

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO
DE CORPACANCHA, DISTRITO DE
MARCAPOMACOCHA, PROVINCIA DE YAULI,
REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN– 2020.**
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

CASTILLO WONG, PAUL DAVID

ORCID: 0000-0003-2180-1651

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2020

1. Título de la tesis:

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Anexo de Corpacancha, Distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población– 2020.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Castillo Wong, Paul David

Orcid: 0000-0003-2180-1651

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

Presidenta

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 mis padres, por el esfuerzo realizado por ellos, el apoyo en mis estudios, de ser así no hubiese sido posible. A mis hermanas y demás familiares ya que me brindan el apoyo, la alegría y me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Dedicatoria

A mi hijo que ha sido el motor y motivo para seguir esforzándome y ser mejor profesionalmente. Ah primero a Dios que con su magnífica sabiduría me acompaña en cada paso que doy, cuidándome. Siempre.

5. Resumen y Abstract

Resumen

Esta tesis fue realizada aplicando 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 obtuvo como objetivo general; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020. Se aplicó la problemática ¿La Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua potable del Anexo de Corpacancha, Distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín; mejorara la condición sanitaria de la población? su metodología fue tipo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. Se concluye ineficiente el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo Corpacancha el cual se basó en mejorar la captación de manantial de ladera, con un ancho y largo de 1.10 m y alto de 1.10 m, la línea de conducción de 369.00 m de longitud, con diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, el reservorio rectangular de 10.00 m³, largo 3.00 m, ancho 3.00 m y alto 1.21 m, la línea de aducción de 75.00 m de longitud, con diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC y la red de distribución que abastecerá a 42.00 viviendas con diámetros de ¾ y 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, los pobladores serán los beneficiados, obtendrán una mejor calidad de vida consumiendo agua potable y disminuyendo las enfermedades.

Palabras clave: captación, condición sanitaria, evaluación del sistema de agua potable, línea de aducción.

Abstract

This thesis was carried out by applying the research line: Drinking water supply system, from the professional school of Civil Engineering of the Los Ángeles de Chimbote Catholic University, where it was obtained as a general objective; Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system and its impact on the sanitary condition of the Corpacancha annex, Marcapomacocha district, Yauli province, Junín region - 2020. The problem Was The Evaluation and Improvement of the Supply System of potable water of the Annex of Corpacancha, District of Marcapomacocha, Province of Yauli, Region of Junín; improve the health condition of the population? Its methodology was correlational type, qualitative and quantitative level, design was non-experimental and it was applied in a transversal way. The state of the drinking water supply system of the Corpacancha annex is concluded inefficient, which was based on improving the catchment of the hillside spring, with a width and length of 1.10 m and a height of 1.10 m, the conduction line of 369.00 m in length , with a diameter of 1.00 in, class 10.00, type PVC, the rectangular reservoir of 10.00 m³, length 3.00 m, width 3.00 m and height 1.21 m, the adduction line of 75.00 m in length, with a diameter of 1.00 in, class 10.00, PVC type and the distribution network that will supply 42.00 homes with diameters of $\frac{3}{4}$ and 1.00 in, class 10.00, PVC type, the inhabitants will be the beneficiaries, they will obtain a better quality of life by consuming drinking water and reducing diseases.

Keywords: catchment, sanitary condition, evaluation of the drinking water system, adduction line.

6. Contenido

1.Título de la tesis:	ii
2.Equipo de trabajo.....	iii
3.Hoja de firma del jurado y asesor	v
4.Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	vii
5.Resumen y Abstract	x
6.Contenido.....	xiii
7.Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xvii
I.Introducción	1
II.Revisión de la literatura	3
2.1 Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes locales.....	3
2.1.2. Antecedentes regionales	5
2.1.3. Antecedentes nacionales.....	6
2.1.4. Antecedentes internacionales	8
2.2. Bases teóricas de la investigación	10
2.2.1. Ciclo Hidrológico	10
2.2.2. Agua	10
2.2.3. Agua Potable	11
2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable	11
2.2.5. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable.....	12
2.2.6. Componentes de un sistema de abastecimiento:	12
A. Captación:.....	12
a) Método Volumétrico:.....	13

b) Método de Velocidad de Área:	13
c) Tipos de captación	14
d) Criterios de Diseño de una captación de ladera.	14
B. Línea de conducción.....	15
a) Diseño de la línea de conducción.....	15
b) Clase de Tubería.....	16
c) Diámetros	17
d) Presión.....	17
e) Velocidad.	18
f) Estructuras en la línea de conducción.....	18
a. Cámara rompe presión.	18
b. Válvula de aire:	19
c. Válvulas de Purga	20
C. Reservorio.....	20
a) Características del reservorio	21
a. Tipo de reservorio	21
b. Capacidad	21
c. Materiales de construcción.....	21
d. Componentes.....	22
D. Línea de aducción.....	22
a) Diámetro	22
b) Velocidad	23
c) Presión.....	23
E. Red de distribución	23

a) Tipos de red de distribución.....	23
a. Red ramificada o abierta	23
b. Red mallada o cerrada	24
c. Red Mixta: cerrada y abierta	24
d. División de una red de distribución.....	24
C) Válvulas	24
D) Conexiones domiciliarias	25
E) Parámetros de diseño	25
F) Periodo de diseño	25
G) Población de diseño	26
H) Dotación	27
D) Variaciones de Consumo	28
a.1. Consumo promedio diario anual	28
a.2. Consumo máximo diario	29
a.3. Consumo máximo horario.....	29
2.2.7. Condición sanitaria.....	30
A) Factores que afectan las condiciones sanitarias	30
B) Parámetros de agua para el consumo humano	31
C) Calidad de agua para consumo humano	31
D) Educación Sanitaria.....	31
III.Hipótesis	32
IV.Metodología	33
4.1. Diseño de la investigación.....	33
4.2. Población y muestra	34

4.2.1. Población:.....	34
4.2.2. Muestra:.....	34
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	35
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
4.4.1. Técnicas de recolección de datos	37
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	37
4.5. Plan de análisis	37
4.6. Matriz de consistencia.....	38
4.7. Principios éticos	40
4.7.1. Responsabilidad social	40
4.7.2. Responsabilidad ambiental.....	40
4.7.3. Responsabilidad de la información	40
V.Resultados	41
5.1. Resultados	42
5.2. Análisis de resultados.....	63
VI.Conclusiones.....	69
Aspectos complementarios	71
Referencias Bibliográficas.....	73
Anexos	79

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Grafico 1. ¿Con qué tipo de fuente de agua contamos?	140
Grafico 2. ¿La ubicación de la fuente presenta una pendiente?	140
Grafico 3. ¿La fuente cuenta con suficiente cantidad de agua?.....	141
Grafico 4. ¿Cada que tiempo se hace el mantenimiento?.....	141
Grafico 5. ¿Cómo calificarías la cobertura?	142
Grafico 6. ¿Cómo calificarías la cantidad del agua?	142
Grafico 7. ¿Cómo calificarías la continuidad del agua?.....	143
Grafico 8. ¿Cómo calificarías la calidad del agua?	143
Grafico 9. ¿Con que frecuencia dispone de agua?.....	144
Grafico 10. ¿Almacena el agua?.....	144
Grafico 11. ¿El servicio que recibe es?	145
Grafico 12. ¿Dónde realiza la disposición de excretas?	145
Grafico 13. ¿El agua que llega abastece todos los pisos?.....	146
Grafico 14. ¿Cuál es el principal problema?	146

Índice de tablas

Tabla 1. Coeficiente de rugosidad de Hazen-Williams	16
Tabla 2. Clases de tubería PVC y máxima presión de trabajo”	17
Tabla 3. Periodo de diseño	26
Tabla 4. Coeficiente de crecimiento lineal por departamento	27
Tabla 5. Dotación por región	27
Tabla 6. Dotación por clima	28
Tabla 7. Tipos de proyecto	28
Tabla 8. Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera.....	50
Tabla 9. Diseño hidráulico de línea de conducción.....	51
Tabla 10. Diseño hidráulico reservorio rectangular de 10.00 m ³	52
Tabla 11. Diseño hidráulico de la línea de aducción.....	53
Tabla 12. Diseño hidráulico de la red de distribución.....	54
Tabla 13. Ficha 01: Evaluación de la cobertura de agua.....	55
Tabla 14. Ficha 02: Evaluación de la cantidad de agua.....	57
Tabla 15. Ficha 03: Evaluación de la continuidad del servicio de agua.....	59
Tabla 16. Ficha 04: Evaluación de la cantidad de agua.....	61
Tabla 17. Coordenadas del levantamiento topográfico	91
Tabla 18. Cálculo de la población futura.....	156
Tabla 19. Cálculos de los caudales de diseño.....	157
Tabla 20. Cálculo de la cámara de captación	159
Tabla 21. Cálculo del afloramiento	160
Tabla 22. Cálculo del ancho de pantalla.....	161
Tabla 23. Cálculo de altura de la cámara húmeda	162

Tabla 24. Cálculo de la canastilla	163
Tabla 25. Cálculo de rebose y limpieza.....	163
Tabla 26. Cálculo de la línea de conducción	164
Tabla 27. Cálculo del reservorio.....	165
Tabla 28. Cálculo de la cloración	169
Tabla 29. Cálculo de la línea de aducción	170
Tabla 30. Cálculo en las tuberías de la red	171

Índice de cuadros

Cuadro 1. Definición y operacionalización de variables e indicadores.	35
Cuadro 2. Matriz de consistencia.	38
Cuadro 3. Evaluación de la captación.	42
Cuadro 4. Evaluación de la línea de conducción	44
Cuadro 5. Evaluación del reservorio	46
Cuadro 6. Evaluación de la línea de aducción	48
Cuadro 7. Evaluación de la red de distribución	49

I. Introducción

En el Perú los servicios de saneamiento son brindados a la población sin atender condiciones adecuadas de equidad, calidad, oportunidad y continuidad. Así pues, las cifras promedio no reflejan las grandes diferencias entre los ámbitos rurales y urbanos, muestran la ausencia de la infraestructura necesaria para la prestación óptima de los servicios de saneamiento en el país. Por lo tanto, el presente proyecto de tesis lleva como título: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Anexo de Corpacancha, Distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín y su Incidencia en la Condición Sanitaria De La Población– 2020, Presenta el siguiente enunciado del siguiente **problema** ¿La Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua potable del Anexo de Corpacancha, Distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín; mejorara la condición sanitaria de la población? El **objetivo general** de la investigación es: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020. Para dar respuesta al objetivo general se planteó los siguientes **objetivos específicos**: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020. Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020. Determinar la incidencia en la condición sanitaria

del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020 .

La presente investigación se **justifica** por la necesidad que tiene el Anexo de Corpacancha, Distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín; de poder contar con un servicio que cumpla las expectativas deseadas, ya que en la actualidad existe desabastecimiento de agua potable causado por diferentes factores entre ellos agentes externos que has deteriorado las estructuras que lo conforman; es por ello que vemos la necesidad de realizar la evaluación y el mejoramiento de las que se encuentran en estado crítico, garantizando el caudal necesario y el buen funcionamiento del sistema. La **metodología** de trabajo fue de tipo correlacional, por tener dos variables, nivel será cualitativo y cuantitativo. La **población y muestra** está constituido por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y muestra por el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Anexo de Corpacancha. La técnica se basará en recolectar información y datos del estudio para la evaluación y mejoramiento del sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Anexo de Corpacancha, Distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín, con la finalidad de cubrir todas las necesidades del centro poblado con el proyecto que se desarrollará a futuro. El Instrumento fue la encuesta para determinar la condición sanitaria de la población y la ficha técnica de campo (Formato N.º 06 del Sira). El **límite temporal** del desarrollo de la tesis comprenderá en 4 meses, desde diciembre hasta marzo y el límite espacial donde se evaluará la presente investigación será en el Anexo de Corpacancha.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

Según Illán, Para optar el título de ingeniero civil en su **tesis** titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017.**⁽¹⁾, Tuvo como **objetivo general** Evaluar y mejorar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma en el presente año 2017; El **método** de investigación fue no experimental, transaccional y descriptivo. Se llegó a las siguientes **conclusiones**; La velocidad determinada en la línea de aducción es de 1.17 m/s y el diámetro de 4 plg, los cuales están dentro de los parámetros establecidos entre 0.6 m/s y 3.0 m/s, según RNE OS. 050; La red de distribución es uno de los componentes del sistema que no cumple los parámetros del reglamento, primero presenta diámetro de 2 plg. y como segundo que las presiones dinámicas en los 41 nudos es de 1 m H₂O presión mínima y 9 m H₂O presión máxima. según el RNE-OS.050, las presiones deben estar entre 10 a 50 m H₂O y de diámetro mínimo de 75mm.

Según Velasquez, Para optar el título de ingeniero civil en su **tesis** titulada: **Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017.**

⁽²⁾ Pertenece a la línea de investigación diseño de obras hidráulicas y saneamiento e investigación cuantitativa. Tuvo como **objetivo general**, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Ancash - 2017. El **método** de investigación es descriptiva mostrando una variable, su muestra y su resultado, en la presente tesis tanto la población y la muestra es el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, la técnica que se emplea es el análisis documental y para la ejecución de la misma se tuvo como instrumento la guía de análisis documental y las fichas de registro de datos; se **concluyó**; 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 según las condiciones de afloramiento observadas en el manantial (Afloramiento en un solo punto), por tener una ligera pendiente (Afloramiento de forma horizontal) y previo a una constatación de una buena calidad de agua de Tipo A1. Asimismo, el tipo de Reservorio de Almacenamiento que se empleó en el Sistema según su función es de Regulación y Reserva, en función a la correspondida con el suelo es de tipo Apoyado, según los materiales empleados es de Hormigón Armado y según su diseño (Forma geométrica) es de forma circular, en cuanto a la red de distribución se optó por una red de tipo Ramificada o Abierta.

2.1.2. Antecedentes regionales

Según Huete, Para optar el título de ingeniero civil en su tesis titulada, **Evaluación del Funcionamiento del Sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote - propuesta de solución – Ancash – 2017.** ⁽³⁾ plantea como **objetivo general** dotar de los servicios básicos de saneamiento a las viviendas del pueblo joven San Pedro del distrito de Chimbote. Los **resultados** obtenidos fueron que la captación presenta 10 pozos tubulares las cuales presentan diferentes características tanto en profundidad como en la antigüedad, los diámetros del pozo son variables, son de 18” y 14” pulgadas, la línea de impulsión presenta 5 líneas que vienen de los pozos y también hay una línea de impulsión de los reservorios que presentan tubería de PVC, el resto de las tuberías son de asbesto cemento, las cuales son líneas antiguas que necesitan un cambio de tuberías a PVC; así todos los reservorios de este sistema son de tipo apoyado y sus dimensiones son variables, los más grandes tienen una capacidad de 6,000 m³ y otros de 2,000 m³ y 350 m³. Y tuvo la siguiente **recomendación** reducir los parámetros que superan lo permitido como son la salinidad, la alcalinidad total, dureza cálcica total y la dureza total magnésica, para un óptimo consumo de los pobladores.

Según Yovera, Para optar el título de ingeniero civil en su tesis titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento humano Santa Ana – Valle San Rafael de la**

ciudad de Casma, provincia de Casma – Ancash, 2017.⁽⁴⁾ Planteó como **objetivo general** evaluar el sistema de agua potable del asentamiento humano Santa Ana – valle San Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma – Ancash, 2017; los **resultados** obtenidos fueron que el sistema presenta una antigüedad de 9 años y su captación es del tipo pozo excavado con un diámetro de 1.50m y 14.00m de profundidad, presenta un equipo de bombeo sumergible de 2 hp y un caudal de 4.02 l/s; la línea de impulsión y de aducción y red de distribución son de PVC de 1 ½” clase 10; su reservorio es del tipo apoyado de forma cuadrada y con un volumen de 20 m³; la calidad de agua si son aptos para el consumo humano; se **concluyó** que presenta fallas en la red de distribución con presiones por debajo de los 10 mca en los puntos más bajos, producto de las tuberías existentes de 1 ½” de diámetro, así también se identificó que de aquí a 20 años el reservorio existente si cumplirá con el volumen de almacenamiento requerido para abastecer a la población proyectada en el 2037.

2.1.3. Antecedentes nacionales

Según Aybar, Para optar el título de ingeniero civil en su **tesis** titulada: **Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología sira 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú.**⁽⁵⁾ Tuvo como **objetivo general** evaluar con la metodología SIRAS 2010 tres factores del sistema de agua potable:

el estado del sistema, la operación-mantenimiento y la gestión de los servicios. Tuvo una **metodología** de enfoque cualitativo y cuantitativo de tipo aplicada con método SIRAS. Se llegó a las siguientes **conclusiones**. Se evaluó el Sistema de Agua Potable en la ciudad de Chongoyape, aplicando la metodología SIRAS 2010, cuyo resultado cuenta con un índice de sostenibilidad total de 2.98. La evaluación admite que el sistema es medianamente sostenible en el tiempo y presenta una problemática variada en continuidad, calidad, estado de infraestructura, gestión y operación mantenimiento. Se determinó el índice de sostenibilidad en la operación y mantenimiento con un resultado de 2.75 puntos.

Poma et al. En el año 2016, en su tesis de investigación para lograr el título de ingeniero civil: **Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de La hacienda – distrito de Santa rosa – provincia de Jaén - departamento de Cajamarca.** ⁽⁶⁾ plantean como **objetivo general** realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, del Caserío de La Hacienda – distrito de Santa Rosa–provincia Jaén– departamento de Cajamarca. Se obtuvieron como **resultados** el caudal existente del manantial es menor al caudal de demanda, se está considerando una nueva fuente de agua, de la quebrada Condauid y que se ha estimado pequeñas zonas de expansión donde considera, la población futura, también que las velocidades, son menores a la velocidad mínima a 0.60 m/s, recomendado por el reglamento nacional de Edificaciones. Se

concluyó con una topografía accidentada, el tipo de suelo es arcilla mediamente plástica con un contenido de humedad bajo; Se hizo el diseño hidráulico de la línea de conducción, Aducción y red de distribución del caserío La Hacienda, aplicando el programa de WaterCad, obteniendo la longitud total de tubería diámetro, numero de nudos; se determinó el volumen de reservorio a 15 m³ de capacidad.

2.1.4. Antecedentes internacionales

Montalvo et al. en el año 2018 en su tema de investigación para optar el título de ingeniero civil. **Rediseño del sistema de agua potable del barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha.** ⁽⁷⁾ plantearon como **objetivo general** rediseñar el sistema de agua potable del barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega; se llegó a los siguientes **resultados** se realizaron sobre el esquema de la red mediante códigos de colores, estableciendo rangos por intervalos iguales o por porcentajes equivalentes, que facilitan la codificación, es decir que, en un mapa de la red, se da colores a las tuberías o nudos dependiendo del valor del parámetro analizado; llegaron a **conclusiones** tales como que las fuentes de abastecimiento de agua con las que cuenta el barrio Cashapamba del sistema actual tiene un déficit de 0.88 l/s y al final del periodo de

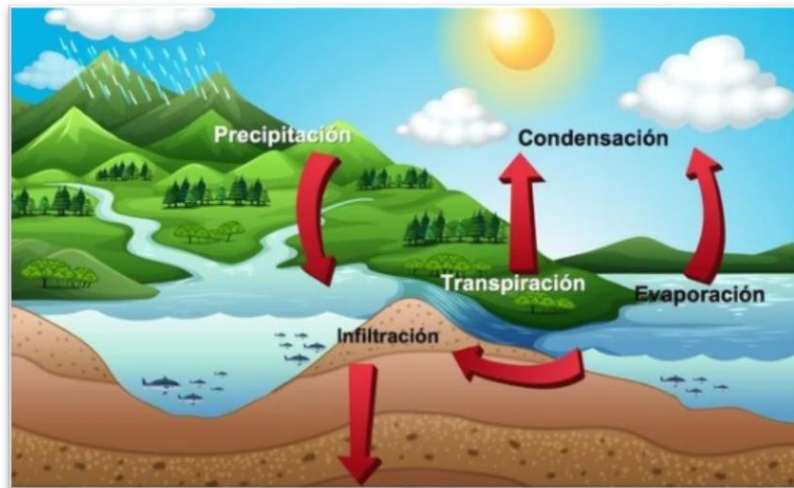
diseño de 20 años este será de 22. 64 l/s, también se determinó que la hora de mayor demanda que presenta el barrio Cashapamba es a las 08:00 am.

