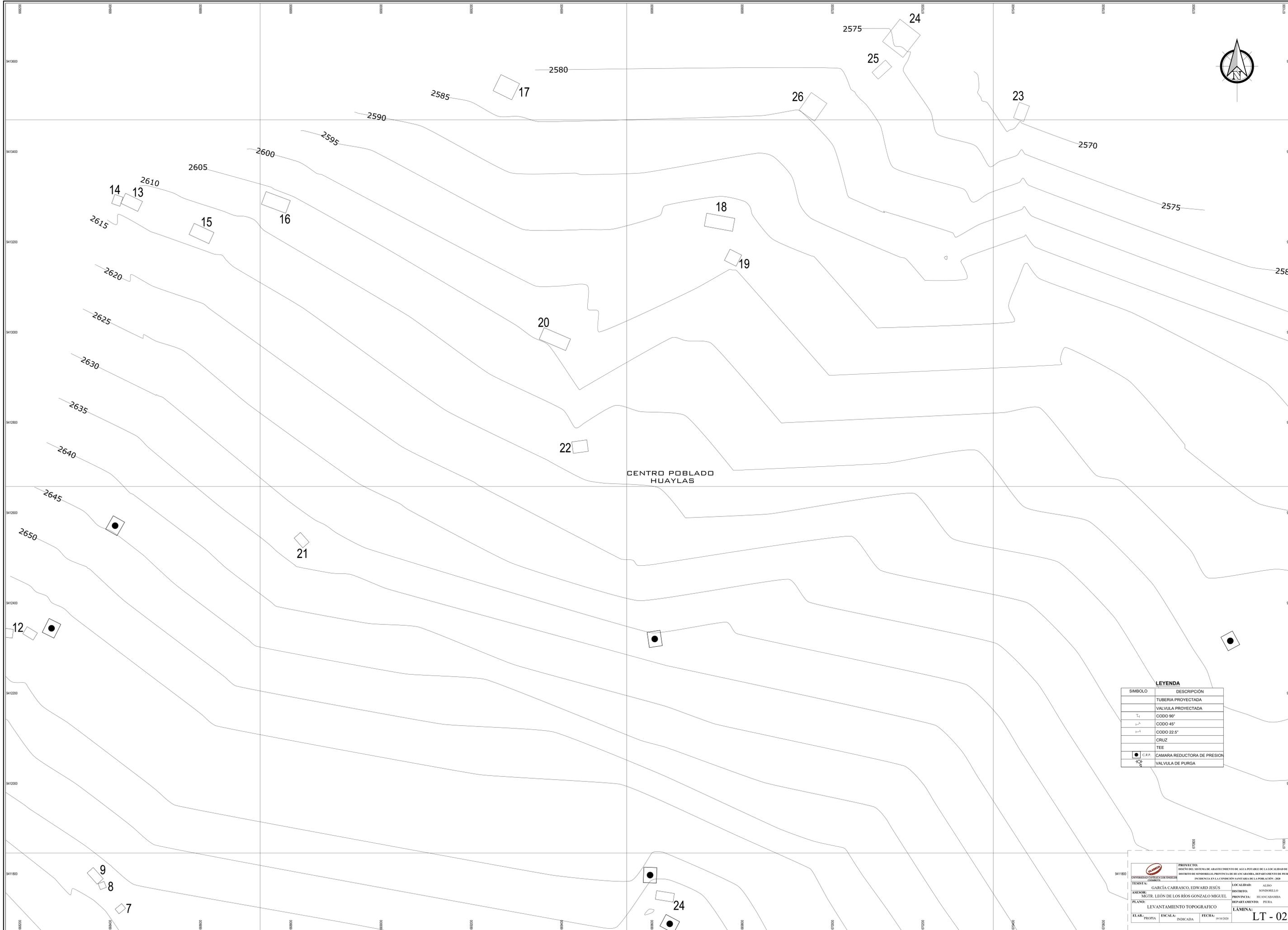


LOCALIZACION
ESC REF



UBICACION DEL PROYECTO
ESC REF

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE ALISO, DISTRITO DE SONTORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
		TESISTA: GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS	LOCALIDAD: ALISO
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		DISTRITO: SONTORILLO	
PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN		PROVINCIA: HUANCABAMBA	
ELAB.: PROPIA		ESCALA: INDICADA	FECHA: 19/10/2020
			DEPARTAMENTO: PIURA
			LÁMINA: UL - 01