Según Murillo et al. 2015 en su tema de investigación para optar el título de ingeniero civil. **Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad puerto ébano km 16 de la parroquia Leónidas plaza del cantón sucre – 2015.** ⁽⁸⁾ tuvo como **Objetivo general** realizar el diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad de Puerto Ébano km 16, de la parroquia Leónidas Plaza del cantón Sucre. La cual nos ayudara a radicar la problemática que hace mucho tiempo tiene esta comunidad, y precisamente contribuir con el desarrollo tanto social como económico, cumpliendo así con el buen vivir que establece la Constitución Ecuatoriana. **El método** fue descriptivo. La **conclusiones** consistió en: Brindar servicios a 177 familias equivalente a 1062 habitantes que viven en la comunidad de Puerto Ébano actualmente, pero el proyectado está diseñado a 25 años para lo cual la población futura a final del periodo de diseños es de 1574 habitantes, cabe indicar que el periodo de diseños no significa la vida útil del sistema de red de distribución; El estudio de impacto ambiental describe que la zona a estudiar no se verá afectada en su población ni en la flora y fauna: El análisis financiero arroja resultados favorables lo cual garantiza que el proyecto sea sostenible y sustentable.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Ciclo Hidrológico

Según Ordoñez. El ciclo hidrológico es la sucesión de etapas que atraviesa el agua al pasar de la tierra a la atmósfera y volver a la tierra: evaporación desde el suelo, mar o aguas continentales, condensación de nubes, precipitación, acumulación en el suelo o masas de agua y re evaporación. ⁽⁹⁾



Fuente: Ordoñez.

2.2.2. Agua

Es una sustancia en su estado natural líquida, que no presenta olor, color ni sabor y que se encuentra en nuestro ambiente en forma abundante formando ríos, lagos y océanos.



Fuente: Ordoñez.

2.2.3. Agua Potable

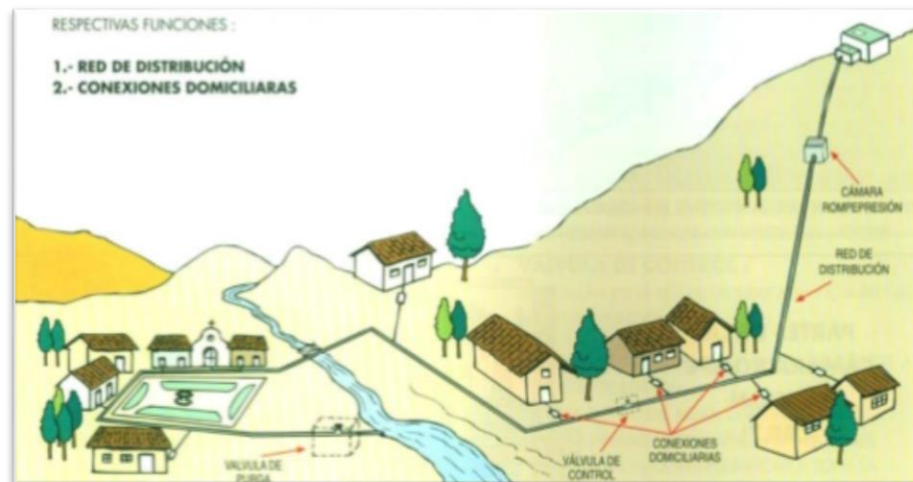
Agua potable es toda agua que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida.

Para la Organización Mundial de la Salud ⁽¹⁰⁾, El acceso al agua potable es fundamental para la salud, uno de los derechos humanos básicos y un componente de las políticas eficaces de protección de la salud; el agua es esencial para la vida y todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, inocuo y accesible).

2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según Jiménez ⁽¹¹⁾, un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, entre las principales la de cubrir sus condiciones sanitarias.

Todo sistema de abastecimiento de agua potable debe de estar enmarcado dentro de las normas y reglamentos establecidas por las instituciones públicas y privadas de nuestro país (MVSC, MEF, DIGESA, MINSA, CAPECO, M. de ambiente, etc.)



Fuente: Jiménez.

2.2.5. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable

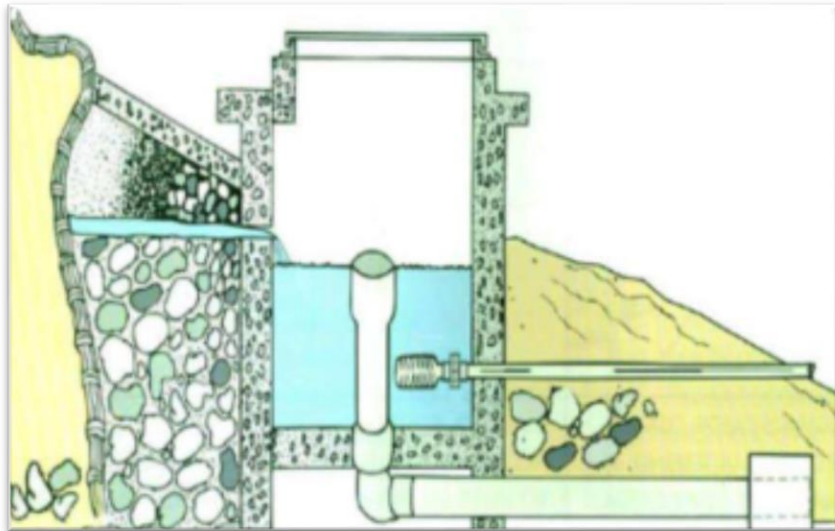
Según la Organización Panamericana de la Salud ⁽¹²⁾, esto se da de acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como a la topografía del terreno, hay dos tipos de sistemas: Los de gravedad y los de bombeo.

- ✓ En los sistemas de agua potable por gravedad.
- ✓ En los sistemas de agua potable por bombeo.

2.2.6. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable:

A. Captación:

Según Agüero⁽¹³⁾ se define como el primer punto del sistema de agua potable; es el lugar del afloramiento y donde se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser transportada mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento.



Fuente: Agüero.

Existen 2 sistemáticas para determinar el caudal del agua. El primero se utiliza para calcular caudales hasta 10.11% y el segundo para caudales mayores a 10.11%; estos son :

a) Método Volumétrico:

Consiste en calcular el llenado de un recipiente (Volumen) en un determinado tiempo (segundos), obteniéndose en caudal (l/s).

$$Q= V/t$$

Donde:

Q: Caudal l/s

V: Volumen del recipiente en litros

t: Tiempo promedio en segundos

b) Método de Velocidad de Área:

Consiste en tomar medida de la velocidad de un objeto en un área determinada sobre el paso del agua

$$Q= 800*V*A$$

Donde:

Q: Caudal l/s

V: Volumen superficial en m/s

A: Área de sección transversal en m²

c) Tipos de captación

Las captaciones pueden ser diversas, pero para nuestro caso de investigación podemos tipificarlos en dos casos.

✓ **Captación de manantial de fondo.-** Según la Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural⁽¹⁴⁾, es aquella captación del agua subterránea que emerge de un terreno llano, ya que la estructura de captación es una cámara sin losa de fondo que rodea el punto de brote del agua.

✓ **Captación de un manantial de ladera.-** De acuerdo a Antonio et al.⁽¹⁵⁾, es aquella captación que permite recolectar el agua que fluye horizontalmente desde una ladera. podemos encontrar manantiales concentrados o manantiales dispersos.

d) Criterios de Diseño de una captación de ladera.

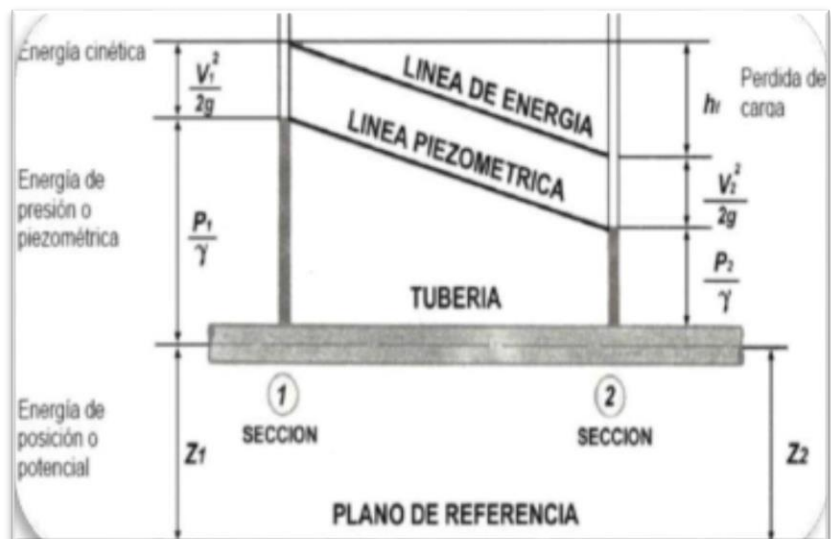
Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los

orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. ⁽¹⁵⁾

- ✓ Determinación del ancho de la pantalla
- ✓ Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s)
- ✓ Cálculo del número de orificios en la pantalla:
- ✓ Tubería de salida y reboce

B. Línea de conducción

Para Martínez⁽¹⁶⁾, líneas de conducción es la que se encarga de conducir el agua por medio de tuberías y llaves de control en condiciones adecuadas de cantidad, calidad y presión desde la captación de la fuente hasta el sitio donde será distribuida o almacenada en reservorios; cuando la fuente es agua superficial, dentro de su longitud se ubica la planta de tratamiento.



Fuente: Martínez

a) Diseño de la línea de conducción

- ✓ Caudal de diseño
- ✓ Carga estática y dinámica

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, en el título II.3 Obras de saneamiento, en la norma OS 010 ⁽¹⁷⁾, en la conducción de tuberías la velocidad mínima deberá ser de 0.60 m/s y la velocidad máxima será de 5 m/s.

En caso de utilizarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en el siguiente cuadro .

Tabla 1. Coeficiente de rugosidad de Hazen-Williams

Tabla de coeficientes de Hazen-Williams

Material	Coeficiente de Hazen-Williams
Asbesto-cemento (nuevo)	135
Cobre y Latón	130
Ladrillo de saneamiento	100
Hierro fundido, nuevo	130
Hierro fundido, 10 años de edad	107 – 113
Hierro fundido, 20 años de edad	89 – 100
Hierro fundido, 30 años de edad	75 – 90
Concreto, acabado liso	130
Concreto, acabado común	120
Acero galvanizado (nuevo y usado)	125
Acero remachado nuevo	110
Acero remachado usado	85
PVC	140
PE	150
Plomo	130 -140
Aluminio	130

Fuente: “Reglamento Nacional de Edificaciones, Obras de saneamiento, norma OS 010”

b) Clase de Tubería

Las clases de tuberías a seleccionarse estarán determinadas por las máximas presiones que ocurran en la línea de carga estática. “En proyectos de abastecimiento de agua potable

para poblaciones rurales se utilizan tuberías de PVC. Este material tiene grandes ventajas en comparación a otros tipos de tuberías ya que son flexibles, económicos, durables, de peso ligero y fáciles de instalar y transportar .

Tabla 2. Clases de tubería PVC y máxima presión de trabajo”

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

Fuente: NTP 399.002:2009

c) Diámetros

El diámetro es la longitud de la recta que recorre de extremo a extremo un círculo y sus medidas para instalaciones de tuberías se encuentran en pulgadas. Estos diámetros se eligen en base al valor del diámetro para el coeficiente $C = 150$, obtenido mediante la ecuación .

$$D = 1.9735 \frac{Q}{D^{0.2}}$$

Donde:

D: Diámetro Interno de Tubería (m)

Q: Causal l/s.

V: Velocidad de Agua (m/s)

d) Presión.

Según Agüero ⁽¹³⁾ en la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía Gravitacional contenida en el

agua. En un tramo de tubería que está Operando a tubo lleno, podemos plantear la ecuación de Bernoulli

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

Donde:

Z: Altura donde se encuentra la tubería

P: Presión ejercida por el flujo en la tubería

γ: Peso específico del agua

V: Velocidad del fluido

Hf: Perdidas de carga producidas por el recorrido

e) Velocidad.

La velocidad del agua dentro de la tubería rugosas con régimen en transición o turbulento y agua a presión.

$$D = 1.9735 \frac{Q}{V^{0.5}}$$

Donde:

D: Diámetro Interno de Tubería (m)

Q: Causal l/s.

V: Velocidad de Agua (m/s)

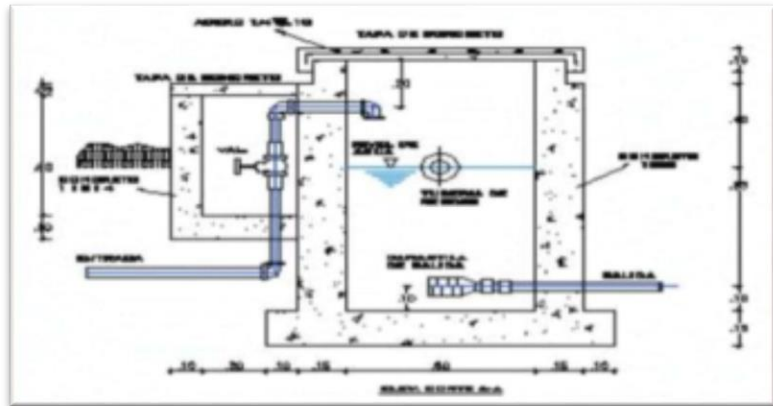
f) Estructuras complementarias en la línea de conducción.

a. Cámara rompe presión.

Es una estructura que permite disipar la energía y ayuda a reducir la presión existente en los conductos y reducirla a la

presión atmosférica, con la finalidad de evitar daños a la tubería.

En la Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural ⁽¹⁴⁾, se recomienda para su cálculo hidráulico:



Fuente: Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural

b. Válvula de aire:

Por concepto de la norma técnica: Opciones tecnologías de saneamiento para el ámbito rural.⁽¹⁴⁾ Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, necesarias para garantizar su adecuada explotación y seguridad.

Se tiene dos tipos de válvula de aire:

- ✓ Válvula de aire manual
- ✓ Válvula de aire automática

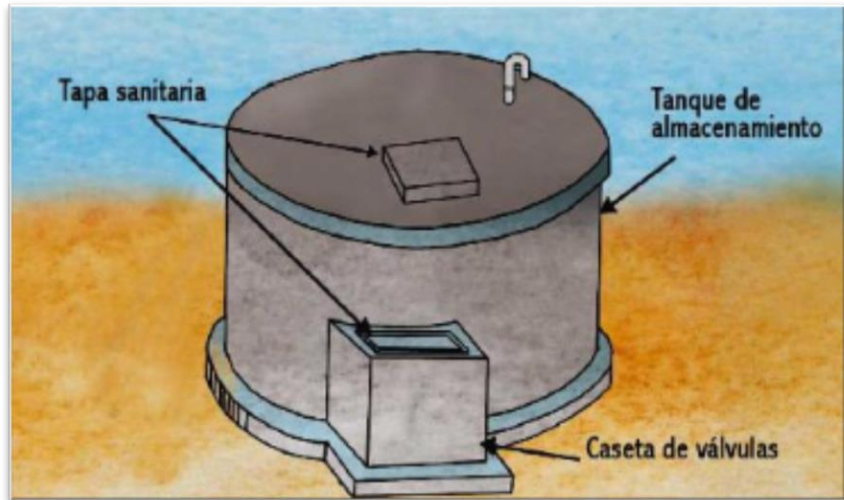
c. Válvulas de Purga

Las válvulas de purga o de descarga se han de ubicar en los puntos bajos de las líneas, para eliminar el agua cuando se hace algún tipo de mantenimiento a la red. Esto ocurre generalmente, cuando se está llenando la línea para asegurar la salida del aire, cuando se va a vaciar la línea para ser reparada o por otras razones de naturaleza operacional, tales como limpieza de la línea mediante purgado de sedimentos ⁽¹⁴⁾.

C. Reservorio

Sirve para guardar una cantidad de agua que usará de reserva para abastecer un sistema por un tiempo determinado, se construye con el objeto de librar a la red de distribución, de una presión grande, cuando el almacenamiento del agua está a gran distancia o a mucha altura con respecto a la población; También sirve para satisfacer los mayores gastos de la población en las horas de máximo consumo.

Para Agüero⁽¹³⁾, La ubicación está determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas en las viviendas más bajas.



Fuente: Agüero.

A) Características del reservorio

Para García⁽¹⁸⁾, plantea algunas recomendaciones que se debe de cumplir con ciertas características:

a. Tipo de reservorio

- ✓ Apoyado, cuando se ubica sobre el terreno.
- ✓ Elevado, cuando se ubica sobre estructura de soporte.”

b. Capacidad

Se recomienda el 25% del volumen de abastecimiento medio diario (Q md); DIGESA recomienda 15% en proyectos por gravedad y 20% en proyectos con bombeo ⁽¹⁸⁾

c. Materiales de construcción

para el uso de sistemas de abastecimiento de agua, deben ser de concreto armado.

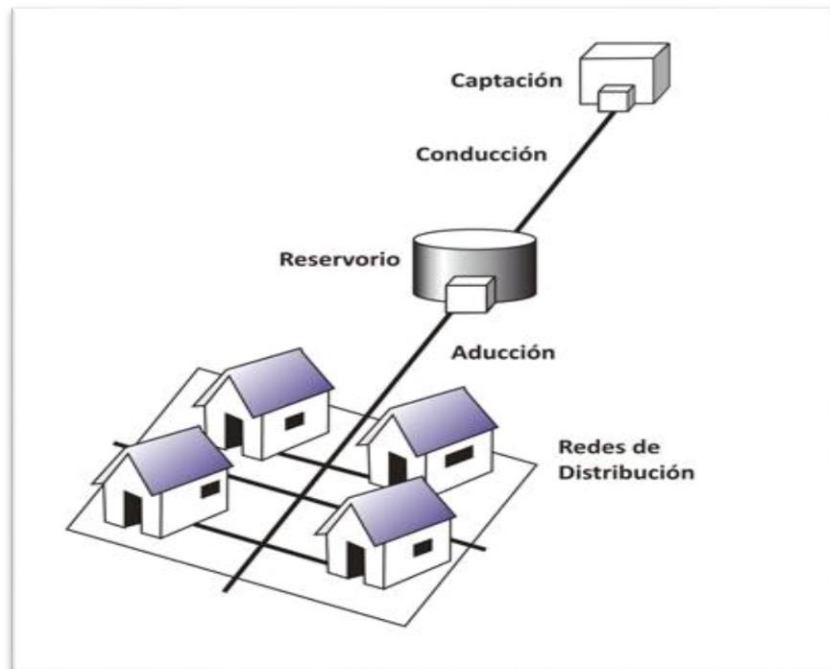
d. Componentes

El reservorio comprende el tanque de almacenamiento y la caseta de válvulas.

D. Línea de aducción

La línea de aducción es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución. El caudal de conducción es el máximo horario

Los parámetros de diseño de la línea de aducción serán los mismos que para la línea de conducción excepto el caudal de diseño



Fuente: García.

A) Diámetro

Para tener un diámetro adecuado de la tubería de aducción se debe de analizar la presión que se ejercerá a ese tubo y así poder elegir el adecuado.

B) Velocidad

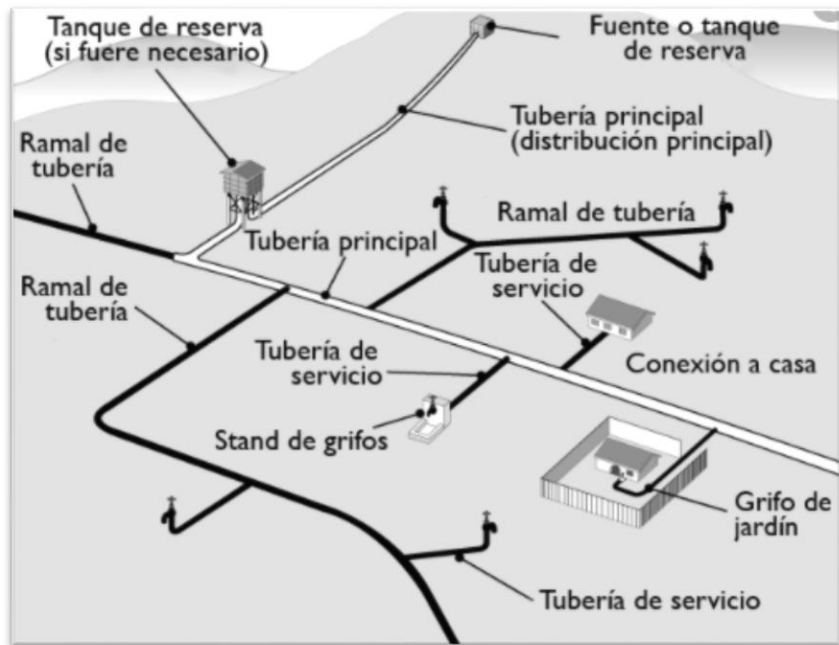
La velocidad va de acuerdo al material de la tubería

C) Presión

En la línea de aducción la presión es la que ejerce fuerzas en diferentes direcciones y dependerá del diámetro de la tubería

E. Red de distribución

Según De la Fuente Severino⁽¹⁹⁾, es un conjunto de tuberías y accesorios que tiene como finalidad proporcionar agua potable al usuario. La distribución se inicia en el tanque de regulación y termina en las casas o edificios o industrias de los usuarios.



Fuente: De la Fuente Severino.

A) Tipos de red de distribución

a. Red ramificada o abierta

Esta red se caracteriza por distribuirse en una sola dirección, muy común en poblaciones rurales, la cual tiene

sus ventajas que son baratas y su desventaja es que se malogra rápido. ⁽¹⁹⁾,

b. Red mallada o cerrada

Esta red se caracteriza por distribuirse en diferentes direcciones, es muy común en zonas urbanas o en poblaciones rurales con alto índice de población, tiene una mejor resistencia y es más cara. ⁽¹⁹⁾

c. Red Mixta: cerrada y abierta

Aquella red que tiene en su diseño partes de una red cerrada, así como también de una red abierta. ⁽¹⁹⁾.

B) División de una red de distribución

Para la Comisión Nacional del Agua –CONAGUA. ⁽²¹⁾, Una red de distribución se divide en dos partes para determinar su funcionamiento hidráulico:

- ✓ La red primaria. - permite conducir el agua por medio de líneas troncales o principales y alimentar a las redes secundarias.
- ✓ La red secundaria. - distribuye el agua propiamente hasta la toma domiciliaria.

C) Válvulas

De acuerdo a Pronasar ⁽²¹⁾, La red de distribución estará provista de un mínimo número de válvulas de interrupción que permitan una adecuada sectorización y garanticen su buen

funcionamiento; Se proyectará válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

D) Conexiones domiciliarias

Según Cooperación Alemana al desarrollo⁽²²⁾, las conexiones se ubican generalmente en la vereda de la vivienda abastecida, la conexión domiciliaria brinda el acceso al servicio de agua potable; está conformada por los elementos de toma, medición y caja de protección. La responsabilidad del prestador llega hasta la conexión.

E) Parámetros de diseño

Un sistema de abastecimiento de Agua Potable está conformado por una serie de estructuras (captación, conducción, tratamiento, almacenamiento, aducción y distribución) que serán diseñadas adecuadamente según la función que desempeñan de acuerdo con los diferentes parámetros :

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

F) Periodo de diseño

Para la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.⁽¹⁴⁾, Los

periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema se determinarán considerando los siguientes factores :

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

Tabla 3. Periodo de diseño

Periodo de diseño en estructuras	
Componente	Periodo de diseño
Obras de captación	20 años
Conducción	20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

Fuente: Ministerio de Salud.

G) Población de diseño

Las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer solo una necesidad del momento actual, sino que deben prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo prudencial que varía entre 10 y 30 años; siendo necesario estimar cual será la población futura al final de este periodo. Con la población futura se determina la demanda de agua para el final del periodo de diseño

- ✓ Método aritmético.
- ✓ Método de interés simple.

$$Pf = Po + r \left(\frac{1 + r.T}{1000} \right)$$

Donde:

Pf: Población Futura

Po: Población Actual

r: Coeficiente de Crecimiento anual por 1000 habitantes

T: N° de años

Tabla 4. Coeficiente de crecimiento lineal por departamento

Coeficiente de Crecimiento lineal por departamento (r)			
Componente	Periodo de diseño	Departamento	Crecimiento
Piura	30	Cusco	15
Cajamarca	25	Apurimac	15
Lambayeque	35	Arequipa	15
La Libertad	20	Puno	15
Ancash	20	Moquegua	10
Huanuco	25	Tacna	40
Junin	20	Loreto	10
Pasco	25	San Martin	30
Lima	25	Amazonas	40
Ica	32	Madre de Dios	40

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

H) Dotación

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

Tabla 5. Dotación por región

Dotacion por region	
Region	Dotacion
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: Ministerio de Salud

Tabla 6. Dotación por clima

Dotacion por Clima		
Población	Dotación	
	Frio	Calido
Rural	100	100
2000-10000	120	150
1000	150	200
50000	200	250

Fuente: Organización Mundial

Tabla 7. Tipos de proyecto

Tipo de Proyecto	Dotación (lppd)
Agua potable domiciliaria con alcantarillado	100
Agua potable domiciliaria con letrinas	150
Agua potable con piletas	200

Fuente: Fondo Perú Alemania de Salud

I) Variaciones de Consumo

Reglamento Nacional de Edificaciones - norma OS. 100 ⁽²³⁾

a.1. Consumo promedio diario anual

El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación per cápita para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s), se determinó mediante la siguiente expresión :

$$Q_m = \frac{PF \times \text{dotacion}(d)}{\frac{86400s}{\text{día}}}$$

Donde:

Qm: Consumo promedio diario l/s

Pf: Población Futura

D: dotación 1/hab./día

a.2. Consumo máximo diario

El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año. Según el art. 1.5 de la norma OS . 100²³, nos indica que se deben considerar un coeficiente $K1 = 1.3$.

$$Q_{md} = K1 \times Q_m$$

Donde:

Q_{md}: Consumo máximo diario

Q_m: Consumo promedio diario l/s

K1: Coeficiente

a.3. Consumo máximo horario

El consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo. Según el art. 1.5 de la norma OS . 100²³, nos indica que se deben considerar un coeficiente $K2 = 1.8 < > 2.5$.

$$Q_{mh} = K2 \times Q_m$$

Donde:

Q_{mh}: Consumo máximo horario

Q_m: Consumo promedio diario l/s

K2: Coeficiente

2.2.7. Condición sanitaria

Es una característica o actividad en la que se encuentra o contribuye a una persona o comunidad a promover estados de la salud aceptables; quiere decir que todas las personas y comunidades reciban los servicios sanitarios que necesitan, esto se parametriza en cobertura de servicio, cantidad de agua, continuidad de servicio y calidad del agua.

A) Factores que afectan las condiciones sanitarias

Para Baelo et al. ⁽²³⁾ esto sucede por:

- ✓ Escasez o no disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua.
- ✓ Infraestructura del sistema de abastecimiento de agua mal utilizada, deteriorada o inexistente.
- ✓ las poblaciones rurales presentan dispersión en cuanto a su ocupación del territorio.
- ✓ manipulación del agua dentro y fuera de sus domicilios en forma inadecuada.
- ✓ Poco o nulo control de la Calidad de agua por parte de las EPS (JAAS)
- ✓ Pobre o nula gestión del servicio de sus autoridades o de entidades privadas.
- ✓ Escasa capacidad de pago de los ciudadanos por los servicios.

B) Parámetros de agua para el consumo humano

Según Ministerio de salud⁽²⁴⁾, toda agua destinada para el consumo humano, debe estar libre de Bacterias coliformes totales, termo tolerantes y Escherichia Coli, Virus, Huevos y larvas; organismos de vida libre, como algas, protozoarios y nematodos.

C) Calidad de agua para consumo humano

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

D) Educación Sanitaria

Según APRISABAC⁽²⁵⁾, es un proceso dirigido a promover estilos de vida saludables (hábitos, costumbres, comportamientos) a partir de las necesidades específicas del individuo, familia o comunidad.

III. Hipótesis

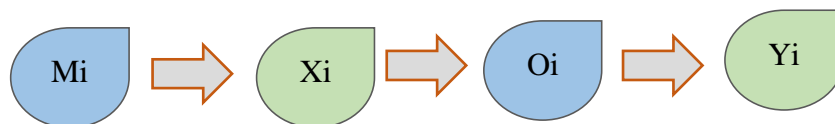
No aplica.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El tipo de investigación del proyecto fue correlacional, ya que tuvo dos variables; Su intervención es No experimental, porque no se alteró en lo más mínimo el lugar estudiado. El Nivel de investigación del proyecto fue cualitativo, por su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de las variables a investigar y cuantitativo porque los resultados lo representamos en gráficos estadísticos. El estudio del proyecto que se desarrolló fue No experimental, solo Correlacional; ya que se describe todos los fenómenos tal y como están en su contexto natural, para después analizar cómo afecta una variable de la otra en propuesta de un cambio medianamente severo.

Se presenta el siguiente esquema de diseño:



Fuente: Elaboración propia (2020).

Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Xi= Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable

Oi= Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria

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** estará constituida por el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Anexo de Corpacancha, Distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población– 2020.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 1. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Sistema de Abastecimiento de agua potable	Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos.	Se realizará el diseño para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que abarcará desde la captación del caserío Macracancha hasta la red de distribución.	Captación.	Tipo, - Caudal y Dotación
			Línea de Conducción	Clase de tubería, Diámetro, Caudal, Presión y Velocidad,
			Reservorio	Tipo, Forma, material y Volumen
			Línea de Aducción	Clase de Tubería, Diámetro, caudal, presión y velocidad

Condición Sanitaria	Trata de afrontar diversos problemas que afectan a la higiene y salud de las personas y al a protección de medio ambiente	Se realizará encuestas utilizando información regional en agua y del Sira	Condición Sanitaria	Cantidad, Cobertura, continuidad y calidad.
---------------------	---	---	---------------------	---

Fuente: Elaboración propia (2020)

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas de recolección de datos

Se aplicó **encuestas** como técnica de recolección de datos para tomar información del Anexo de Corpacancha, Distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población– 2020.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

El Instrumento para la recolección de datos se empleará **Fichas Técnicas y protocolos**.

4.5. Plan de análisis

El plan de análisis, estará comprendido de la siguiente manera:

Tendrá una perspectiva descriptiva porque se recolectará la información o datos con el instrumento en campo en este caso guía de recolección de datos y los protocolos, el análisis se realizará de acuerdo al compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE). Se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos la mejora significativa de la condición sanitaria ya que el principal objetivo es evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo de Corpacancha, Distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población– 2020.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 2. Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCOA, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN– 2020.				
Caracterización del problema	Objetivos de la investigación	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Las personas que habitan este lugar cuentan con viviendas elaboradas de material rústico en su mayoría, sólo una mínima parte de la zona cuentan con viviendas elaboradas de concreto armado; las familias generalmente están conformados por 4 integrantes. Así también en el Anexo de Corpacancha y otros que están próximos, el problema preponderante es lograr abastecerse de agua potable, es una necesidad que surge por varios motivos, por la contaminación o desperdicio que son causados por inadecuados e ineficientes sistemas de abastecimiento de agua potable</p>	<p>Objetivo General: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>a. Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020.</p>	<p>Antecedentes: Locales Regionales Nacionales internacionales</p> <p>Bases teóricas: Agua Agua potable Evaluación Mejoramiento Sistema de agua potable Condición sanitaria</p>	<p>Tipo de la investigación El tipo de investigación es descriptivo</p> <p>Nivel de la investigación Es de enfoque cuantitativo y cualitativo</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>Universo y Muestra</p> <p>Universo: estará constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.</p> <p>Muestra: El Sistema de abastecimiento de agua potable del anexo De Corpacancha</p>	<p>Illán NV. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017. [Citado 2020 Nov. 25]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12203/illan_mn.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>

	<p>b. Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020.</p> <p>c. Determinar la incidencia en la condición sanitaria del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020.</p>		<p>Definición y operacionalización de variables:</p> <p>Evaluación y Mejoramiento</p> <p>Técnicas: Encuestas</p> <p>Instrumentos Fichas de Evaluación</p> <p>Plan de análisis Evaluar todo el sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Principios éticos Ética Profesional</p>	

Fuente: Elaboración propia (2020)

4.7. Principios éticos

4.7.1. Responsabilidad social

Según Rectorado ²⁶, en el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad.

En la presente investigación, serán beneficiados directamente la comunidad del lugar donde se ejecutarán los posibles proyectos.

4.7.2. Responsabilidad ambiental

En el desarrollo de esta investigación se tendrá en cuenta evitar los impactos hacia el medio ambiente.

4.7.3. Responsabilidad de la información

Según Rectorado ²¹, El investigador debe ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. En particular, es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general.

Es toda la información del proyecto para que los resultados obtenidos sean de manera digna y sin alteraciones.

V. Resultados

5.1. Resultados

1.- Dando respuesta a mi primer objetivo específicos: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020.

Cuadro 3. Evaluación de la captación.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Artesanal	Es una caja de concreto de un 1.10 m cuadrado, determinados por los mismos pobladores del caserío
	Material de construcción	Concreto de 180 KG/CM2	Dato adquirido por el representante del caserío
	Caudal máximo de fuente	0.89 Lt/s	Dato obtenido en campo realizado por el metodo volumetrico
	Caudal máximo diario	0.45 L/s	Este es el caudal de diseño(0.50 - 1.00 y 1.50 lt/s)
	Antigüedad	28 años	Es un diseño antiguo, por los mismos pobladores
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie
	Clase de tubería	7.50	Clase 10 es recomendado en zonas rurales
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la captación
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento de la captación
	Cámara seca	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento de la captación
	Cámara húmeda	Mal estado	Se determinará en el mejoramiento de la captación
Accesorios	No cuenta con algunos accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento de la captación	

Fuente: Elaboración propia - 2020



Imagen 1. Captación artesanal de anexo de Corpacancha

Cuadro 4. Evaluación de la línea de conducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de línea de conducción	Gravedad	Se aplicara un sistema por gravedad por la diferencia de cotas entre la captación y reservorio
	Antigüedad	18 años	Tuberías en mal estado por el periodo de diseño.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie
	Clase de tubería	7.50	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales.
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción
	válvulas	No cuenta	No cuenta con válvula de purga, ni válvula de aire y cámara rompe presión, se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción

Fuente: Elaboración propia – 2020



Imagen 2. Línea de conducción tramo 1

Cuadro 5. Evaluación del reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Apoyado	Es de 2.10 x 2.10 por 1.14 de altura
	Forma de reservorio	Rectangular	La forma es rectangular
	Material de construcción	Concreto armado 280 KG/CM2	Dato brindado por el representante del caserío
	Antigüedad	17 años	Se encuentra en mal estado
	Accesorios	No cuenta con algunos accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del reservorio
	Volumen	5 m3	A través del diseño se determinara el volumen
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Diámetro de tubería	2.00 plg a 4.00 plg	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Caseta de cloración	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio

Fuente: Elaboración propia - 2020



Imagen 3. Reservorio

Cuadro 6. Evaluación de la línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Antigüedad	13 años	Se encuentra en mal estado sus tuberías
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie
	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción

Fuente: Elaboración propia – 2020



Imagen 4. Línea de aducción

Cuadro 7. Evaluación de la red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Tipo de sistema de red	Ramificado	Aplicado por las distribución de las viviendas
	Antigüedad	23 años	No se encuentran dentro del periodo de diseño
	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Diámetro de tubería	2.00 a 4.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución

Fuente: Elaboración propia – 2020

2.- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020.

Tabla 8. Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera.

1-	DISEÑO DE LA CAPTACIÓN			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
NOMBRE DE LA CAPTACIÓN	N	-----	Sisa	
ALTITUD	ALT	-----	3890.00	m.s.n.m
TIPO DE CAPTACIÓN	TC	-----	MANANTIAL DE LADERA	
CAUDAL MÁXIMO DE LA FUENTE	Q _{máx}	Obtenido	0.89	L/s
CAUDAL MÁXIMO DIARIO (diseño)	Q _{md}	Obtenido	0.47	L/s
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MC	-----	CONCRETO ARMADO 210 - 280 KG/CM2	
TIPO DE TUBERÍA	TP	-----	PVC	
DIÁMETRO DE TUBERÍA	DT	$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	2.00	plg
CLASE DE TUBERÍA	CT	-----	10.00	
CASETA DE VÁLVULAS	CV	-----	0.80 x 0.90 x 0.85	
CERCO PERIMÉTRICO	CP	-----	6.00 x 6.70 x 2.40	
DISTANCIA DEL FLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD	L	$\frac{hf}{0.30}$	1.60	m
ANCHO DE PANTALLA HÚMEDAD	b	$2 \cdot (6D) + NA \cdot D + 3D \cdot (NA - 1)$	1.10	m
ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDAD	H _t	A + B + H + D + E	1.10	cm
DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PANTALLA	D	$\frac{(\pi \cdot D^2)}{4}$	2.00	plg
DIÁMETRO DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 \cdot Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	2.00	plg
NÚMERO DE RANURAS	N° r	$\frac{At}{Ar}$	115.00	unidad
DIÁMETRO DE LA CANASTILLA	D _{can}	2 · D _r	2.00	plg
VÁLVULA COMPUERTA	VC	-----	1.00	plg

Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 9. Diseño hidráulico de línea de conducción.

2-	DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD	
CAUDAL DE DISEÑO	Qmd	Diseño	0.50	Lit/seg	
TIPO DE TUBERÍA	Tb	Recomendado	PVC		
CLASE DE TUBERÍA	Ctb	Recomendado	10		
TRAMO 1	Tr	Obtenido	369	m	
COTA DE INICIO	CI	Hallado	3890	m.s.n.m	
COTA FINAL	CF	Hallado	3860	m.s.n.m	
DESNIVEL	Dn	Obtenido	30	m	
VELOCIDADES	V - TRAMO 1	$\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	0.737	m/seg	
DIÁMETRO EN AMBOS TRAMOS	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	1.00	plg	
PÉRDIDAS DE CARGAS	Pc - TRAMO 1	$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot D^{2.63}}\right)^{\frac{1}{0.54}}$	9.27	m	
PRESIONES	Pr - TRAMO 1	Ctpiozfinal-Ctterrefinal	20.72	m	

Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 10. Diseño hidráulico reservorio rectangular de 10.00 m³.