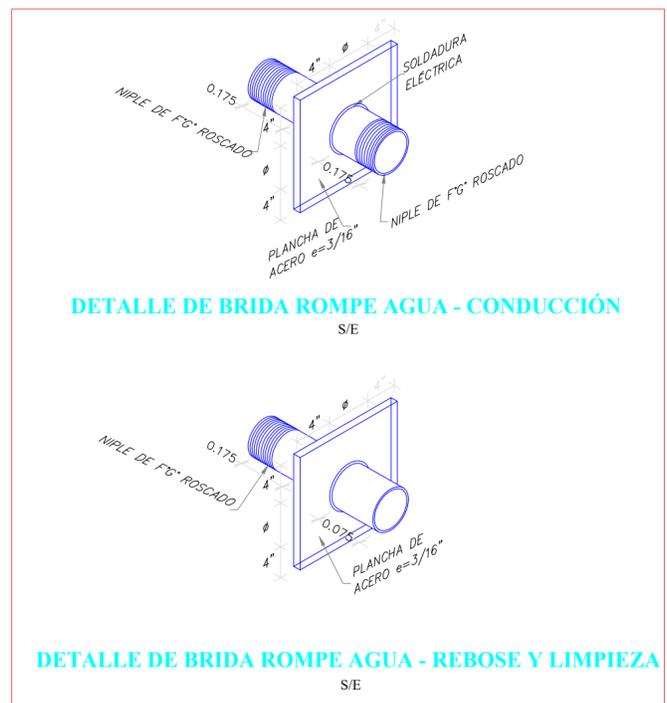
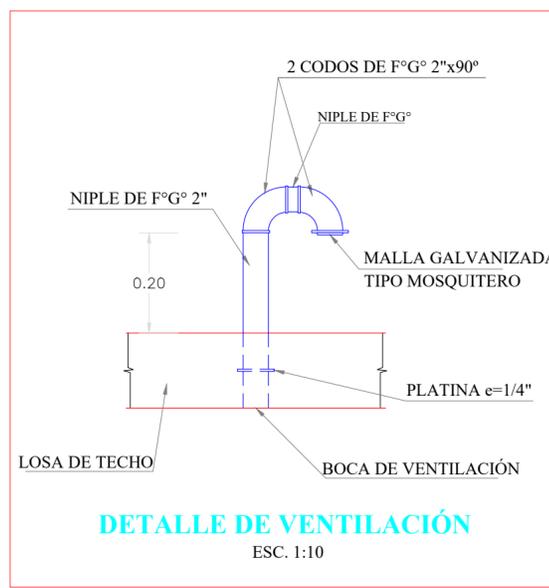
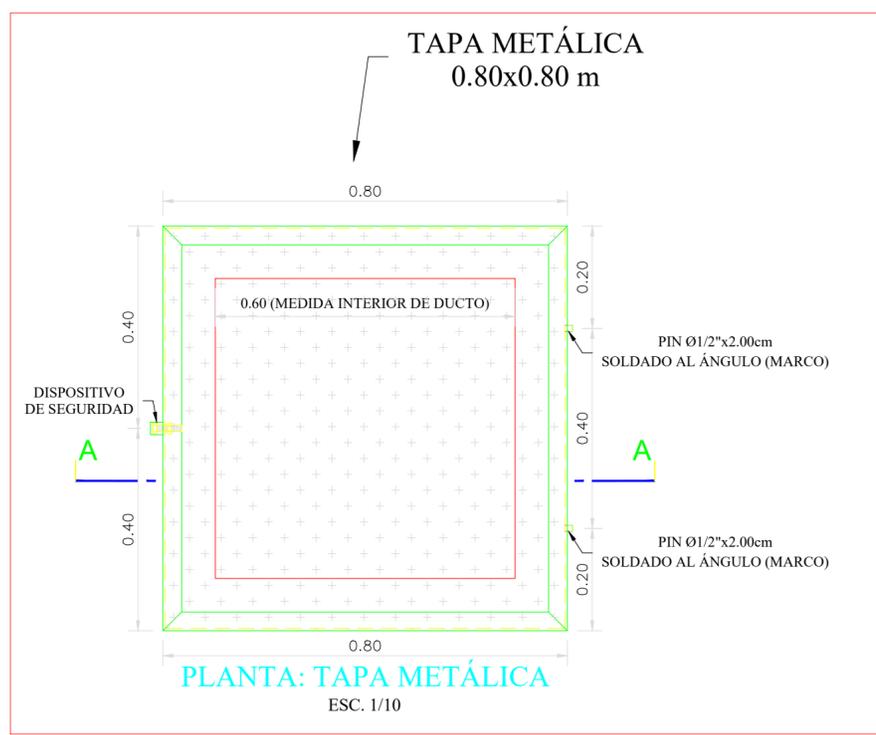
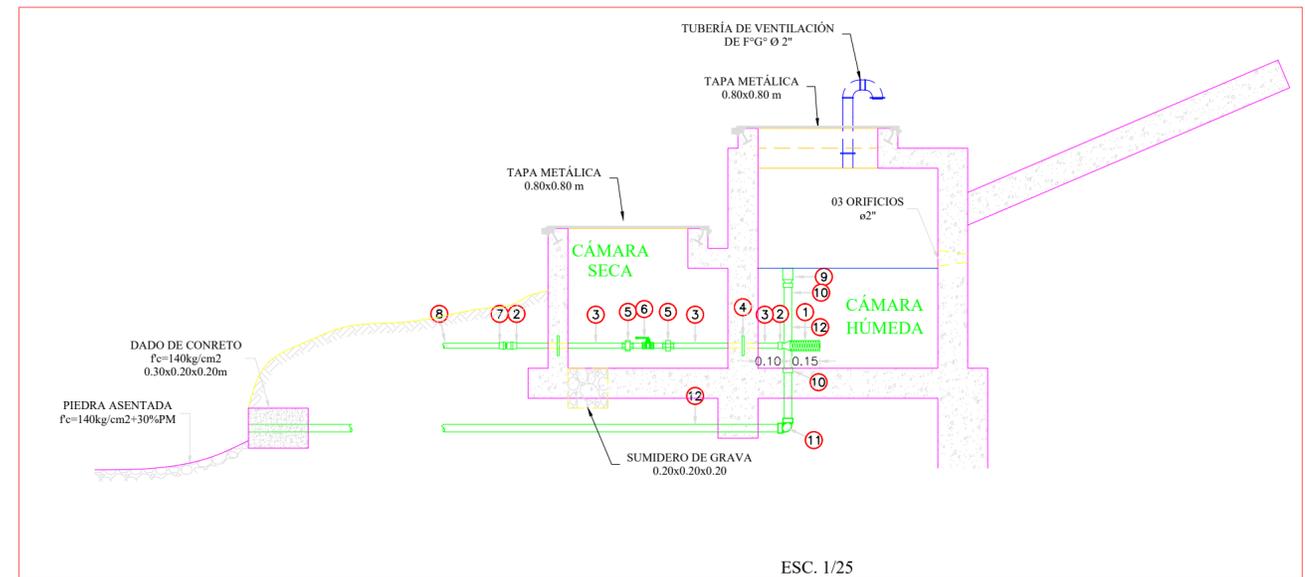
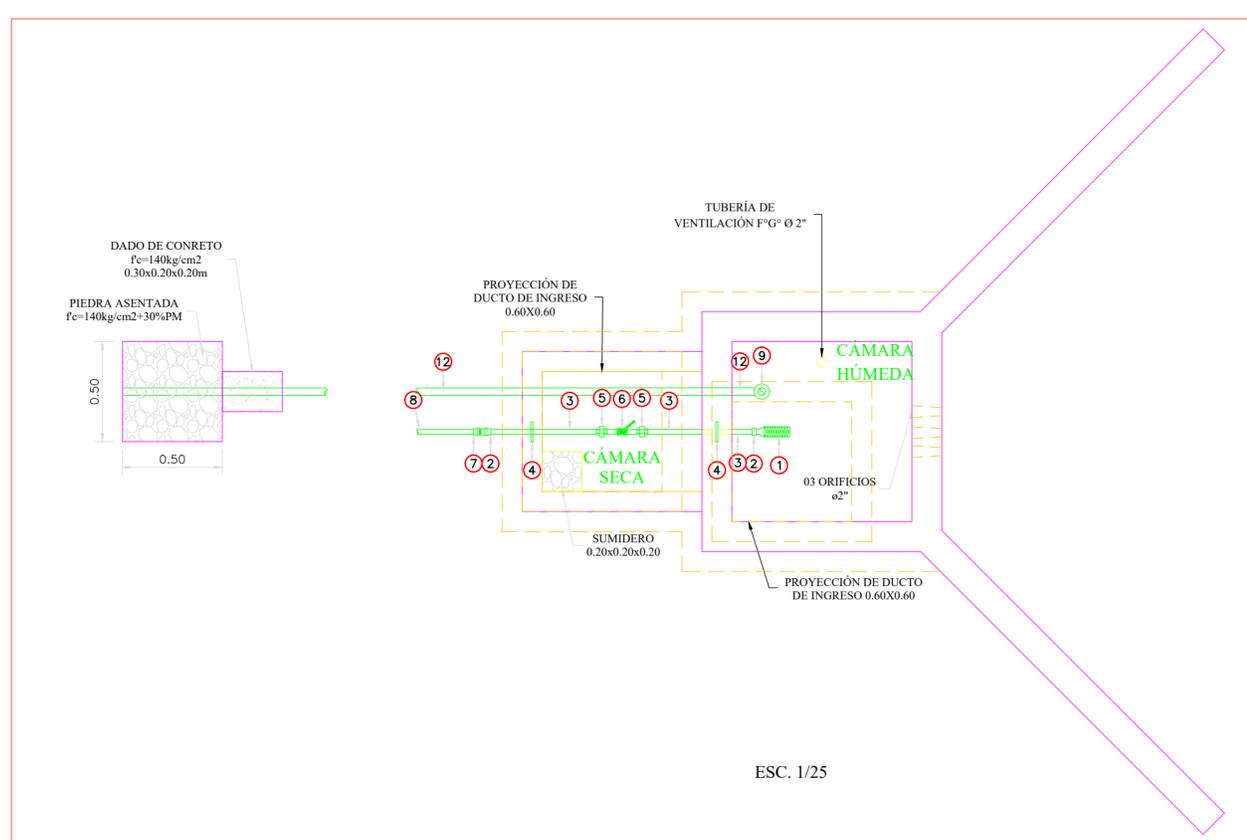