3- DISEÑO DEL RESERVORIO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
ALTITUD	ALT		3860	m.s.n.m
FORMA	For		RECTANGULAR	
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	Vreg + Vres	10.00	m ³
TIPO	Tp		APOYADO	
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MC		CONCRETO ARMADO 280 KG/CM2	
ANCHO INTERNO	b	Dato	3.00	m
LARGO INTERNO	l	Dato	3.00	m
ALTURA TOTAL DEL AGUA	ha		1.21	m
TIEMPO DE VACIADO ASUMIDO (SEGUNDOS)			1800.00	Seg
DIÁMETRO DE REBOSE	Dr	Dato	2.00	Pulg
DIÁMETRO DE LIMPIA	Dl	Dato	2.00	Pulg
DIÁMETRO DE VENTILACIÓN	Dv	Dato	2.00	Pulg
DIÁMETRO DE CANASTILLA	Dc	2 * Dsc	58.80	mm
NÚMERO DE TOTAL DE RANURAS	R	At / Ar	35.00	Uni.
CERCO PERIMETRICO	CP	-----	7.00 x 7.80 x 2.30	
CASETA DE DESINFECCIÓN	CD	-----	0.85 m x 1.22 m	
VOLUMEN DE CASETA DE DESINFECCIÓN	VCD	-----	60.00	LT
CANTIDAD DE GOTAS	CDG	-----	12.00	gotas/s

Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 11. Diseño hidráulico de la línea de aducción.

4- DISEÑO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmh	Recomendado	0.70	Lit/seg
TIPO DE TUBERÍA	Tb	Recomendado	PVC	
CLASE DE TUBERÍA	Ctb	Recomendado	10	
COTA DE INICIO	CI	Hallado	3860	m.s.n.m
COTA FINAL	CF	Hallado	3840	m.s.n.m
TRAMO 1	Tr	Obtenido	20	m
DESNIVEL	Dn	Obtenidos	12.62	m
VELOCIDAD	V	$\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	1.031	m/seg
DIÁMETRO	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	1.00	Pulg
PÉRDIDA DE CARGA	Pc	$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot D^{2.63}}\right)^{\frac{1}{0.54}}$	3.51	m
PRESIÓN	Pr	Ctpiozfinal-Ctterrefinal	16.48	m

Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 12. Diseño hidráulico de la red de distribución

5- DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmh	Recomendado	0.70	Lit/seg
CAUDAL UNITARIO	Qu	Qmh/Viv.	0.0167	Lit/seg
TIPO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	TRD		RED ABIERTA	
VIVIVENDAS	Viv.	Datos	42	m
DIÁMETRO PRINCIPAL	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot hf^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$	29.40	mm
DIÁMETRO RAMAL	D		22.90	mm
TIPO DE TUBERÍA	Tb	Recomendado	PVC	
CLASE DE TUBERÍA	Ctb	Recomendado	10	
PRESIÓN MÍNIMA (VIVIENDA)	Pr	Ctpiozfinal-Ctterrefinal	12.36	m
PRESIÓN MÁXIMA (VIVIENDA)	Pr		35.36	m
VELOCIDAD MÍNIMA (TUBERÍA)	V	$\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	0.30	m/s
VELOCIDAD MÁXIMA (TUBERÍA)	V		1.31	m/s

Fuente: Elaboración propia - 2020

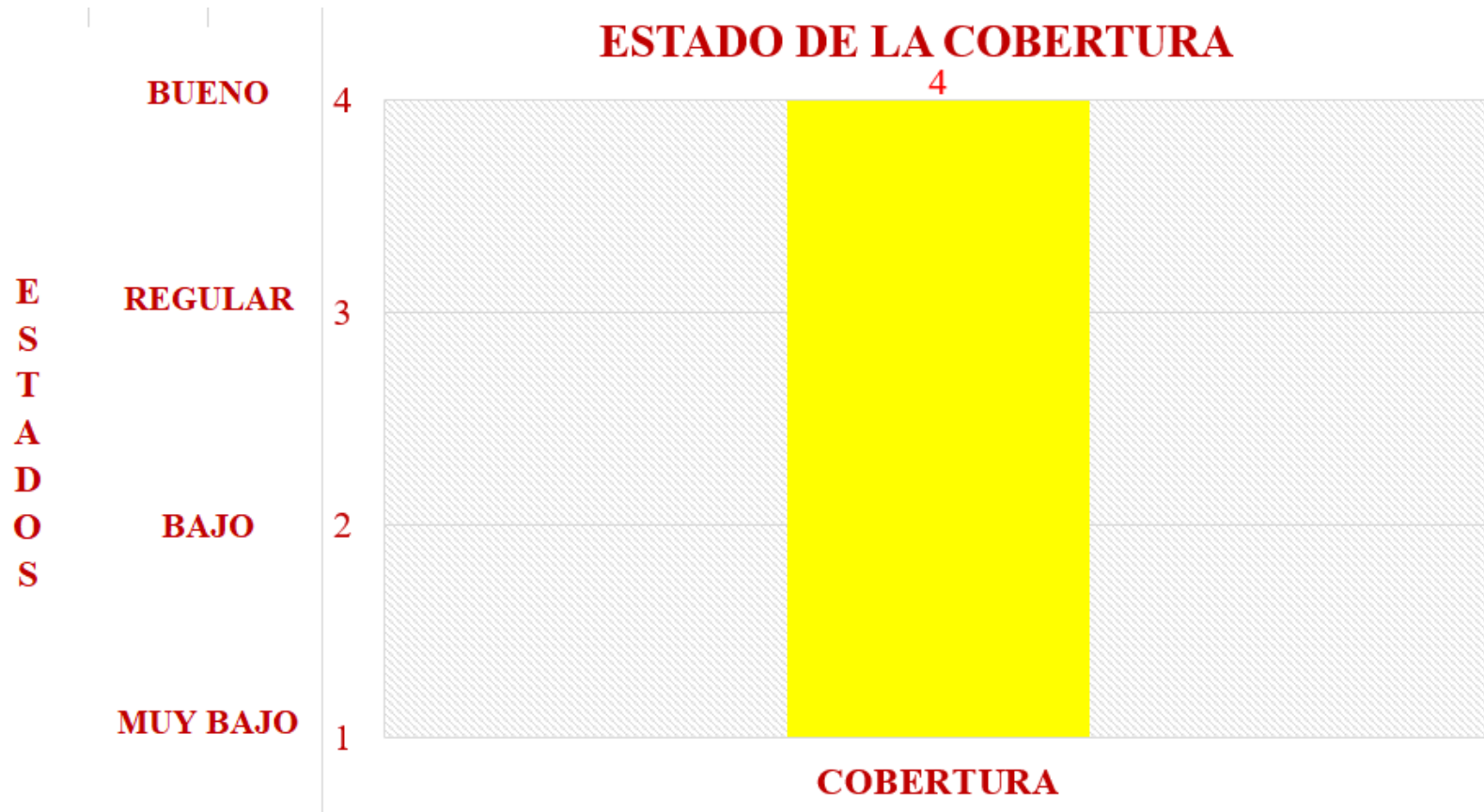
3.- Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: Determinar la incidencia en la condición sanitaria del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020.

Tabla 13. Ficha 01: Evaluación de la cobertura de agua

FICHA 01	TÍTULO EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2020.		
	Tesista: CASTILLO WONG, PAUL DAVID		
	Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
B) COBERTURA			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?			
42			
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: 0.66	Promedio: 2	Dotación: 80
Para el cálculo de la variable “cobertura” (V1) se utilizará la siguiente fórmula:			
Fórmula:			
Nº. de personas atendibles Cob =	$\frac{Q_{min} \times 86,400}{D}$	=	713 A (personas)
Nº. de personas atendibles Cob =	Promedio x Familias	=	84 B (personas)
V1 = 4			

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

Gráfico 1. Estado de la cobertura



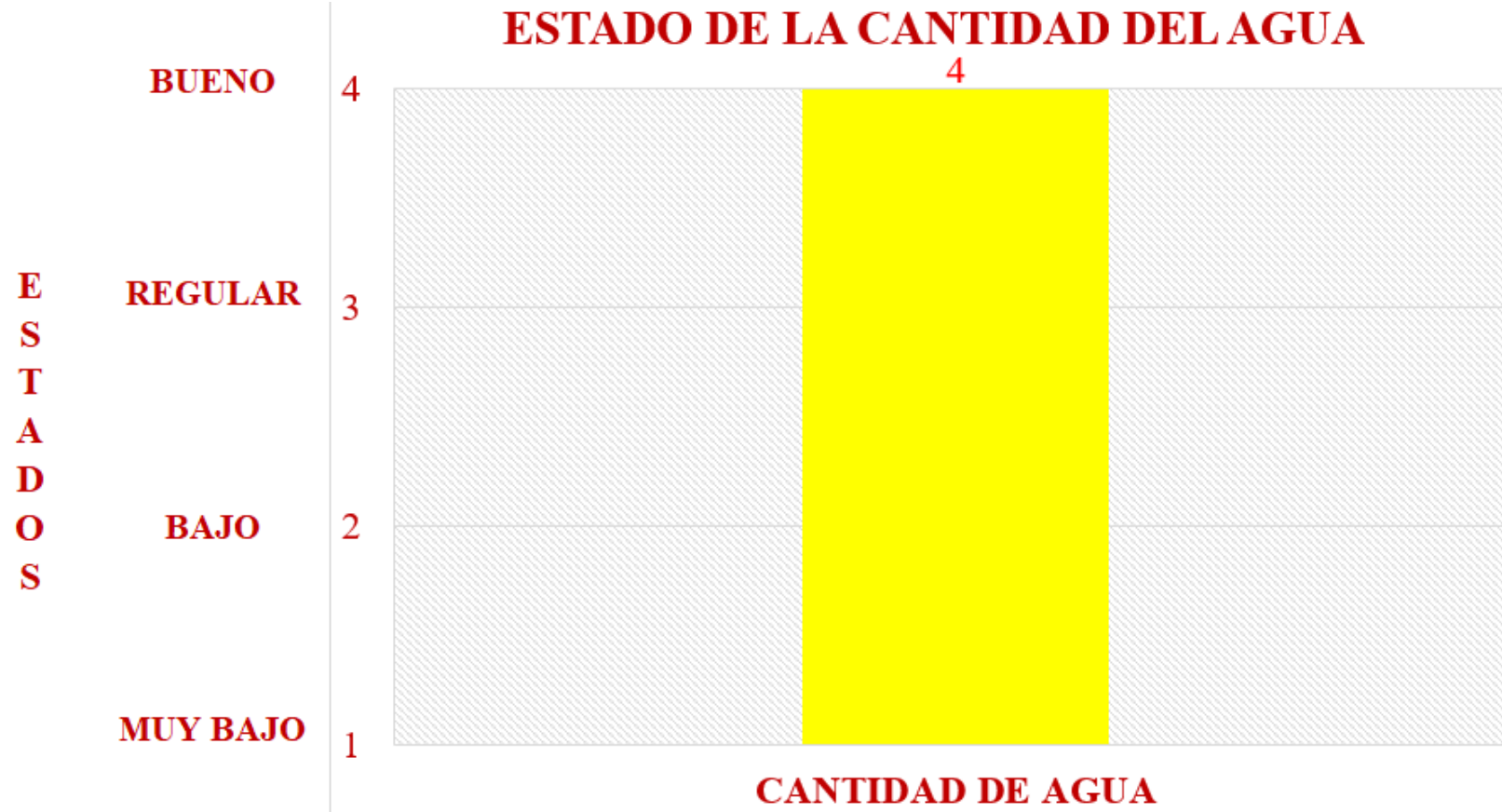
Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 14. Ficha 02: Evaluación de la cantidad de agua

FICHA 02	TÍTULO EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCCHA, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2020.			
	Tesista: CASTILLO WONG, PAUL DAVID			
	Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
C) CANTIDAD DE AGUA				
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?				
0.66				
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?				
42				
4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.				
Si		No		X
5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?				
0				
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	42	Promedio de integrantes	2
	Dotación	80	Familias beneficiadas	42
	Caudal mínim	0.66	Piletas públicas	0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"				
Fórmula:				
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3	=	8736	respuesta 3
	Pile. x (Fami. – Conex.) x Prome. x Dot x 1,3	=	0	respuesta 4
	Sumar (3) + (4)	=	8736	respuesta C
Volumen ofertado	Sequia x 86,400	=	57024	respuesta D
V2 = 4				

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

Gráfico 2. Estado de la cantidad de agua



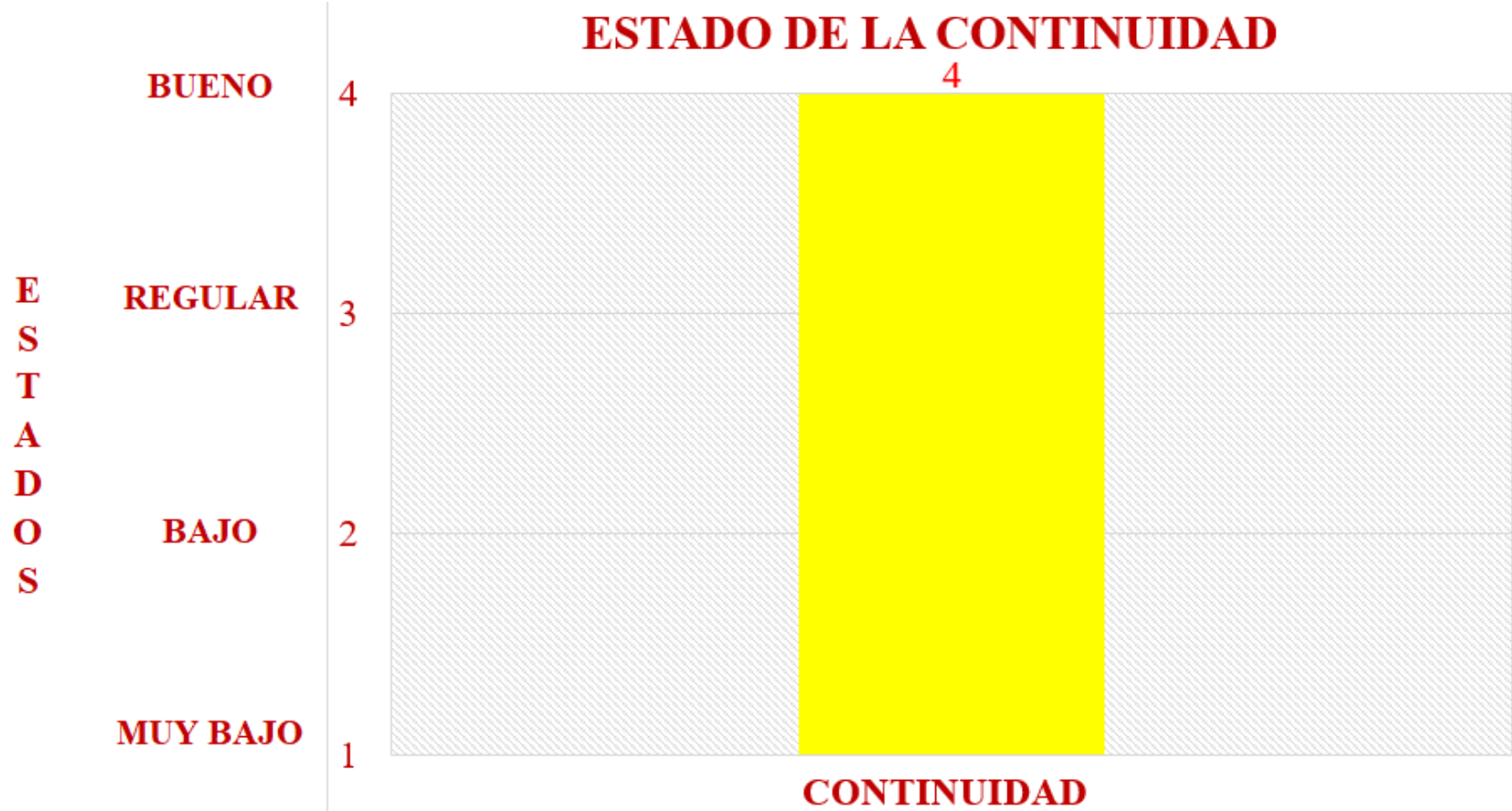
Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 15. Ficha 03: Evaluación de la continuidad del servicio de agua

FICHA 03	TÍTULO EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACocha, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN– 2020.	
	Tesista:	CASTILLO WONG, PAUL DAVID
	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO		
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?		
Nombre de la fuente		
Sisa		
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 sequía
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 sequía = 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



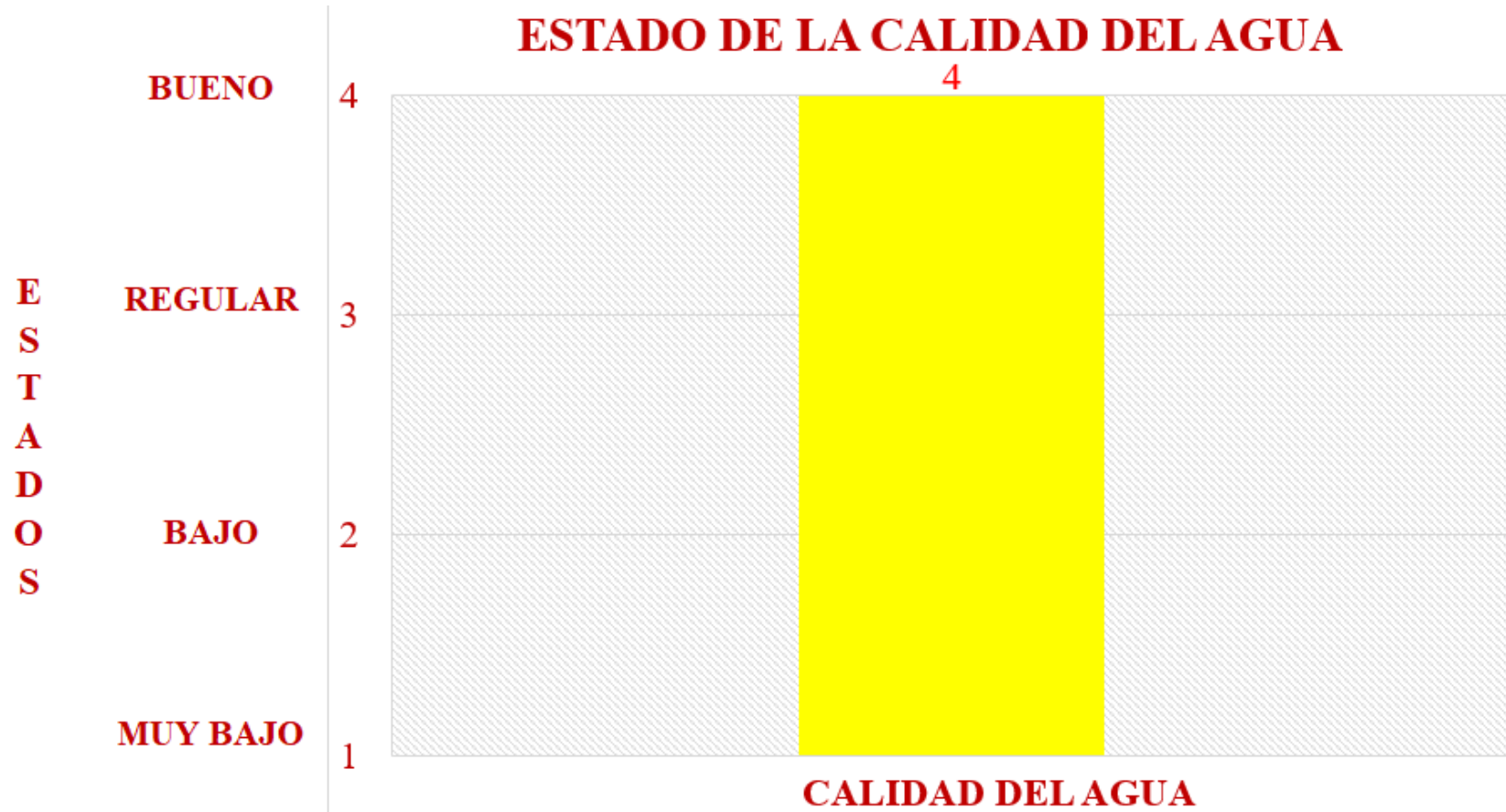
Fuente: Elaboración propia - 2020

Tabla 16. Ficha 04: Evaluación de la cantidad de agua

FICHA 04	TÍTULO			EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN– 2020.		
	Tesista:		CASTILLO WONG, PAUL DAVID			
	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		Agua turbia		Agua con elementos extraños		
X						
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?						
Si		X		No		
12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?						
Municipalidad	X	MINSA		JASS		Nadie
El puntaje de V3 “CANTIDAD” será:						
Pregunta 8						
Si = 4 puntos		No = 1 punto				
Pregunta 9						
Baja		Ideal		Alta		
3 puntos		4 puntos		3 puntos		
Pregunta 10						
Agua clara		Agua turbia		Agua con elementos extraños		
4		3		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 41. Estado de la calidad del agua