CENTRO POBLADO
HUAYLAS

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
—	TUBERIA PROYECTADA
—	VALVULA PROYECTADA
└┘	CODO 90°
└┘	CODO 45°
└┘	CODO 22.5°
+	CRUZ
+	TEE
●	C.R.P. CAMARA REDUCTORA DE PRESION
⊘	VALVULA DE PURGA

		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE ALSO, DISTRITO DE SONORUELA, PROVINCIA DE EL AZUAY, REPUBLICA DEL ECUADOR.	
INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL AZUAY		DISTRITO DE SONORUELA, PROVINCIA DE EL AZUAY, REPUBLICA DEL ECUADOR.	
TESISTA:	GARCÍA CARRASCO, EDUARDO JESÚS	LOCALIDAD:	ALSO
ASesor:	MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO:	SONORUELA
PLANO:	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	PROVINCIA:	EL AZUAY
ELABORADO:	PROPIA	DEPARTAMENTO:	PURA
ESCALA:	INDICADA	LÁMINA:	LT - 02
FECHA:	10/10/2020		



ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC Ø 2"	1
10	UNIÓN SP PVC Ø 1-1/2"	2
11	CODO 90° SP PVC Ø 1-1/2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 1-1/2"	* 2.20 m

ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN

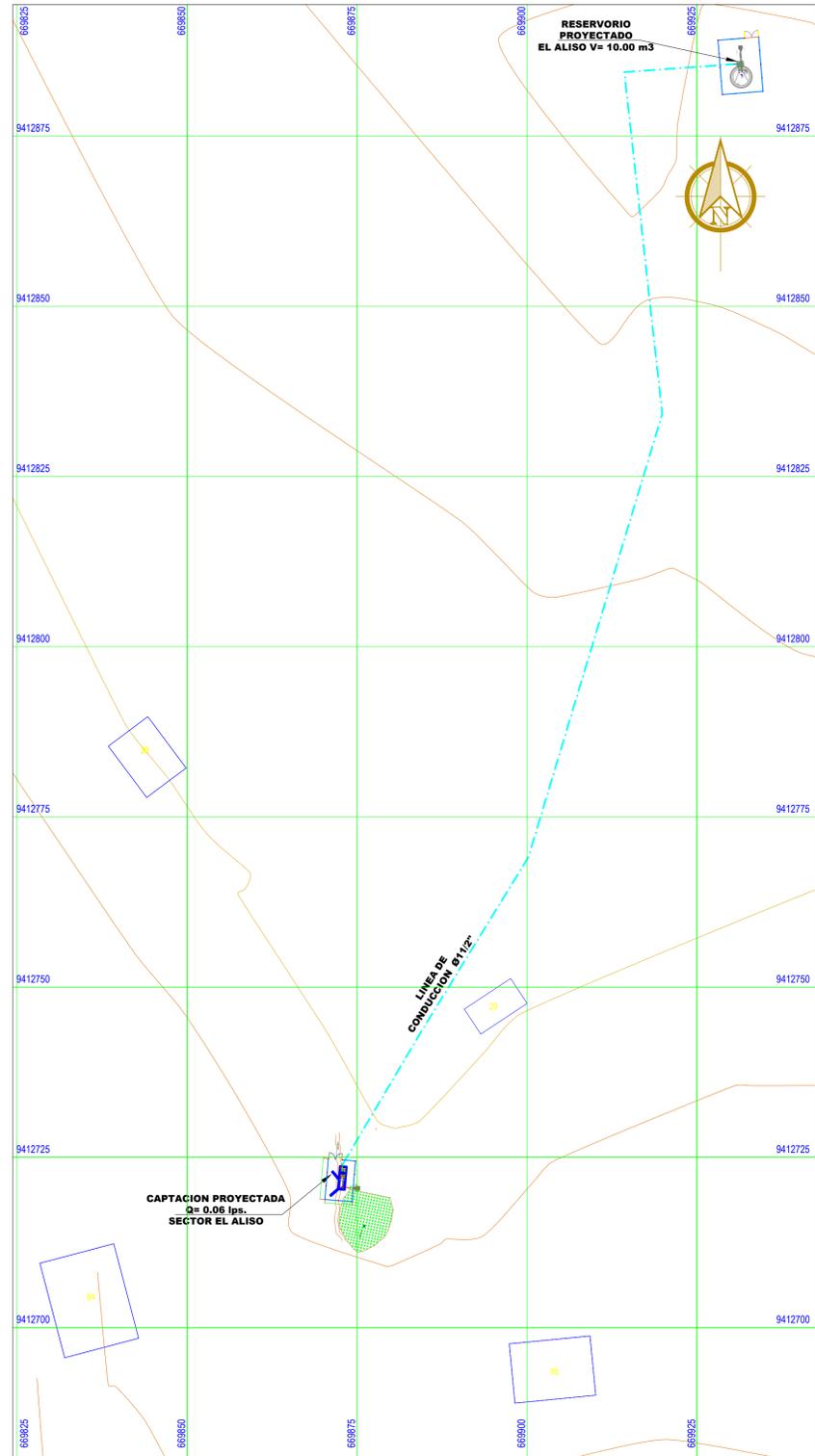
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE Ø 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F°G° Ø 1"	2
3	TUBERÍA DE F°G° Ø 1"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F°G° Ø 1"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANJA Ø 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC 1Ø "	1
8	TUBERÍA PVC Ø 1"	*

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

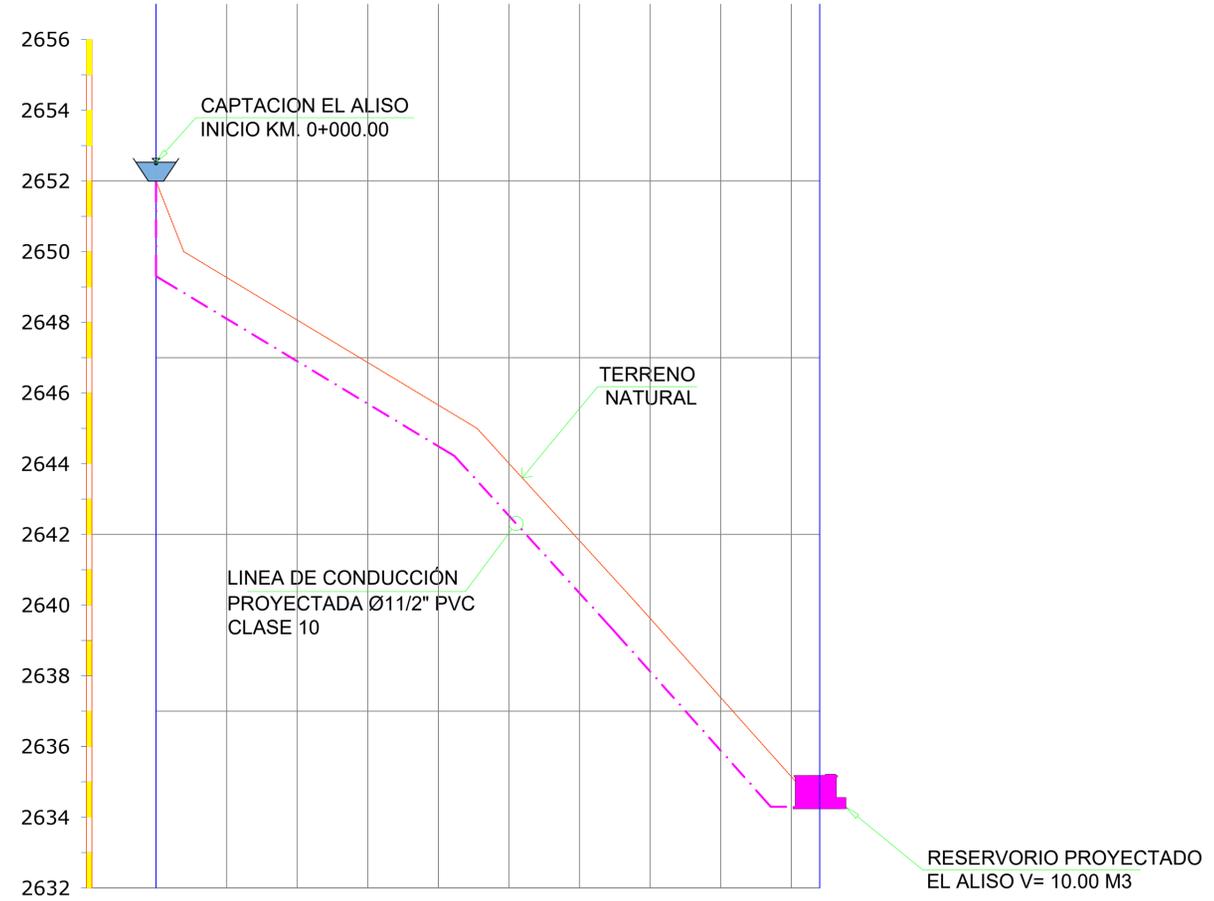
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997
TUBERÍA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004
VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFÉRICO C/MANJA	NORMA NTP 350.084 : 1998

- NOTAS:**
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 - LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
 - * LAS LONGITUDES SERÁ DETERMINADAS POR EL PROYECTISTA SEGÚN CONDICIONES DE TERRENO.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE ALISO, DISTRITO DE SONDRILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
TESISTA: GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS		LOCALIDAD: ALISO	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		DISTRITO: SONDRILLO	
PLANO: CAPTACIÓN DE LADERA		PROVINCIA: HUANCABAMBA	
ELAB.: PROPIA		DEPARTAMENTO: PIURA	
ESCALA: INDICADA		LÁMINA: CL - 03	
FECHA: 19/10/2020			



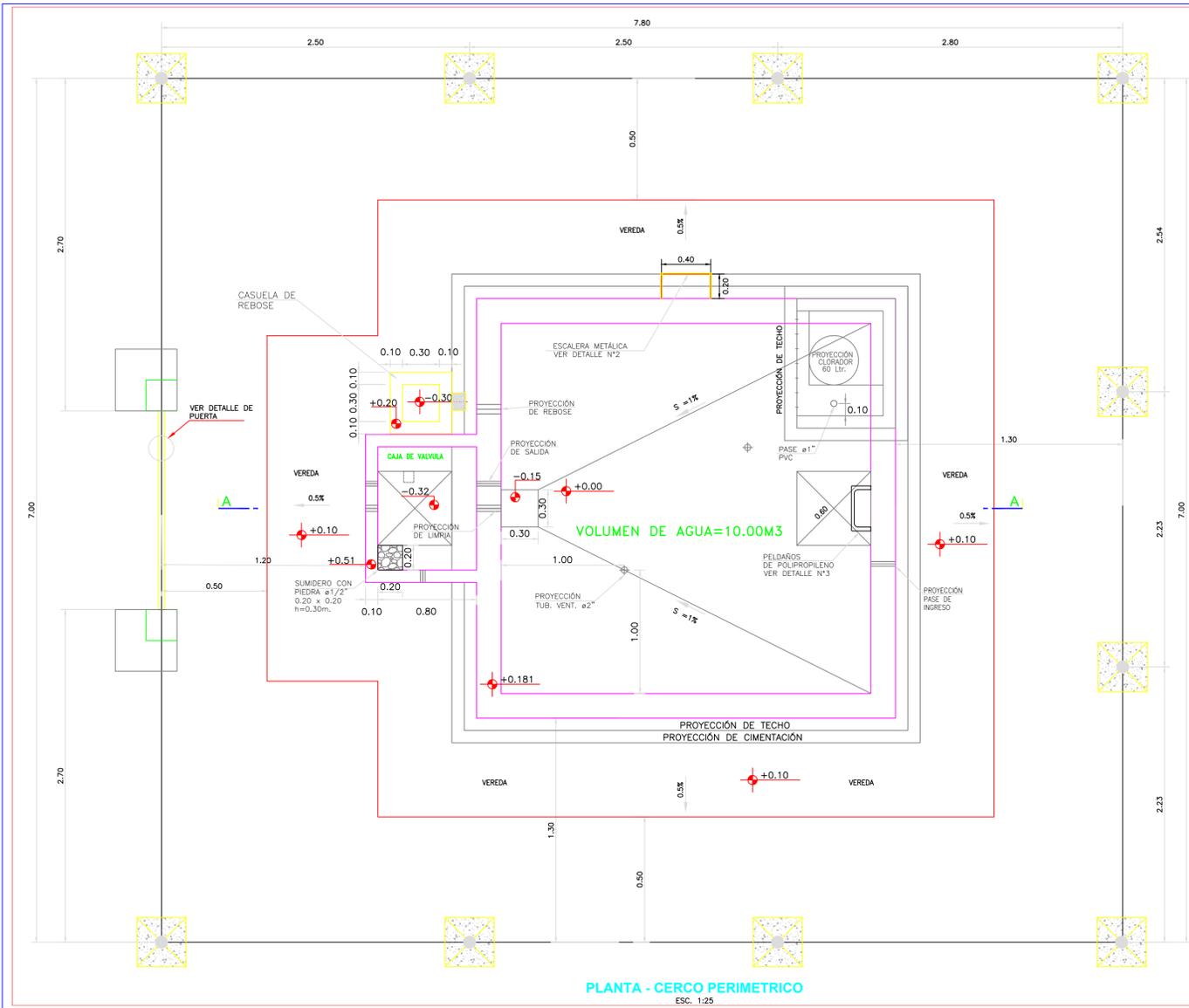
PLANTA GENERAL DE LINEA DE CONDUCCION EL ALISO
ESC. 1/500