Fuente: Elaboración propia - 2020

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente

a) Captación

Este elemento se definió como un estado “bajo”, ya que no tiene un cerco perimétrico de protección, se encuentra en mal estado las estructuras, no cuenta con sus accesorios correspondientes, se encuentra en un estado ineficiente. En la tesis de Illan titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017”, su captación se encuentra pasando por lo mismo problema, producto del fenómeno del niño costero por el cual se planteó un diseño nuevo.

b) Línea de conducción

Se determinó en un estado “bajo”, por contar con una tubería de un diámetro de 2.00 plg, tipo PVC, clase 7.50, presenta fugas, se encuentra expuesta en su totalidad y por ultimo no tiene sus accesorios requeridos, se encuentra en un estado ineficiente. En la tesis de Velásquez titulada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Ancash – 2017”, el componente de la línea de conducción cuenta con diámetros mayores que hacen disminuir la velocidad del agua, se encuentra expuesta a la intemperie, tampoco cuenta con válvulas de aire purga y cámara rompe presión por el cual planteo un nuevo diseño.

c) Reservorio

Se determinó en un estado “bajo”, por no contar con sus dimensiones correspondientes, de acuerdo a su población y a su caudal promedio, también no cuenta con los accesorios recomendados, no cuenta con un cerco perimétrico y tampoco cuenta con una caseta de cloración para una mejor calidad del agua. En la tesis de Huete titulada “Evaluación del Funcionamiento del Sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote - propuesta de solución – Ancash – 2017.”, se implementará al reservorio su cerco perimétrico, accesorios, caseta de cloración, tuberías de rebose y limpieza para así obtener en buen estado el componente indicado.

d) Línea de aducción y red de distribución

Se determinó en un estado “bajo”, en la línea de aducción, tiene una tubería de un diámetro de 2.00 plg, tipo PVC, clase 7.50, presenta fugas, se encuentra expuesta, con fisuras por tramos y en la red de distribución, el cual es ramificado, no conecta con todas las viviendas, el diámetro no es el indicado. En la de tesis de Yovera titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma – Ancash, 2017”, se empleará una nueva línea de aducción por los años que se tiene utilizando en el caserío, se encuentra deteriorado con fisuras y expuesta a peligros, la red de distribución se empleará de nuevo un sistema ramificado el cual

conecte con todas las viviendas para lograr obtener mejor cobertura con todas las viviendas del caserío.

5.2.2. Propuesta de mejoramiento de las Infraestructuras del sistema

a) Cálculo hidráulico de captación

Para lograr el diseño de la captación se debió obtener resultados en campo, por ello se obtuvo el caudal máximo de la fuente y mínimo los cuales fueron fundamentales para el diseño, aplicando métodos volumétricos, también para la captación es muy importante lograr hallar el caudal máximo diario de 0.50 lt/s, donde se obtuvo una cámara húmeda de ancho, largo 1.10 m y una altura de 1.10 m, cámara seca de ancho 0.80 m y largo de 0.90 m y alto de 0.70 m, un cerco perimétrico y tubería de rebose y limpieza de 1.50 plg.

En la tesis de Eybar titulada “Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología sira 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú, aplica el mismo método para hallar los caudales de estiaje y lluvia, aplica fórmulas de Hazen y Williams, obteniendo dimensiones similares.

b) Cálculo hidráulico de la línea de conducción

Para el diseño de la línea de conducción se debió hallar el caudal máximo diario, este caudal será de mucha importancia, dándonos así una tubería de un diámetro de 1.00 pulgada, tipo PVC, clase 10, dándole una rugosidad de 140, cumpliendo con las velocidades las cuales deben ser menores a 0.60 m/s ni mayores a 3.00 m/s, las

presión será de 1 m.c.a. y la presión máxima es 50.00 m.c.a, también se contó con sus accesorios requeridos.

En la tesis de Poma titulada Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de La hacienda – distrito de Santa rosa – provincia de Jaén - departamento de Cajamarca., aplica el mismo diámetro en su nuevo diseño, con una tubería tipo PVC, aplica las fórmulas de Hazen y Williams respetando lo establecido en las normas, implemento también una cámara rompe presión y válvulas.

c) Cálculo Hidráulico de Reservorio

Para el cálculo del reservorio es importante saber la cantidad de pobladores ya que este dato será fundamental para hallar el caudal promedio, el cual nos dio un reservorio rectangular apoyado de 10.00 m³ de volumen, accesorios el cual se encuentren establecidos, un cerco perimétrico para una mayor seguridad a la infraestructura y una caseta de cloración, el cual dosifique por goteo.

En la tesis de Moreno titulada “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad², la infraestructura del reservorio necesita de una dosificación por goteo para lograr mejor calidad de agua, por las enfermedades, también se le aplica accesorios establecidos de acuerdo a su volumen y su cerco perimétrico para protección del elemento.

d) Cálculo hidráulico de la línea de aducción

Para el diseño de la línea de aducción se deberá hallar el caudal máximo horario, el cual determinara nuestro diámetro de tubería, el cual es de 1.00 plg, tipo PVC, clase 10.00, la velocidad respeta lo que indica el reglamento de la Resolución Ministerial n°192, el cual debe de estar velocidad en el rango de 0.60 m/s hasta 3.00 m/s, la presión con la que cuenta la línea de esta en el rango mínimo de 1.00 m.c.a., y máximo 50.00 m.c.a.”

En la tesis de Illan titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017”, se determinó los mismos parámetros para el diseño, cumpliendo con las velocidades, presiones y perdida de carga.

e) Cálculo Hidráulico de la Red de distribución

La Resolución Ministerial n° 192 establece los tipos tuberías con las que tenemos que diseñar en zonas rurales, por ello en el caserío se aplicara un sistema de red abierta, con una tubería principal con un diámetro de 1.00 plg, ramales o tuberías secundarias de 3/4 de plg, este sistema abastecerá a 42 viviendas, cumpliendo también con las presiones con las presiones estando en el rango mínimo de 5.00 m.c.a., y máximo 50.00 m.c.a., el caudal que se depositara en cada vivienda será el caudal unitario, este será hallado, el caudal máximo horario.

5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

Gracias a los diseños establecidos y determinados se obtiene una cobertura, cantidad, continuidad y calidad de agua en un buen estado para el consumo humano, y se le define como sostenible, en la tesis Velasquez de “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017.”, para tener una mejor cobertura de agua de una fuente que brote más agua, su continuidad del agua es buena ya que abastece todo el día, 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.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que el sector de Corpacancha, cuenta con problemas en sus elementos, como en la captación por tener sus partes en mal estado, por no tener accesorios requeridos y cerco perimétrico, la línea de conducción no cuenta con sus accesorios requeridos, tampoco cuenta con el diámetro, la clase, el tipo de tubería recomendado, se encuentra en la intemperie, el reservorio por no contar con un sistema de cloración, ni los accesorios requeridos y cerco perimétrico, la línea de aducción está a la intemperie, no cuenta con el diámetro, clase y tipo de tubería establecida, la red de distribución no tiene una conexión con las 42 viviendas, estos problemas por falta de conocimiento.
2. Se concluye que el sector de Corpacancha, aplicara el diseño hidráulico de la captación, el cual contará con un caudal máximo de la fuente de 0.89 lt/s, dándose así una cámara húmeda de 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, y los demás accesorios requeridos y un cerco perimétrico, el diseño hidráulico de la línea de conducción se diseñó con el caudal máximo diario de 0.50 lt/s, con una longitud de 369 m, con un diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, el reservorio de almacenamiento será de 10.00 m³, con tubería de rebose y limpieza de 2.00 plg y los demás accesorios requeridos, un sistema de cloración de 12.00 gotas por segundo y un cerco perimétrico, el diseño hidráulico de la línea de aducción contará con un caudal máximo horario de 0.70 lt/s, de una longitud de 75.00 m, con una tubería de diámetro de 1.00 plg, tipo PVC, clase 10,, en la red de distribución contará con un caudal

máximo horario de 0.70 lt/s, al realizar el diseño hidráulico para las 42.00 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 el sector de Corpacancha se encuentra en un estado en general “Bueno”, debido a los diseños establecidos en la mejora del sistema, los 4 componentes de la condición nos determinar y se define en un estado deficiente.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- 1.** Para evaluar la captación, verificar sus tres partes principales de una captación, definir el material utilizado en la infraestructura, determinar si cuenta con los accesorios, diámetros de tuberías y cerco perimétrico requeridos, para la línea de conducción y aducción se debe verificar el diámetro, clase y tipo de tubería, chequear la carga disponible, también verificar que todo el tramo de tubería se encuentre enterrada, de acuerdo a nuestro perfil longitudinal determinaremos si habrá accesorios, para el reservorio es necesario hallar su población futura y así hallar el caudal promedio y obtener la dimensión para saber el volumen con el que cuenta, examinar si la ubicación, verificar si cuenta con todos los accesorios y cerco perimétrico para las redes de distribución se verificará si cuenta con válvulas de control y si el sistema empleado conecta con todas las viviendas.
- 2.** Se recomienda en la captación un cerco para protección, su caudal de diseño, el caudal máximo en lluvia y el caudal máximo diario establecido en 0.50, 1.00 y 1.50 l/s, para línea de conducción se recomienda diseñar con el caudal máximo diario, este caudal se encuentra establecido en 0.50, 1.00 y 1.50 l/s, para línea de aducción se recomienda diseñar con el caudal máximo horario, el perfil longitudinal nos determinan si van accesorios, la carga disponible nos ayudara a determinar si ira cámara rompe presión tipo 6.00, la velocidad deberá ser mayor a 0.60 m/s a 3.00 m/s y la presión de 1.00 m.c.a a 50.00 m.c.a, se recomienda para el volumen del reservorio chequear la población, hallar el caudal de diseño es el caudal promedio, también aplicar un cerco perimétrico y caseta de cloración, se recomienda para las redes de distribución elegir el tipo de sistema dependiendo de la distribución de las

viviendas, su caudal de diseño es el caudal máximo horario y los diámetros mínimos son de 1.00 plg en la tubería principal, $\frac{3}{4}$ plg en los ramales, las presiones deben de ser de 5.00 a 60.00 m.c.a, velocidades de 0.30 a 5.00 m/s.

3. Constatar cada cierto tiempo los elementos del sistema de abastecimiento de agua potable, se le tiene que aplicar su respectivo mantenimiento, para evitar problemas a futuro.

Referencias Bibliográficas

1. Illán NV. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017. [Citado 2020 setiembre. 02]. Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12203/illan_mn.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. Velásquez JJ. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017. [Citado 2020 setiembre. 03]. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12264>
3. Huete DA. Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash – 2017. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Perú: Universidad César Vallejo; 2017. [citado 2020 setiembre. 04]. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12202>.
4. Yovera E. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Perú: Universidad César Vallejo; 2017. [citado 2020 setiembre. 05]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10237>.
5. Aybar G. Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar

adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología sira 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Universidad San Martín de Porres; Lima, Perú 2019. [citado 2020 setiembre. 06]. Disponible en:

<http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/5195/delgado-falc%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. Poma V, Soto J. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la hacienda – distrito de Santa Rosa – provincia de Jaén - departamento de Cajamarca; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Perú: Universidad privada Antenor Orrego; 2016. [citado 2020 setiembre. 07]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3591>
7. Montalvo C, Morillo W. Rediseño del sistema de agua potable del Barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Ecuador. Universidad Central del Ecuador; 2018. [citado 2020 setiembre. 08]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14137>
8. Murillo C, Alcívar J. Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad Puerto Ébano km 16 de la parroquia Leónidas Plaza del Cantón Sucre; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Manabí; Ecuador: Universidad Técnica de Manabí; 2015. [citado 2020 setiembre. 09]. Disponible en:
<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/605/1/ESTUDIO%20Y%20DISEÑO%20DE%20LA%20RED%20DE%20DISTRIBUCIÓN%20DE%20AGUA%20POTABLE%20PARA%20LA%20COMUNIDAD%20PUERTO%20ÉBANO%20KM%2016%20DE%20LA%20PARROQUIA%20LEÓNIDAS%20PLAZA%20DEL%20CANTÓN%20SUCRE>

[20DISEÑO% 20DE% 20LA% 20RED% 20DE% 20DISTRIBUCIÓN% 20DE% 20ª GUA.pdf](#)

9. Ordoñez J. Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral de Recurso Hídrico; [Internet]. Sociedad geográfica del Perú; 2011. [citado 2020 setiembre. 10] Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf
10. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable - OMS. [Internet]. 2013; 1:408 pag. [Citado 2020 setiembre. 12] Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/
11. Jimenez J. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable y Alcantarillado Sanitario [Internet]. 1.a ed. Veracruz; 2010. 209 pag. [Citado 2020 setiembre. 13] Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseño-para-Proyectos-de-Hidráulica.pdf>
12. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales [Internet]. 1.a ed. Lima; 2004. 25 Pag [Citado 2020 setiembre. 14]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_diseñocaptacionmanantiales/captacion_manantiales.pdf
13. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales [Internet]. 1.a ed. Asociación Servicios Educativos Rurales (SER), editor. Lima; 1997. 165 Pag. Disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
14. Ministerio de Vivienda C y S. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas

- para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [Internet]. 1.a ed. Lima, Perú; 2018. 189 pag. [Citado 2020 setiembre. 14] Disponible en: <https://www.gob.pe/nor-mas-legales?institucion%5B%5D=vivienda>
15. Antonio J, Zamora J, Nicolas L. Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la Región Andina [Internet]. 1.a ed. INTA, editor. Buenos Aires: Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar; 2011. 116 pag. [Citado 2020 setiembre. 15] Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cipaf_ipafnoa_manual_de_agua.pdf
16. Martinez M. Líneas de Conducción por gravedad. [Internet]. 1.a ed. México; 2010. 29 pag. [Citado 2020 setiembre. 16] Disponible en: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/Ficha Linea de Conduccion \(4\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/Ficha Linea de Conduccion (4).pdf)
17. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS 010 Obras de Saneamiento. En: El Peruano [Internet]. 1.a ed. Lima, Perú; 2006. p. 156 pag [Citado 2020 setiembre. 18]. Disponible en: <http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/CPARNEReglamento/REGLAMEN TO/DS N°011-2006VIVIENDA.pdf>
18. García E. Manual de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento en Poblaciones Rurales [Internet]. 1.a ed. Lima; 2008. 106 pag. [Citado 2020 setiembre. 19] Disponible en: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/MANUAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO \(1\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/MANUAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (1).pdf)
19. De la Fuente Severino. Planeación y diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable [Internet]. México; 2000. [Citado 2020 setiembre. 20] Disponible

- en: <https://es.slideshare.net/ALEJANDROVILLARREAL16/planeacion-y-disen-o-de-sistemas-de-abastecimiento-de-agua-potable>.
20. Comisión Nacional del Agua - CONAGUA. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento - Diseño de redes de distribución de agua potable. [Internet]. 1.a ed. Comisión Nacional del Agua. México: Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento; 2007. 134 pag. [Citado 2020 setiembre. 20] Disponible en: <http://mapasconagua.net/libros/SGAPDS-1-15-Libro25.pdf>
 21. Pronasar. Parámetros de Diseño de Infraestructura de Agua y Saneamiento para Centros Poblados Rurales [Internet]. 1.a ed. Lima; 2004. 30 pag. [Citado 2020 setiembre. 21]. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_to_CC_PP_rurales.pdf.
 22. Cooperación alemana al desarrollo. Manual para la Cloración del Agua en Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable en el Ámbito Rural [Internet]. 1.a ed. Cooperación alemana al Desarrollo. Lima: Cooperación alemana al Desarrollo; 2017. 91 pag. [Citado 2020 setiembre. 22] Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ_2017_Manual_para_la_cloracion_del_agua_en_sistemas_de_abastecimiento_de_agua_potable.pdf.
 23. RNE, Reglamento Nacional de edificaciones: obras de saneamiento OS. 100, pag2 [Base de datos internet]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016 [fecha de [citado 05/01/2020]. Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_So

[lo_Saneamiento.pdf](#)

24. Baelo M, Seguros S. Diseño del Programa Estratégico: Acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales [Internet]. 1.a ed. Lima; 2009. 41 pag. [Citado 2020 setiembre. 23] Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/documentac/programa_estart/Programas_Estrategicos_Saneamiento_rural_-_Diseno_del_programa.pdf
25. Ministerio de Salud. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano [Internet]. 1.a ed. Perú; 2011. 46 pag. [Citado 2020 setiembre. 25] Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/webftp.asp?ruta=normaslegales/2010/DS031-2010-SA.pdf>
26. APRISABAC. Manual de Educación Sanitaria [Internet]. 1.a ed. Manual de Educación Sanitaria. Cajamarca; 1997. 59 pag. [Citado 2020 setiembre. 26] Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755_MINSA181.pdf
27. Rectorado, Código de ética para la investigación. Elaborado por: Comité Institucional de Ética en Investigación. Aprobado con Resolución N° 0108-2016-CUULADECH católica: Chimbote 25/01/2016. [citado 2020 setiembre. 27] Pag 2.