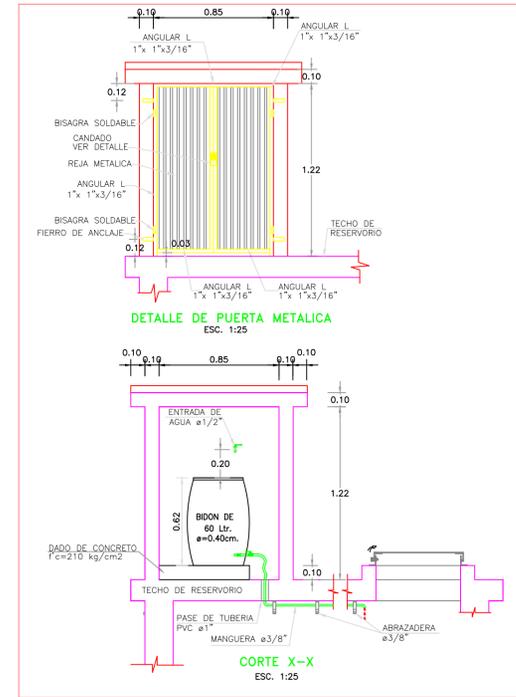
COTA DE TERRENO	2652.00	2649.27	2648.05	2646.88	2645.73	2643.97	2641.83	2639.71	2637.36	2635.17	2634.35
DISTANCIA PARCIAL	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+188.06
DISTANCIA ACUMULADA	0+000					0+100					0+188.06
TIPO DE TERRENO	SEMI ROCOSO										
TIPO DE TUBERIA	Ø 11/2mm PVC										

PERFIL LONGITUDINAL DE L.C. EL ALISO
KM: 0+000.00 - KM. 0+188.06
 ESCALA : H= 1/2000
 V= 1/200

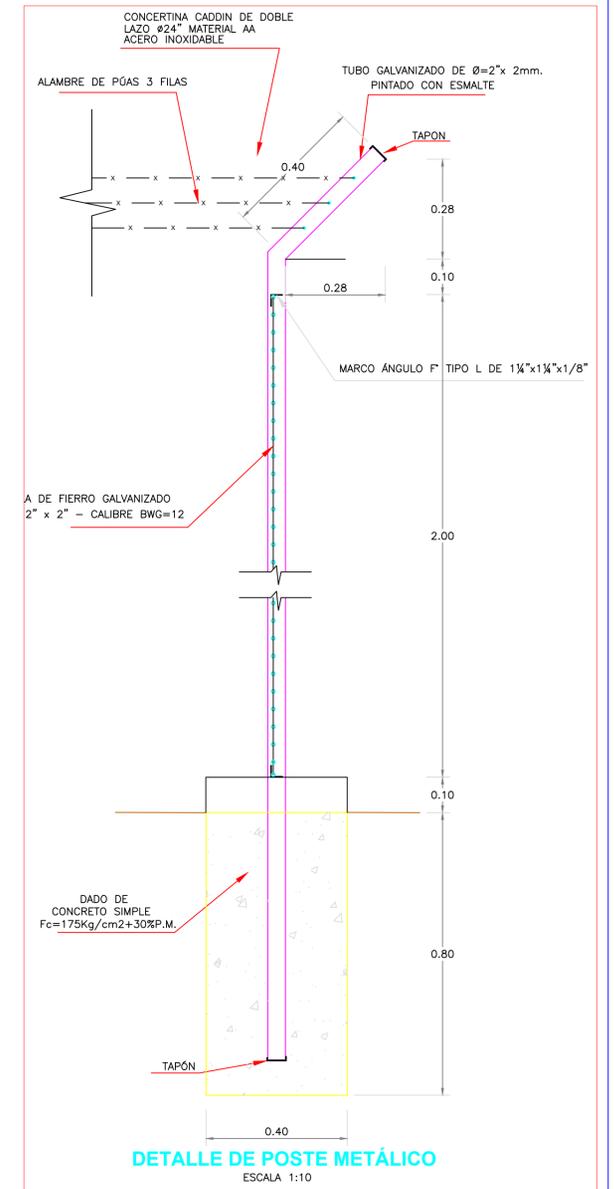
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE ALISO, DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
TESISTA: GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS		LOCALIDAD: ALISO	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		DISTRITO: SONDORILLO	
PLANO: LÍNEA DE CONDUCCIÓN		PROVINCIA: HUANCABAMBA	
ELAB.: PROPIA		DEPARTAMENTO: PIURA	
ESCALA: INDICADA		LÁMINA: LC - 04	
FECHA: 19/10/2020			