Anexos

**Anexos 01. Análisis Químico, Físico y
Bacteriológico del agua**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-077

Pág. 1/5

INFORME DE ENSAYO N° 1907127-I

Cliente	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCHA
Domicilio legal	: Plaza Principal S/N, Marcapomacocha - Yauli - Junin.
Producto	: Agua Natural
Referencia del cliente	: No Indica.
Lugar de muestreo	: Corpacancha, Marcapomacocha - Yauli - Junin.
Referencia del plan de muestreo	: 1907013
Procedimiento de muestreo	: "Muestreo" P-LAB-08.
Fecha de recepción de las muestras	: 2019/07/26
Fecha de inicio del ensayo	: 2019/07/26
Fecha de término del ensayo	: 2019/08/13

Código de Laboratorio: 1907127-1

Estación de Muestreo: CAPTACIÓN CHACAN

Fecha de Muestreo: 2019/07/25

Hora: 12:35

Tipo de muestra: Agua Superficial

Ensayo	L.D.M.	L.C.M.	Unidad	Resultado
Cianuro Total	0,005	0,018	mg/L	< 0,005
Color Verdadero (*)	---	5	UC	< 5
Cloruro	1,0	3,0	mg/L	2,0
Cloro Residual (Cl ² *)	---	0,1	mg/L	< 0,1
Dureza Total	3	12	mg/L	60
Fluoruros	0,02	0,08	mg/L	0,09
Nitrito (N-NO ₂)	0,0005	0,002	mg/L	0,004
Nitrato (N-NO ₃)	0,01	0,05	mg/L	< 0,01
Numeración de Coliformes totales	---	1,8	NMP/100 mL	< 1,8
Numeración de Coliformes fecales	---	1,8	NMP/100 mL	< 1,8
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	---	1,8	NMP/100 mL	< 1,8
Recuento de Bacterias Heterotróficas	---	1,0	UFC/mL	3,8 x 10
Sólidos Totales Disueltos	2	8	mg/L	74
Sulfato	0,6	2,4	mg/L	22,8
Turbidez (*)	1	3	NTU	< 1
Conductividad	---	---	µmho/cm a 25°C	147
pH (*)	---	---	UpH	8,2

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
Telefax: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-077

Pág. 2/5

INFORME DE ENSAYO N° 1907127-I

Código de Laboratorio:				1907127-I
Estación de Muestreo:				CAPTACIÓN CHACAN
Fecha de Muestreo:				2019/07/25
Hora:				12:35
Tipo de muestra:				Agua Superficial
Ensayo	L.D.M.	L.C.M.	Unidad	Resultado
Metales Totales (¹)				
Aluminio	0,0077	---	mg/L	<0,0077
Antimonio	0,0015	---	mg/L	<0,0015
Arsénico	0,001	---	mg/L	<0,001
Bario	0,0004	---	mg/L	<0,0004
Berilio	0,0002	---	mg/L	<0,0002
Boro	0,0012	---	mg/L	<0,0012
Cadmio	0,00005	---	mg/L	<0,00005
Calcio	0,0035	---	mg/L	10,65
Cerio	0,0096	---	mg/L	<0,0096
Cobalto	0,0007	---	mg/L	<0,0007
Cobre	0,0005	---	mg/L	<0,0005
Cromo	0,0023	---	mg/L	<0,0023
Estaño	0,0026	---	mg/L	<0,0026
Estroncio	0,0002	---	mg/L	<0,0002
Fósforo	0,0237	---	mg/L	<0,0237
Hierro	0,0052	---	mg/L	0,1897
Litio	0,0006	---	mg/L	<0,0006
Magnesio	0,0107	---	mg/L	1,679
Manganeso	0,0004	---	mg/L	<0,0004
Molibdeno	0,0018	---	mg/L	<0,0018
Níquel	0,0015	---	mg/L	<0,0015
Plata	0,0014	---	mg/L	<0,0014
Plomo	0,0004	---	mg/L	<0,0004
Potasio	0,0463	---	mg/L	1,445
Selenio	0,001	---	mg/L	<0,001
Silicio	0,0051	---	mg/L	7,491
Sodio	0,0074	---	mg/L	3,879
Talio	0,0002	---	mg/L	<0,0002
Titanio	0,0021	---	mg/L	<0,0021
Uranio (²)	0,007	---	mg/L	<0,007
Vanadio	0,0005	---	mg/L	<0,0005
Zinc	0,0009	---	mg/L	<0,0009
Mercurio total (Hg)	0,0001	0,0003	mg/L	0,0001

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
Telefax: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

INFORME DE ENSAYO N° 1907127-1

Código de Laboratorio: 1907127-1	CUANTITATIVO					RESULTADO (Org/L)	
	ORGANISMOS (Género y especie)	ESTADIO		Conteo			
		Quiste	Ooquiste	Quiste	Ooquiste		
Estación de Muestreo: CAPTACION CHACAN	Protozoarios (*)	<i>Entamoeba coli</i>	-	-	0	0	0
		<i>Endolimax nana</i>	-	-	0	0	0
		<i>Blastocystis hominis</i>	-	-	0	0	0
		<i>Entamoeba histolytica</i>	-	-	0	0	0
		<i>Giardia duodenalis</i>	-	-	0	0	0
		<i>Balantidium coli</i>	-	-	0	0	0
		<i>Cryptosporidium sp.</i>	-	-	0	0	0
	<i>Trichomonas hominis</i>	-	-	0	0	0	
SUB TOTAL:						0	
Fecha de Muestreo: 2019/07/25	ORGANISMOS (Género y especie)	ESTADIO		Conteo		RESULTADO (Org/L) ó (Huevos /L)	
		Larva	Huevo	Larva	Huevo		
Tipo de Muestra: Agua Superficial	Helmintos (*)	<i>Ascaris lumbricoides</i>	-	-	0	0	0
		<i>Strongyloides stercoralis</i>	-	-	0	0	0
		<i>Trichuris trichiura</i>	-	-	0	0	0
		<i>Taenia sp.</i>	-	-	0	0	0
		<i>Hymenolepis nana</i>	-	-	0	0	0
		<i>Fasciola hepatica</i>	-	-	0	0	0
SUB TOTAL:						0	
TOTAL:						0	

Código de Laboratorio: 1907127-1 Estación de Muestreo: CAPTACION CHACAN Fecha de Muestreo: 2019/07/25 Hora: 12:35 Tipo de muestra: Agua Superficial

Referencia	Ensayo	ZOOPLANCTON							Resultado N° Org./L
		PHYLLUM	Género / Especie	ESTADIO - CONTEO					
				Huevo	Larva	Nauplio	Adulto	*ND	
		No se encontraron organismos							0
		SUB TOTAL							0
		FITOPLANCTON							
		PHYLLUM	Género / Especie					Resultado N° Org./L	
APHA 10200 C.1 y 3, F.2, a, c, f	ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	Bacillariophyta	<i>Cymbella sp.</i>					4 000	
		Bacillariophyta	<i>Hannaea sp.</i>					6 000	
		Bacillariophyta	<i>Navicula sp.</i>					2 600	
		Bacillariophyta	<i>Ulnaria sp.</i>					7 800	
APHA 10200 C.1, F.2.c.1, G		SUB TOTAL							20 400
EPA Method 670/4-73-001 (*)		NEMÁTODOS / PROTOZOARIOS DE VIDA LIBRE							
		PHYLLUM	Género / Especie					Resultado N° Org./L	
		No se encontraron organismos							0
		SUB TOTAL							0
		TOTAL							20 400

*ND: No Determinado

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C. Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
 Telefax: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

INFORME DE ENSAYO N° 1907127-I

Ensayo:	Descripción del Método de Referencia:
Cianuro Total:	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 4500-CN C, E 23rd Ed. 2017. Total Cyanide After Distillation / Colorimetric Method
Color Verdadero:	SMEWW – APHA-AWWA-WEF Part 2120 B 23rd Ed. 2017. Visual Comparison Method
Cloruro:	SMEWW – APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl B 23rd Ed. 2017. Chloride. Argentometric Method.
Cloro Residual:	SMEWW – APHA – AWWA – WEF Part 4500-Cl G 23rd Ed 2017. DPD Colorimetric Method
Dureza Total:	SMEWW – APHA-AWWA-WEF Part 2340 C 23rd Ed. 2017. Hardness: EDTA Titration Method.
Fluoruros:	SMEWW – APHA-AWWA-WEF Part 4500-F D 23rd Ed. 2017. SPADNS Method
Nitrato (N-NO ₃):	SMEWW – APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO ₃ ; E. 23rd Ed 2017. Nitrogen (Nitrate). Cadmium Reduction Method
Nitrato (N-NO ₂):	SMEWW – APHA- AWWA-WEF Part 4500-NO ₂ ; B. 23rd Ed. 2017. Nitrogen (Nitrite). Colorimetric Method
Numeración de Coliformes Totales (NMP):	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221.B, 23rd Edition 2017. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Numeración de Coliformes Fecales (NMP):	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221.E.1, 23rd Edition 2017. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
Numeración de <i>Escherichia coli</i> :	SMEWW-APHA-AWWA-WEF 23rd Edition 2017 Part 9221 G.2 – Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other <i>Escherichia coli</i> Procedures (Proposed). <i>Escherichia coli</i> Test (Indole Production)
Recuento de Bacterias Heterotróficas:	SMEWW-APHA-AWWA-WEF 23rd Edition 2017 Part 9215 B – Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method.
Sólidos Totales Disueltos:	SMEWW – APHA-AWWA-WEF Part 2540 C. 23rd Ed 2017. Total Dissolved Solids Dried at 180°C.
Sulfato:	SMEWW – APHA-AWWA-WEF Part 4500-SO42- E, 23rd Ed. 2017. Sulfate. Turbidimetric Method.
Turbidez:	SMEWW – APHA-AWWA-WEF Part 2130 B. 23rd Ed. 2017. Turbidity: Nephelometric Method.
Conductividad:	SMEWW – APHA-AWWA-WEF Part 2510 B. 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method.
pH:	SMEWW – APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value: Electrometric Method
Metales Totales por ICP-AES:	EPA Method 200.7, Rev. 4.4., 1994 Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Ti, Tl, V, U and Zn).
Mercurio:	EPA Method 245.1, Rev.3, 1994, Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
Determinación de Protozoarios y Helminthos patógenos:	Método de Baillenger modificado. Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
Determinación de Organismos de Vida Libre para aguas de uso y consumo humano:	Análisis de aguas residuales para su uso en agricultura. Rachel M. Ayres y D. Duncan Mara. OMS. Ginebra. APHA-AWWA-WEF, Part 10200 C.1 y 3; F.2, a, e.1, 22nd Edition 2012. Plankton: Concentration Techniques, Phytoplankton Counting Techniques.

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
Telefax: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-077

Pág. 5/5

INFORME DE ENSAYO N° 1907127-I

Notas:

- Condición y estado de la muestra ensayada: Las muestras llegaron refrigeradas y preservadas al laboratorio.
- Las muestras llegaron en frascos de polietileno.
- Las muestras se mantendrán por un periodo de 10 días luego entregado el informe de ensayo a excepción de las muestras perecibles.
- Toda corrección o enmienda física al presente informe de ensayo será emitido con la Declaración "Suplemento al informe de Ensayo"
- Estos resultados no deben ser utilizados como certificación de conformidad con normas del producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Resultados por debajo del límite de cuantificación del método son referenciales.
- El informe de control de calidad le será proporcionado a su solicitud.
- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.
- (†) Los Métodos indicados han sido acreditados por el INACAL-DA, para el Laboratorio Subcontratado.
- (‡) Los Métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA, para el Laboratorio Subcontratado.
- (¶) Métodos desarrollados en campo.

Lima, 14 de agosto del 2019.



DELTA LAB S.A.C.
JESSICA ANDREA WU KOHATSU
JEFE DE LA DIVISION DE HIGIENE ALIMENTARIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA



DELTA LAB S.A.C.
EDSON CASTAÑEDA OSORIO
JEFE DE LABORATORIO DE FISICOQUIMICA



DELTA LAB S.A.C.
RAQUEL ROSALES TORRES
SUB GERENTE DE LA CALIDAD
CIP N° 259912

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
Telefax: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

ANEXO DEL INFORME DE ENSAYO N° 1907127-I

Cliente Domicilio legal Producto Referencia del cliente Lugar de muestreo Referencia del plan de muestreo Procedimiento de muestreo Fecha de recepción de las muestras	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCHA Plaza Principal S/N, Marcapomacocha – Yauli – Junín. Agua Natural No Indica. Corpacancha, Marcapomacocha – Yauli – Junín. 1907013 "Muestreo" P-LAB-08 2019/07/26
---	---

DATOS DE LA ESTACIÓN DE MUESTREO

Estación	Hora	Fecha	COORDENADAS		ALTITUD (m.s.n.m.)
			ESTE	NORTE	
CAPTACIÓN CHACAN	12:35	2019/07/25	0360294	8743277	4184

Lima, 14 de agosto del 2019.


DELTA LAB S.A.C.
RAQUEL ROSALES TORRES
 SU GERENTE DE LA CALIDAD
 CIP N° 209612


Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
 Telefax: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com



INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INFORME N° 1907127-1

Cliente : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCHA
Domicilio legal : Plaza Principal S/N, Marcapomacocha – Yauli – Junín
Producto : Agua Natural
Referencia del cliente : No Indica
Lugar de muestreo : Corpacancha, Marcapomacocha – Yauli – Junín.
Fecha de recepción de las muestras : 2019/07/26

Tabla N° 1: Parámetros Físicoquímicos y Microbiológicos

Parámetro	Unidad	Estación de muestreo	
		CAPTACIÓN CHACAN	ECA Categoría 1 A1 ^(*)
Cianuro Total	mg/L	< 0,005	0,07
Color Verdadero	UC	< 5	15
Cloruro	mg/L	2,0	250
Cloro Residual	mg/L	< 0,1	N.A.
Dureza Total	mg/L	60	500
Fluoruros	mg/L	0,09	1,5
Nitrilo (N-NO ₂ ⁻)	mg/L	0,004	50
Nitrato (N-NO ₃ ⁻)	mg/L	< 0,01	3
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	74	1 000
Sulfato	mg/L	22,8	250
Turbidez	NTU	< 1	5
Conductividad	µmho/cm a 25°C	147	1 500
pH	UpH	8,2	6,5 – 8,5
Numeración de Coliformes totales	NMP/100 mL	< 1,8	50
Numeración de Coliformes fecales	NMP/100 mL	< 1,8	20
Numeración de <i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	< 1,8	< 1,8
Recuento de Bacterias Heterotróficas	UFC/mL	3,8 x 10	N.A.
Protozoarios y Helmintos	Org/L	0	0
Organismos de Vida Libre	Org/L	20 400	0

(*) D.S. N° 004-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 1: Poblacional y Recreacional. Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable. A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.
N.A. No Aplica.

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
Telefax: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INFORME N° 1907127-I
Tabla N° 2: Parámetros Metales Totales

Parámetro	Unidad	RESULTADO DE ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	
		Estación de muestreo CAPTACIÓN CHACAN	ECA Categoría 1 A1 ^(*)
Aluminio	mg/L	< 0,0077	0,9
Antimonio	mg/L	< 0,0015	0,02
Arsenico	mg/L	< 0,001	0,01
Bario	mg/L	< 0,0004	0,7
Berilio	mg/L	< 0,0002	0,012
Boro	mg/L	< 0,0012	2,4
Cadmio	mg/L	< 0,00005	0,003
Calcio	mg/L	10,65	N.A.
Cerio	mg/L	< 0,0096	N.A.
Cobalto	mg/L	< 0,0007	N.A.
Cobre	mg/L	< 0,0005	2
Cromo	mg/L	< 0,0023	0,05
Estahno	mg/L	< 0,0026	N.A.
Estroncio	mg/L	< 0,0002	N.A.
Fosforo	mg/L	< 0,0237	N.A.
Hierro	mg/L	0,1897	0,3
Litio	mg/L	< 0,0006	N.A.
Magnesio	mg/L	1,679	N.A.
Manganeso	mg/L	< 0,0004	0,4
Molibdeno	mg/L	< 0,0018	0,07
Niquel	mg/L	< 0,0015	0,07
Plata	mg/L	< 0,0014	N.A.
Plomo	mg/L	< 0,0004	0,01
Potasio	mg/L	1,445	N.A.
Selenio	mg/L	< 0,001	0,04
Silicio	mg/L	7,491	N.A.
Sodio	mg/L	3,879	N.A.
Talio	mg/L	< 0,0002	N.A.
Titanio	mg/L	< 0,0021	N.A.
Uranio	mg/L	< 0,007	0,02
Vanadio	mg/L	< 0,0005	N.A.
Zinc	mg/L	< 0,0009	3
Mercurio total (Hg)	mg/L	0,0001	0,001

(*) D.S. N° 004-2017-MINAM: Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias Categoría 1. Poblacional y Recreacional. Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable. A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.
N.A.: No Aplica

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
Telefax: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL INFORME N° 1907127-I

COMENTARIOS

En la **Tabla N° 1**; se muestran los resultados de los Parámetros Físicoquímicos y Microbiológicos obtenidos en la estación de estudio CAPTACIÓN CHACAN:

En comparación con el D.S. N° 004-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 1: Poblacional y Recreacional. Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable. A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección:

Se ha registrado que las concentraciones de Cianuro total, Color verdadero, Cloruro, Dureza total, Fluoruros, Nitrito, Nitrato, Sólidos totales disueltos, Sulfato, Turbidez y Conductividad cumplen con los estándares establecidos, así mismo, el pH está dentro del rango establecido en el D.S. N° 004-2017-MINAM.

Los parámetros Microbiológicos: Numeración de Coliformes totales, Numeración de Coliformes fecales, Numeración de *Escherichia coli*, Protozoarios y Helminthos, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 004-2017-MINAM. Sin embargo, se supera el estándar para el parámetro: Organismos de Vida Libre.

En la **Tabla N° 2**; se muestran los resultados de los Parámetros Metales Totales obtenidos en la estación de estudio CAPTACIÓN CHACAN:

En comparación con el D.S. N° 004-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 1: Poblacional y Recreacional. Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable. A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección:

Se ha registrado que las concentraciones de los Metales Totales: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Manganeso, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Uranio, Zinc y Mercurio, cumplen con los estándares establecidos en el D.S. N° 004-2017-MINAM.

Lima, 14 de agosto del 2019.



DELTA LAB S.A.C.
RAQUEL ROSALES TORRES
SUB GERENTE DE LA CALIDAD
CIP N° 209612

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

Av. Carretera Central Km. 9.3 Mz. "A" Lt. 6 As. Ntra. Sra. de La Merced - Ate - Lima 03 - PERÚ
Teléfono: (511) 3560230 Celular: 947148233 Email: servicioalcliente@deltalabsac.com www.deltalabsac.com

**Anexo 02. Coordenadas del levantamiento
topográfico y certificado de calibración**

Tabla 17.Coordenadas del levantamiento topográfico

PUNTOS	COORDENADAS		ALTITUD	DESCRIPCION
1	227334.13	8950648.64	3800.00	TERRENO
2	227533.74	8950732.77	3795.00	TERRENO
3	227592.48	8950987.43	3800.00	TERRENO
4	227590.35	8951339.49	3806.00	TERRENO
5	227588.21	8952011.59	3797.00	TERRENO
6	227473.08	8952163.07	3801.00	TERRENO
7	227364.35	8952391.37	3805.00	TERRENO
8	227230.03	8952372.17	3808.00	TERRENO
9	227151.14	8952318.83	3811.00	TERRENO
10	227040.28	8952178.01	3813.00	TERRENO
11	227046.67	8951796.09	3816.00	TERRENO
12	226955.00	8951606.19	3819.00	TERRENO
13	227021.09	8951089.85	3825.00	TERRENO
14	226980.58	8950825.28	3827.00	TERRENO
15	227087.18	8950633.25	3814.00	TERRENO
16	226982.71	8950507.36	3812.00	TERRENO
17	227085.05	8950360.14	3807.00	TERRENO
18	227042.41	8950187.32	3802.00	TERRENO
19	227140.48	8950084.90	3800.00	TERRENO
20	227451.76	8950300.40	3798.00	TERRENO
21	227679.89	8950257.73	3795.00	TERRENO
22	227799.29	8950306.80	3792.00	TERRENO
23	227852.59	8950368.68	3789.00	TERRENO
24	227722.53	8950752.73	3793.00	TERRENO
25	227379.27	8950989.57	3807.00	TERRENO
26	227394.20	8951365.09	3814.00	TERRENO
27	227198.05	8951473.91	3817.00	TERRENO
28	227330.24	8951732.08	3795.00	TERRENO
29	227473.08	8951849.43	3798.00	TERRENO
30	227242.82	8952045.72	3804.00	TERRENO
31	226918.65	8951442.98	3822.00	TERRENO
32	226595.85	8951107.76	3842.00	TERRENO
33	226836.25	8950955.95	3832.00	TERRENO
34	226636.91	8950787.08	3867.00	TERRENO
35	226576.54	8950884.56	3860.00	RESERVORIO
36	226483.09	8950879.45	3864.00	TERRENO
37	226732.62	8950910.23	3838.00	TERRENO
38	226869.96	8950966.59	3830.00	TERRENO
39	226807.83	8951293.37	3836.00	TERRENO
40	226671.10	8951214.69	3839.00	TERRENO
41	226387.02	8950767.81	3876.00	TERRENO
42	226471.74	8950540.76	3885.00	TERRENO
43	226402.01	8950560.00	3890.00	CAPTACIÒN
44	226331.36	8950647.84	3886.00	TERRENO
45	226336.87	8950506.48	3894.00	TERRENO
46	226429.55	8950610.15	3887.00	LÌNEA DE CONDUCCION
47	226451.31	8950650.61	3884.00	LÌNEA DE CONDUCCION
48	226477.53	8950699.37	3881.00	LÌNEA DE CONDUCCION
49	226497.38	8950736.29	3878.00	LÌNEA DE CONDUCCION
50	226522.93	8950783.80	3874.00	LÌNEA DE CONDUCCION
51	226547.95	8950832.19	3868.00	LÌNEA DE CONDUCCION
52	226564.41	8950861.95	3863.00	LÌNEA DE CONDUCCION
53	226582.52	8950894.75	3857.00	LINEA DE ADUCCION
54	226601.41	8950926.68	3851.00	LINEA DE ADUCCION
55	226613.90	8950947.94	3840.00	LINEA DE ADUCCION
56	226556.77	8950562.83	3883.00	TERRENO
57	226608.42	8950665.28	3875.00	TERRENO
58	226629.09	8950744.23	3873.00	TERRENO
59	226714.55	8950868.29	3842.00	TERRENO
60	226681.68	8950821.30	3852.00	TERRENO
61	226530.47	8950951.00	3853.00	TERRENO
62	226554.89	8951068.48	3850.00	TERRENO
63	226592.64	8950911.72	3854.00	LINEA DE ADUCCION
64	226608.68	8950939.34	3845.00	LINEA DE ADUCCION

Anexo 03. Estudio de mecánica de suelos

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCOA - YAULI - JUNIN"



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

(E.M.S.)

PROYECTO:

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCOA - YAULI - JUNIN"



SOLICITA:

REGIÓN : Junín
PROVINCIA : Yauli
DISTRITO : Marcapomacocha



EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ N° 73634

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



ÍNDICE

1. GENERALIDADES
 - 1.1. Objeto del estudio
 - 1.2. Normativa
 - 1.3. Ubicación del área en estudio
 - 1.4. Condiciones climáticas
 - 1.5. Características del proyecto
2. CARACTERIZACION DE LOS AGREGADOS
 - 2.1. Contenido de Humedad
 - 2.2. Análisis Granulométrico de los agregados
 - 2.3. Peso específico y Absorción
 - 2.4. Peso unitario
 - 2.5. Durabilidad al sulfato de magnesio
 - 2.6. Impurezas orgánicas
 - 2.7. Abrasión los ángeles
3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO
 - 3.1. Exploración de canteras
 - 3.2. Muestreo disturbado
4. ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 4.1. Ensayos efectuados
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
6. PANEL FOTOGRÁFICO


 EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Nº 7360



ÍNDICE

1. GENERALIDADES
 - 1.1. Objeto del estudio
 - 1.2. Normativa
 - 1.3. Ubicación del área en estudio
 - 1.4. Condiciones climáticas
 - 1.5. Características del proyecto
2. CARACTERIZACION DE LOS AGREGADOS
 - 2.1. Contenido de Humedad
 - 2.2. Análisis Granulométrico de los agregados
 - 2.3. Peso específico y Absorción
 - 2.4. Peso unitario
 - 2.5. Durabilidad al sulfato de magnesio
 - 2.6. Impurezas orgánicas
 - 2.7. Abrasión los ángeles
3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO
 - 3.1. Exploración de canteras
 - 3.2. Muestreo disturbado
4. ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 4.1. Ensayos efectuados
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
6. PANEL FOTOGRÁFICO


 EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Nº 7360



INFORME TÉCNICO

1. GENERALIDADES

1.1. Objeto del estudio

El presente informe técnico tiene por objetivo realizar una investigación de los agregados de la zona donde se realizará el proyecto, para tal efecto, se ha realizado la correspondiente investigación con trabajos de campo y ensayos de laboratorio que ha permitido definir el contenido de humedad in situ del terreno, caracterización de los agregados, para el diseño de mezcla, para la industria de la construcción, definición del tipo de agregado para un óptimo diseño del concreto. El programa seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Reconocimiento del terreno.
- Extracción de los agregados de las canteras.
- Realizar el muestreo de los agregados.
- Análisis granulométrico.
- Determinar el contenido de humedad natural de los agregados.
- Determinar la gravedad específica y absorción.
- Abrasión de los ángeles.
- Durabilidad al sulfato de magnesio.
- Impurezas orgánicas.

1.2. Normatividad

Se ha considerado lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, la Norma Técnica Peruana NTP 400.012 de agregados.

1.3. Ubicación de área en estudio

El proyecto: "INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL



EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 75550

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOA - YAULI - JUNIN"



ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOA - YAULI - JUNIN", se encuentra ubicado en el Distrito de Marcapomacocha y cuenta con las siguientes características:

- Región : Junin
- Provincia : Yauli
- Distrito : Marcapomacocha

UBICACIÓN EN EL MAPA POLITICO DEL PERU-UBICACIÓN REGIÓN JUNIN



Figura N° 01. "Mapa de Junin ubicado en el Mapa del Perú"


EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU (MIPRE)

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



UBICACIÓN DEL MAPA PROVINCIAL DE YAULI



Figura N° 02. "Mapa de la Provincia de Yauli"

UBICACIÓN DEL MAPA DISTRITAL DE MARCAPOMACOCHA



Figura N° 03. "Mapa del Distrito de Marcapomacocha"

EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS N° 1771471188

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



a) Ubicación Política

El Distrito de Marcapomacocha es uno de los diez distritos de la Provincia de Yauli, ubicada en el Departamento de Junín, bajo la administración del Gobierno Regional de Junín, en la sierra central del Perú. Limita por el norte con el Distrito de Santa Barbara de Carhuacayan; por el este con la Provincia de Junín; por el sur con el Distrito de Morococha; y, por el oeste con la Provincia de Canta y la Provincia de Huarochiri.

Está situado a una altitud media de 4,515 msnm en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, al margen del Río Mantaro, a 176 km al este de la capital peruana Lima. Está enclavado en las estribaciones orientales de la Cordillera de los Andes. Debido a la ubicación en la puna andina y por su gran altitud, el clima es frígido y lluvioso. Posee una superficie total de 388,42 km².

- Región : Junín
- Provincia : Yauli
- Distrito : Marcapomacocha
- Localidad : Corpacancha
- Región Natural : Sierra
- Altitud : 4,627 m.s.n.m.
- Zona : Rural


EDSARD PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ N° 7090



b) Ubicación Geográfica

Geográficamente el Distrito de Marcapomacocha se encuentra en las siguientes coordenadas:

Longitud: 076°15'27.72"
Latitud: S11°24'17.6"
Altitud: 4,415 msnm
Uso horario: UTC-5

c) Vías de acceso

LOCALIDADES	DISTANCIA KM	TIEMPO HORAS	TIPO DE VÍA	TIPO DE VEHÍCULO
Huancayo – Marcapomacocha	150 KM	5H	Carretera afirmada	Auto, camioneta
Lima – Marcapomacocha	120 KM	4H	Carretera afirmada	Auto, camioneta
U Marcapomacocha – Corpacancha	16 KM	0.5 H	Trocha carrozable	Auto, camioneta

Condiciones Climáticas

a) Clima

En Marcapomacocha, los veranos son fríos y nublados y los inviernos son helados, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de -7 °C a 10 °C y rara vez baja a menos de -9 °C o sube a más de 12 °C.

En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar Marcapomacocha para actividades de tiempo caluroso es desde finales de enero hasta finales de marzo.





b) Temperatura

La temporada templada dura 3,7 meses, del 17 de diciembre al 9 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 9 °C. El día más caluroso del año es el 13 de febrero, con una temperatura máxima promedio de 10 °C y una temperatura mínima promedio de -3 °C.

La temporada fría dura 3,1 meses, del 11 de junio al 14 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 6 °C. El día más frío del año es el 31 de julio, con una temperatura mínima promedio de -7 °C y máxima promedio de 5 °C.

c) Precipitación

la precipitación, es toda forma de humedad que se origina en las nubes y llega hasta la superficie del suelo; de acuerdo a esta definición la precipitación puede ser en forma de lluvias, granizadas, garuas, y nevadas. El tiempo de precipitación de mayor importancia es la lluvia, la precipitación se mide en términos de altura de lámina de agua y expresa comúnmente en milímetros. Esta altura de lámina de agua, indica la altura del agua que se acumularía en la superficie horizontal. Las precipitaciones pluviales en el distrito son en promedio de 650 mm Anuales.

d) Vientos

La presencia de vientos generalmente se presenta soplando de dirección sureste con una velocidad de 7 km/h.

e) Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente.


EDS. PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 71930

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACocha - YAULI - JUNIN"



así es que aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

El nivel de humedad percibido en Marcapomacocha, medido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochomoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece prácticamente constante en 0 %.

1.4. Características del proyecto

El proyecto consistirá en la evaluación de la calidad de los agregados extraídos de las calicatas del anexo de Corpacancha, Provincia de Yauli.

2. CARACTERIZACION DE LOS AGREGADOS

2.1. Contenido de humedad

Este ensayo tiene por objeto determinar la humedad natural de los materiales para poder posteriormente compensar en el diseño de mezcla y optimizar la resistencia del diseño.

2.2. Análisis granulométrico de los agregados

Normas ASTM C 136 Y AASHTO T 27

Este ensayo tiene por objeto determinar, cuantitativamente, los tamaños de las partículas de agregados gruesos y finos de un material, por medio de tamices de abertura cuadrada.

Se determina la distribución de los tamaños de las partículas de una muestra seca del agregado, por separación a través de tamices dispuestos sucesivamente de mayor a menor abertura.


EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 17890

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



2.3. Peso específico y absorción

Normas ASTM C 127 Y AASHTO T 85

Tiene por objetivo determinar los pesos específicos aparente y nominal, así como la absorción, después de 24 horas de sumergidos en agua, de los agregados con tamaño igual o mayor a 4.75 mm (tamiz No 4).

Volúmenes aparentes y nominales. - En un sólido permeable, si se incluye en su volumen la parte de vacíos accesibles al agua en las condiciones que se establezcan, se define el volumen denominado "aparente", si se excluye este volumen de vacíos al volumen resultante, se denomina "nominal".

Peso específico aparente y nominal. - En estos materiales, se define el peso específico aparente como la relación entre el peso al aire del sólido y el peso de agua correspondiente a su volumen aparente, y peso específico nominal a la relación entre el peso al aire del sólido y el peso del agua correspondiente a su volumen nominal.

2.4. Peso unitario

Normas ASTM C 29

Tiene por objetivo establecer el método para determinar el peso unitario suelto y compactado.

Método del apisonado. Para agregados de tamaño nominal menor o igual que 39 mm (1 1/2").


EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 7095



2.5. Durabilidad al sulfato de magnesio

Normas ASTM D 5821 C 88 Y AASHTO T 104

Describe el procedimiento que debe seguirse, para determinar la resistencia a la desintegración de los agregados, por la acción de soluciones saturadas de sulfato de magnesio.

Este método suministra una información útil para juzgar la calidad de los agregados que han de estar sometidos a la acción de los agentes atmosféricos, sobre todo cuando no se dispone de datos sobre el comportamiento de los materiales que se van a emplear, en las condiciones climáticas de la obra. Con el se puede hacer una estimación preliminar de la inalterabilidad de los agregados que se usaran para la fabricación de concreto de cemento portland u otros propósitos.

2.6. Impurezas orgánicas

Normas ASTM D 5821

Tiene por objeto establecer el procedimiento que debe seguirse para determinar la presencia y el contenido de materia orgánica en el agregado fino usado en la preparación de morteros o concretos de cemento hidráulico.

2.7. Abrasión los ángeles

Normas ASTM C 131, AASHTO T 96 y ASTM C 535

Se refiere al procedimiento que se debe seguir para realizar el ensayo de desgaste de los agregados gruesos hasta de 37,5 mm (1 ½") por medio de la máquina de los ángeles.



EDGAR ECHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 7780



El método se emplea para determinar la resistencia al desgaste de agregados naturales o triturados, empleando la citada máquina con una carga abrasiva.

3. INVESTIGACION DE CAMPO

3.1. Exploración de canteras

Se realizó la exploración de las calicatas "a cielo abierto", designados como: Para **LA LOCALIDAD DE YAULI – YAULI - JUNIN**. Los cuales fueron ubicados convenientemente. Este sistema de exploración nos permite evaluar directamente las diferentes características del agregado en su estado natural.

CALICATA N° 1

CALICATA	ESTE	NORTE
1	359260.52	8743807.58

CALICATA N° 2

CALICATA	ESTE	NORTE
2	361433.74	8744518.95

CALICATA N° 3

CALICATA	ESTE	NORTE
3	363463.28	8745541.53

CALICATA N° 4

CALICATA	ESTE	NORTE
4	364036.67	8745706.68

EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ N° 10500

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CALICATA N° 5

CALICATA	ESTE	NORTE
5	365685.98	8744999.98

CALICATA N° 6

CALICATA	ESTE	NORTE
6	366875.13	8743667.85

CALICATA N° 7

CALICATA	ESTE	NORTE
7	386874	8714687

3.2. Muestreo Disturbado

se tomó una muestra representativa del estrato atravesado en dichas canteras y en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de identificación y caracterización.

4. ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1. Ensayos efectuados

Se realizaron los respectivos ensayos de Agregados de acuerdo a las normas ASTM y según la relación que se indica. Los que han permitido determinar la caracterización adecuada.

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422
- Contenido de Humedad ASTM D-2216
- Peso específico y absorción
- Peso unitario
- Impurezas orgánicas
- Durabilidad al sulfato de magnesio


EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS C.I. PERÚ N° 7380

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOA - YAULI - JUNIN"



- Abrasión los ángeles

El agregado ha sido clasificado de acuerdo a la norma ASTM, según se muestra en los certificados de los ensayos realizados. El siguiente cuadro nos da un resumen de lo que presenta en los certificados.

CALICATA N° 1

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MALLA SERIE ASTM	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	RET (%)	PASA (%)	ESPECIFIC. "A-2"	Pag. 1 de 1	
3"	76.200	0	0.00	100.00		Bolones > 3"	0.00
2 1/2"	63.500	0	0.00	100.00	0	Grava 3" - Nº 4	29.93
2"	50.800	0.00	0.00	100.00		Arena Nº4 - Nº 200	30.53
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	100	Finos < Nº 200	40.44
1"	25.400	140.69	9.23	90.77		Fración (SUMA Nº8-Nº200)	435.75
3/4"	19.050	40.59	2.60	88.11	80 100		
1/2"	12.700	114.63	7.52	80.60			
3/8"	9.525	50.42	3.31	77.29	65 100		
1/4"	6.350	58.00	3.84	73.45			
Nº 4	4.750	37.91	2.46	70.97	59 85		
Nº 6	3.350	62.22	4.06	66.89			
Nº 8	2.360	46.50	3.05	63.84			
Nº 10	2.000	65.96	3.67	60.17	33 67	DATOS DE LÍMITES DE ATTERBERG	
Nº 16	1.190	30.32	1.99	56.18		LÍMITE LÍQUIDO	22.39
Nº 20	0.840	36.47	2.39	55.79		LÍMITE PLÁSTICO	13.27
Nº 30	0.600	37.00	2.43	53.36		ÍNDICE PLÁSTICIDAD	9.12
Nº 40	0.425	20.55	1.35	52.02	20 45	CLASIFICACIÓN	
Nº 60	0.250	31.63	2.07	49.94		SUCS	AASHTO
Nº 80	0.175	80.41	5.27	44.67		SC	A-4 (1)
Nº 100	0.149	34.69	2.27	42.39		CALICATA	
Nº 200	0.074	29.85	1.96	40.44	5 20	ESTRATO	
-200		616.66	40.44	-		UNICO	
Peso total		1525.06	100.00			CALICATA PROGRESIVA 0-200 - PROFUNDIDAD (m)	
							1.50

CALICATA N° 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
MALLA SERIE ASTM	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	RET (%)	PASA (%)	ESPECIFIC. "A-2"	Pag. 1 de 1	
3"	76.200	0	0.00	100.00		Bolones > 3"	0.00
2 1/2"	63.500	0	0.00	100.00	0	Grava 3" - Nº 4	16.94
2"	50.800	0.00	0.00	100.00		Arena Nº4 - Nº 200	31.14
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	100	Finos < Nº 200	49.92
1"	25.400	79.83	5.53	94.47		Fración (SUMA Nº8-Nº200)	409.67
3/4"	19.050	35.70	2.48	97.52	80 100		
1/2"	12.700	54.80	3.80	88.19	60 100		
3/8"	9.525	32.28	2.26	85.93	65 100		
1/4"	6.350	37.98	2.64	83.70			
Nº 4	4.750	32.23	2.24	81.06	50 85		
Nº 6	3.350	43.66	3.02	78.04			
Nº 8	2.360	37.50	2.61	75.43			
Nº 10	2.000	16.13	1.06	74.38	33 67	DATOS DE LÍMITES DE ATTERBERG	
Nº 16	1.190	48.60	3.37	71.01		LÍMITE LÍQUIDO	26.75
Nº 20	0.840	27.44	1.90	69.11		LÍMITE PLÁSTICO	19.62
Nº 30	0.600	36.19	2.65	66.46		ÍNDICE PLÁSTICIDAD	7.13
Nº 40	0.425	36.79	2.76	63.69	20 45	CLASIFICACIÓN	
Nº 60	0.250	37.36	2.59	61.10		SUCS	AASHTO
Nº 80	0.175	89.06	6.17	54.93		SC	A-4 (3)
Nº 100	0.149	32.00	2.23	52.70		CALICATA	
Nº 200	0.074	40.11	2.78	49.92	5 20	ESTRATO	
-200		719.30	49.92	-		UNICO	
Peso total		1441.00	100.00			CALICATA PROGRESIVA 1-500 - PROFUNDIDAD (m)	
							1.50

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
 ESTEBAN TACHECO BALDEON
 INGENIERO CIVIL
 REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DEL PERU N° 73630

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOAHA - YAULI - JUNIN"



CALICATA N° 3

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
ABERTURA (mm)	Peso Retenido	RET (%)	PASA (%)	ESPECÍFICO "A-2"		
3"	0	0.00	100.00		Bolónes > 3"	0.00
2 1/2"	0	0.00	100.00	0	Grava 3" - N° 4	20.32
2"	0.00	0.00	100.00		Arena N° 4 - N° 200	37.41
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	100	Fines < N° 200	42.27
1"	25.400	65.66	5.30	94.70	Fración (SUMA N° 8-N° 200)	428.54
3/4"	19.050	26.67	2.15	92.95		
1/2"	12.700	44.08	3.56	66.98		
3/8"	9.525	23.91	1.88	87.11		
1/4"	6.350	16.43	3.75	83.36		
N° 4	4.750	45.68	3.69	79.88		
N° 6	3.350	52.30	4.22	75.46		
N° 8	2.380	64.26	5.19	70.27		
N° 10	2.000	22.85	1.84	68.43	33	67
N° 15	1.190	75.85	6.20	62.22		
N° 20	0.840	43.13	3.48	58.74		
N° 30	0.590	47.46	3.83	54.91		
N° 40	0.426	28.50	2.30	52.61	30	45
N° 60	0.297	23.78	1.92	50.69		
N° 80	0.177	44.73	3.61	47.08		
N° 100	0.149	24.16	1.95	45.13		
N° 200	0.074	35.40	2.86	42.27	5	28
-200	523.68	42.27	-	-		
Peso total	1239.00	100.00				