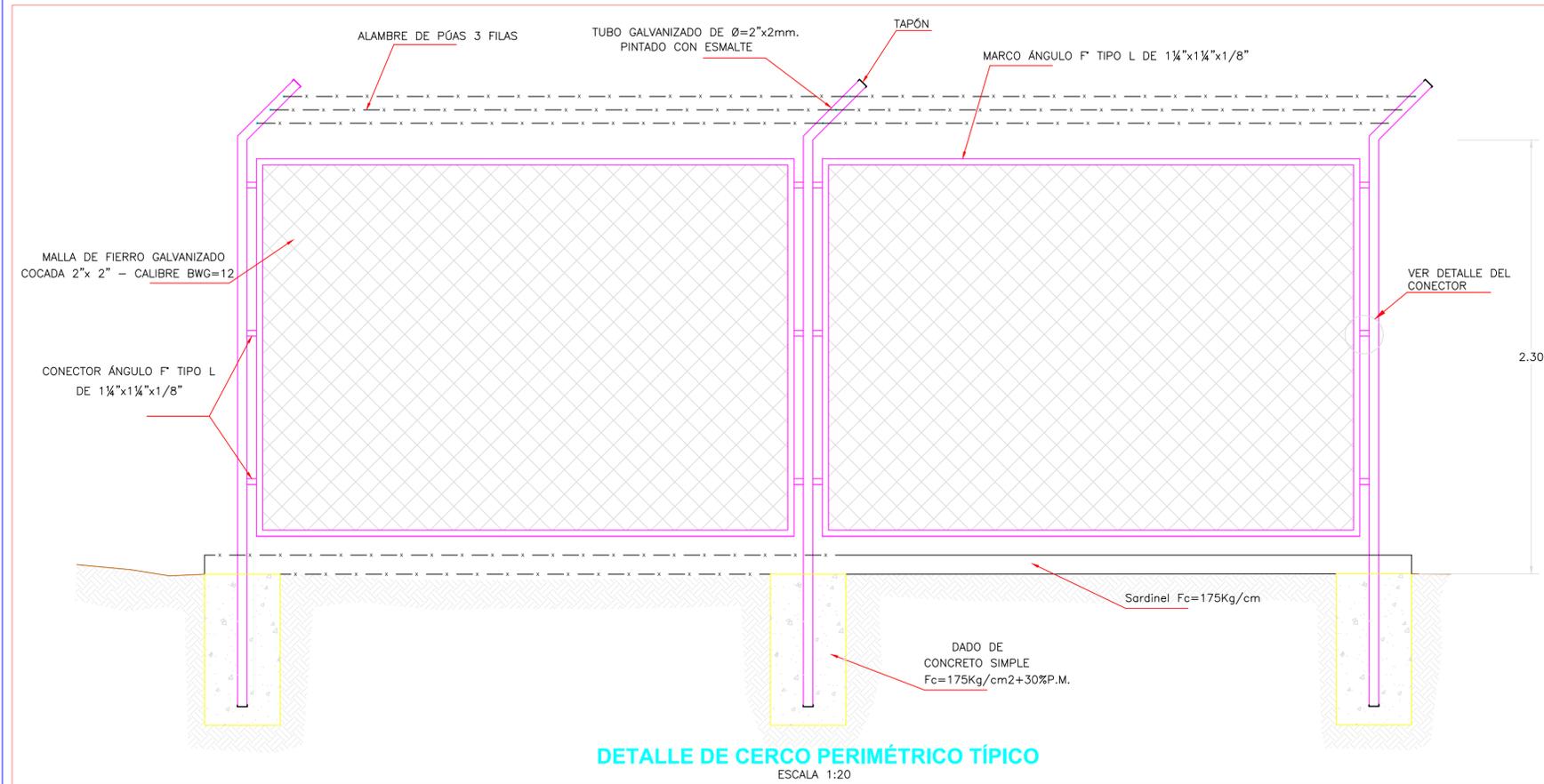
PLANTA - CERCO PERIMETRICO
ESC. 1:25



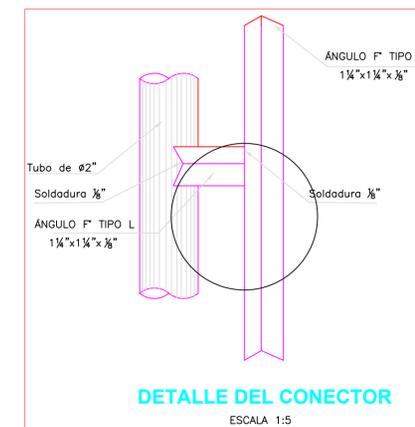
DETALLE DE PUERTA METALICA
ESC. 1:25



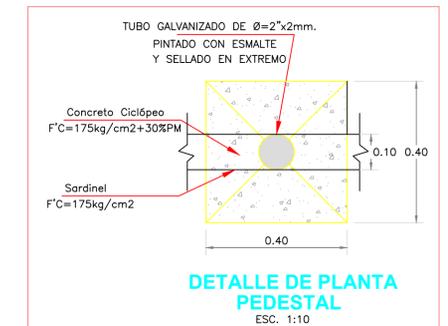
DETALLE DE POSTE METALICO
ESCALA 1:10



DETALLE DE CERCO PERIMETRICO TÍPICO
ESCALA 1:20

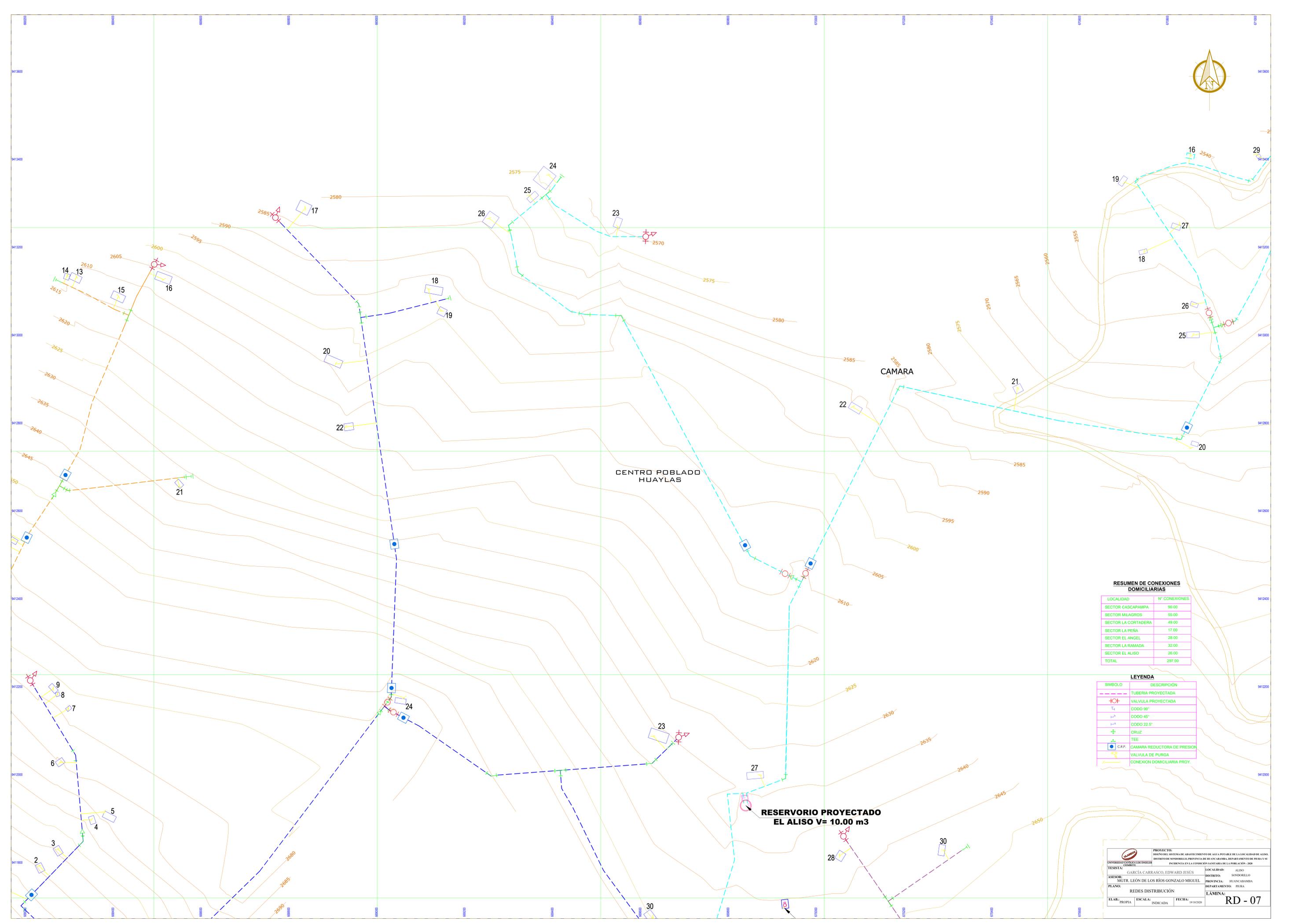


DETALLE DEL CONECTOR
ESCALA 1:5



DETALLE DE PLANTA PEDESTAL
ESC. 1:10

		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE ALISO, DISTRITO DE SONDRILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	LOCALIDAD: ALISO
TESISTA: GARCÍA CARRASCO, EDWARD JESÚS	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: SONDRILLO	PROVINCIA: HUANCABAMBA
PLANO: CERCO PERIMETRICO		DEPARTAMENTO: PIURA	
ELAB.: PROPIA	ESCALA: INDICADA	FECHA: 19/10/2020	LÁMINA: CP - 06



CENTRO POBLADO HUAYLAS

CAMARA

RESERVOIR PROYECTADO EL ALISO V= 10.00 m3

RESUMEN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

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

LEYENDA

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

		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE ALISO, DISTRITO DE SANBALLE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA S/	
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES		LOCALIDAD: ALISO	
ASesor: MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		DISTRITO: SANBALLE	
PLANO: REDES DISTRIBUCIÓN		PROVINCIA: HUANCABAMBA	
ELAB.: PROPIA		DEPARTAMENTO: PIURA	
ESCALA: INDICADA		LÁMINA: RD - 07	
FECHA: 19/10/2023			