CALICATA N° 4

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
ABERTURA (mm)	Peso Retenido	RET (%)	PASA (%)	ESPECÍFICO "A-2"		
3"	0	0.00	100.00		Bolónes > 2"	0.00
2 1/2"	0	0.00	100.00	0	Grava 3" - N° 4	36.08
2"	0.00	0.00	100.00		Arena N° 4 - N° 200	36.14
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	100	Fines < N° 200	24.78
1"	25.400	91.16	5.40	94.60	Fración (SUMA N° 8-N° 200)	562.77
3/4"	19.050	52.47	3.11	85.34		
1/2"	12.700	119.42	7.08	78.26		
3/8"	9.525	74.03	4.39	73.87		
1/4"	6.350	126.02	7.47	66.40		
N° 4	4.750	92.46	6.48	60.92		
N° 6	3.350	108.02	6.23	54.69		
N° 8	2.380	99.22	5.82	48.97		
N° 10	2.000	32.53	1.93	46.94	33	67
N° 15	1.190	153.52	6.11	40.84		
N° 20	0.840	46.79	2.77	38.06		
N° 30	0.590	56.08	3.32	34.74		
N° 40	0.426	42.60	2.53	32.21	29	45
N° 60	0.297	21.27	1.26	30.95		
N° 80	0.177	41.26	2.45	28.51		
N° 100	0.149	16.01	0.95	27.56		
N° 200	0.074	46.30	2.78	24.78	5	28
-200	418.93	24.78	-	-		
Peso total	1687.00	100.00				

INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ N° 12800

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOA - YAULI - JUNÍN"



CALICATA Nº 5

MALLA Nº ABERTURA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	RET (%)	PASA (%)	ESPECÍFICO "A-2"		
3"	76.200	0	0.00	100.00		Bolonería > 3"	0.00
2 1/2"	63.500	0	0.00	100.00	0	Grava 3" - Nº 4	24.21
2"	50.800	0.00	0.00	100.00		Arena Nº4 - Nº 200	58.72
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	100	Finos < Nº 200	20.06
1"	25.400	82.72	4.51	95.49	100	Fración (SUMA Nº8-Nº200)	1003.02
3/4"	19.000	15.30	1.00	94.50	80		
1/2"	12.700	26.42	2.09	92.40			
3/8"	9.525	53.70	2.92	89.46	60		
1/4"	6.350	135.70	7.39	82.09			
Nº 4	4.750	115.86	6.30	75.79	50		
Nº 6	3.360	164.04	8.39	67.40			
Nº 8	2.360	143.63	7.82	59.58			
Nº 10	2.000	42.14	2.30	57.28	30		
Nº 16	1.190	140.14	7.63	49.65		DATOS DE LÍMITES DE ATTERBERG	
Nº 20	0.840	122.61	6.68	42.97		LÍMITE LÍQUIDO	27.19
Nº 30	0.600	104.45	5.69	37.28		LÍMITE PLÁSTICO	17.89
Nº 40	0.425	81.22	4.42	32.86	20	ÍNDICE PLÁSTICIDAD	9.30
Nº 60	0.297	62.62	3.41	29.45		CLASIFICACIÓN	
Nº 80	0.177	122.53	6.67	22.78		SUCS	AASHTO
Nº 100	0.149	29.74	1.62	21.16		SC	A-2-4 (0)
Nº 200	0.074	20.07	1.09	20.06	5	CALICATA	ESTRATO
-200		365.36	20.06	-		ADUCCIÓN 0+000 - 0+500	Único
Peso total:		1836.00	100.00			PROFUNDIDAD (m)	1.50

CALICATA Nº 6

MALLA Nº ABERTURA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	RET (%)	PASA (%)	ESPECÍFICO "A-2"		
3"	76.200	0	0.00	100.00		Bolonería > 3"	0.00
2 1/2"	63.500	0	0.00	100.00	0	Grava 3" - Nº 4	32.24
2"	50.800	0.00	0.00	100.00		Arena Nº4 - Nº 200	32.32
1 1/2"	38.100	83.40	4.30	95.70	100	Finos < Nº 200	35.44
1"	25.400	47.88	2.47	93.23	100	Fración (SUMA Nº8-Nº200)	567.01
3/4"	19.000	62.26	2.70	90.63	80		
1/2"	12.700	78.42	4.04	86.49			
3/8"	9.525	93.77	4.84	81.65	60		
1/4"	6.350	106.79	5.60	73.05			
Nº 4	4.750	102.67	5.29	67.76	50		
Nº 6	3.360	116.85	6.03	61.74			
Nº 8	2.360	96.62	4.93	56.81		DATOS DE LÍMITES DE ATTERBERG	
Nº 10	2.000	29.78	1.38	55.43	30	LÍMITE LÍQUIDO	32.00
Nº 16	1.190	93.01	4.80	50.63		LÍMITE PLÁSTICO	21.61
Nº 20	0.840	45.20	2.33	48.30		ÍNDICE PLÁSTICIDAD	10.19
Nº 30	0.600	42.61	2.19	46.11		CLASIFICACIÓN	
Nº 40	0.425	36.17	1.97	44.14	20	SUCS	AASHTO
Nº 60	0.297	26.51	1.37	42.77		SC	A-6 (0)
Nº 80	0.177	56.13	2.89	39.88			
Nº 100	0.149	26.33	1.36	38.52		CALICATA	ESTRATO
Nº 200	0.074	69.78	3.06	35.44	5	RED DE DISTRIBUCIÓN	Único
-200		667.14	35.44	-		PROFUNDIDAD (m)	1.50
Peso total:		1939.00	100.00				

EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Nº 7020

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOGCHA - YAULI - JUNIN"



CALICATA Nº 7

MALLA TAMANO ABERTURA	ANALISIS GRANULOMETRICO				DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	RET (%)	PASA (%)		
3"	76.200	0.00	0.00	100.00	Bolonesa > 3"	0.0
2 1/2"	63.000	0.00	0.00	100.00	Grava 3" - Nº 4	36.6
2"	50.800	0.00	0.00	100.00	Arena Nº4 - Nº 200	14.9
1 1/2"	38.100	389.37	16.94	83.06	Finos < Nº 200	48.5
1"	25.400	171.06	7.85	75.21	Fraction (SUMA Nº8-Nº200)	274.7
3/4"	19.000	63.66	2.92	72.29		
1/2"	12.700	74.30	3.41	66.89		
3/8"	9.525	33.90	1.56	67.33		
1/4"	6.350	61.55	2.36	64.97		
Nº 4	4.760	33.84	1.55	63.41		
Nº 6	3.360	40.29	1.65	61.57		
Nº 8	2.360	33.42	1.53	60.03		
Nº 10	2.000	10.44	0.48	59.55	DATOS DE LIMITES DE ATTERBERG	
Nº 16	1.190	33.64	1.54	56.01	LIMITE LIQUIDO	27.51
Nº 20	0.840	18.50	0.65	57.16	LIMITE PLASTICO	22.09
Nº 30	0.590	28.20	1.29	55.87	INDICE PLASTICIDAD	5.42
Nº 40	0.426	23.44	1.08	54.79	CLASIFICACION	
Nº 50	0.297	16.51	0.76	54.04	SUCS	AASHTO
Nº 80	0.177	44.78	2.05	51.98	GM	A-4 (3)
Nº 100	0.149	25.46	1.17	50.81	CALICATA	
Nº 200	0.074	50.13	2.30	48.52	RESERVORIO 80m3	ESTRATO
-200		1057.63	48.52	-	PROFUNDIDAD (m)	Unico
Peso Inicial	2180.00					0.00 - 1.50 ml.


EDGAR PACHECO BALDEON
 INGENIERO CIVIL
 REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 71191

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La zona de estudio se encuentra en las localidades de: Corpacancha- Marcapomacocha - Yauli - Junín, el proyecto tiene por nombre: "INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOA - YAULI - JUNIN".

- Se realizó una extracción conveniente para realizar los ensayos con una muestra de 10 kg de cada calicata, lo cual permitió tener un estudio óptimo de los agregados.
- Para el diseño de mezcla de acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda aplicar el diseño global.
- De los ensayos con uso de reactivos como la durabilidad de los agregados se tuvo una iteración de 3 ensayos para llegar a una constante, debido a la inconstancia de los materiales de las calicatas.
- Respecto a las impurezas encontradas es relativamente limpio debido a que las canteras a trabajar son de rio por ello no traen consigo excesos de material orgánico.


 **EDGAR PACHECO BALDEON**
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 72890



6. PANEL FOTOGRÁFICO

CALICATAS



IMAGEN VISTA DE LA CALICATA N° 1



IMAGEN VISTA DE LA CALICATA N°1-A


EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ N° 7388

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCOCHA - YAULI - JUNIN"



IMAGEN VISTA DE LA CALICATA N° 2



IMAGEN VISTA DE LA CALICATA N° 3

 EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 12690

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



IMAGEN VISTA DE LA CALICATA N° 3-A



IMAGEN VISTA DE LA CALICATA N° 4


EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 7368

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOA - YAULI - JUNIN"



IMAGEN VISTA DE LA CALICATA N° 4



IMAGEN VISTA DE LA CALICATA N° 4-A


EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ N° 73950

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCHA - YAULI - JUNIN"



IMAGEN VISTA DE LA CALICATA N° 5



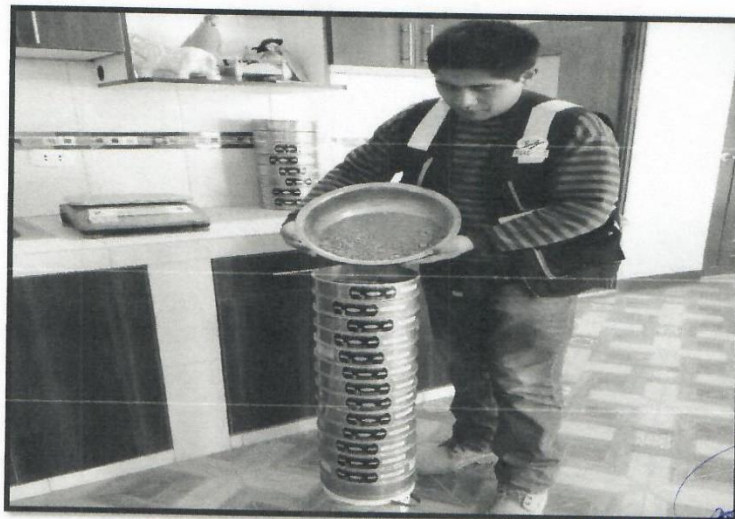
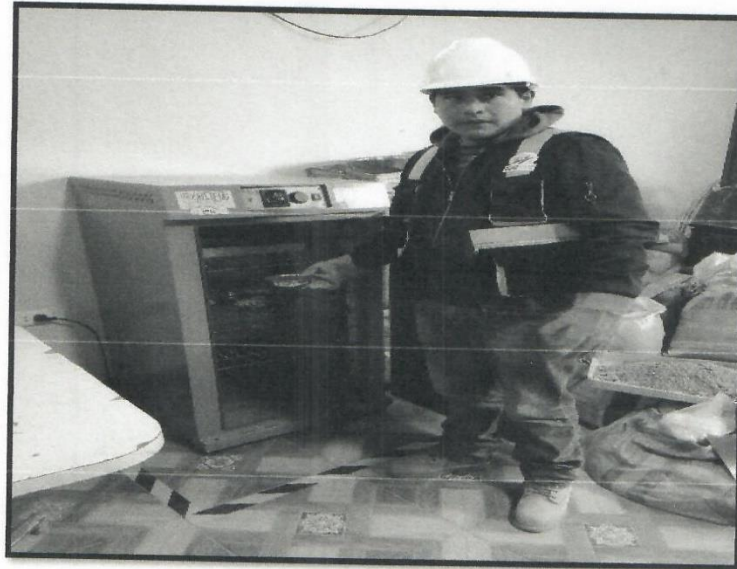
IMAGEN VISTA DE LA CALICATA N° 6


EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 70620

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

"INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCHA - YAULI - JUNIN"

MUESTRAS EN EL LABORATORIO



 EDGAR PACHECO BALDEON
INGENIERO CIVIL
REGISTRO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU Nº 73630

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

00014



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS MULTIPROYECTOS FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 964914490

" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."



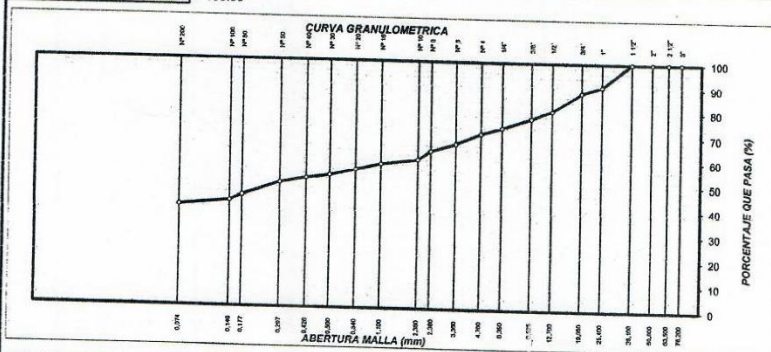
ANALISIS GRANULOMETRICO

ASTM D 421 MTC E 107

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCOA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCOA, YAULI, JUNIN
 UBICACION : MARCAPOMACOCOA
 CALICATA : CONDUCCION PROGRESIVA 0+000 - 1+500
 FECHA: 21 DE MARZO DEL 2019
 TECNICO CESAR A. BRAVO HUATUCO

Pag. 1 de 1

MALLAS SERIE AMERICANA	ANALISIS GRANULOMETRICO					DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
	ABERTURA (mm)	Pesos Retenidos	RET (%)	PASA (%)	ESPECIFIC. "A-2"		
3"	76.200	0	0.00	100.00		Bolometria > 3"	0.00
2 1/2"	63.500	0	0.00	100.00	0	Grava 3" - N° 4 :	29.03
2"	50.800	0.00	0.00	100.00		Arena N°4 - N° 200 :	30.53
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	100	Finos < N° 200 :	40.44
1"	25.400	140.69	9.23	90.77	100 100	Fraction (SUMA N°8:N°200)	435.75
3/4"	19.050	40.59	2.66	88.11	80 100		
1/2"	12.700	114.63	7.52	80.60			
3/8"	9.525	50.42	3.31	77.29	65 100		
1/4"	6.350	58.60	3.84	73.45			
N° 4	4.750	37.81	2.48	70.97	50 85		
N° 6	3.350	62.22	4.08	66.89			
N° 8	2.380	46.50	3.05	63.84			
N° 10	2.000	55.96	3.67	60.17	33 67	LIMITE LIQUIDO	22.39
N° 16	1.190	30.32	1.99	58.18		LIMITE PLASTICO	13.27
N° 20	0.840	36.47	2.39	55.79		INDICE PLASTICIDAD	9.12
N° 30	0.590	37.00	2.43	53.36			
N° 40	0.425	20.55	1.35	52.02	20 45		
N° 50	0.297	31.63	2.07	49.94		CLASIFICACION	
N° 80	0.177	80.41	5.27	44.67		SUCS	AASHTO
N° 100	0.149	34.69	2.27	42.39		SC	A-4 (1)
N° 200	0.074	29.85	1.96	40.44	5 20	CALICATA	ESTRATO
-200	616.66	40.44	-	-		DUCCION PROGRESIVA 0+000 - PROFUNDIDAD (m)	Unico
Peso Inicial:		1525.00	100.00				1.50



Comentario : La interpretación de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante, salvo recomendaciones adjuntas

FIRMAS AUTORIZADAS

(Firma)
 DAVID RAMOS PINAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 158409

(Firma)
 Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES

00014



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
MULTIPROYECTOS
FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 954914480

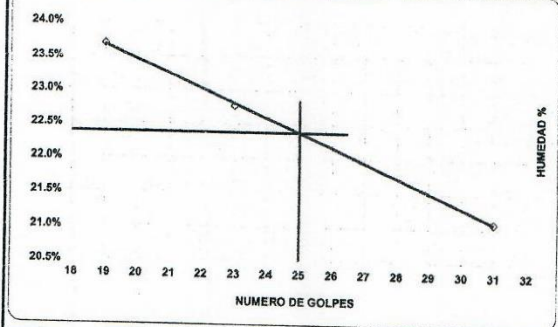


" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."

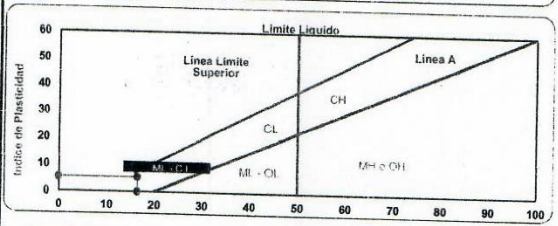
METODO STANDAR PARA LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM 4318-84

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCOCHA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACCOCHA, YAULI, JUNIN
 UBICACION : MARCAPOMACCOCHA
 CALICATA : CONDUCCION PROGRESIVA 0+000 - 1+500
 TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO
 FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019

N° de GOLPES	Cápsula N°	Peso de la Cápsula	Peso Cápsula + Suelo Hum.	Peso Cápsula + Suelo Seco	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	Humedad Del Suelo
31	001	26.43	52.44	47.91	4.53	21.48	21.09%
23	025	24.19	49.85	45.09	4.76	20.90	22.78%
19	002	27.27	46.12	42.51	3.61	15.24	23.69%
L.P.	001	9.18	13.27	12.79	0.48	3.61	13.30%
L.P.	002	9.35	14.14	13.58	0.56	4.23	13.24%



LL = $W_n * (N/25)^{0.121}$
 Wn = Contenido de humedad a numero de golpes
 N = N° de golpes
 IP = LL - LP
 LL = Limite líquido
 LP = Limite plástico
 Ic = Indice de Consistencia
 LL = 22.39%
 LP = 13.27%
 IP = 9.12%



Comentario : La interpretación de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante; salvo recomendaciones adjuntas.

FIRMAS AUTORIZADAS

 DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 156433

 Cesar A. Bravo Hualuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
MULTIPROYECTOS
FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 964914480

"CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."



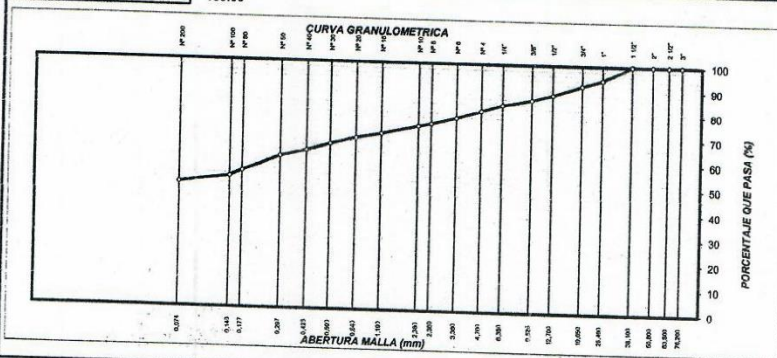
ANALISIS GRANULOMETRICO

ASTM D 421 MTC E 107

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOGCHA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOGCHA, YAULI, JUNIN
 UBICACIÓN : MARCAPOMACOGCHA
 CALICATA : CONDUCCION PROGRESIVA 1+500 - 3+000
 FECHA: 21 DE MARZO DEL 2019
 TECNICO CESAR A. BRAVO HUATUCO

Pag. 1 de 1

MALLAS ABERTURA (mm)	ANALISIS GRANULOMETRICO				DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
	Pesos Retenidos	RET (%)	PASA (%)	ESPECIFIC. "A-2"		
3"	76.200	0	0.00	100.00		Boloneria > 3" : 0.00
2 1/2"	63.500	0	0.00	100.00		Grava 3" - Nº 4 : 18.84
2"	50.800	0.00	0.00	100.00		Arena Nº4 - Nº 200 : 31.14
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	100	Finos < Nº 200 : 49.92
1"	25.400	79.63	5.53	94.47	100	Fraction (SUMA Nº8-Nº200) : 499.67
3/4"	19.050	35.70	2.48	92.00	80	
1/2"	12.700	54.80	3.80	88.19		
3/8"	9.525	32.58	2.26	85.93	65	
1/4"	6.350	32.23	2.24	83.70		
Nº 4	4.750	37.89	2.64	81.06	50	
Nº 6	3.350	43.58	3.02	78.04		
Nº 8	2.380	37.55	2.61	75.43		
Nº 10	2.000	15.13	1.05	74.38	33	DATOS DE LIMITES DE ATTERBERG
Nº 16	1.190	48.56	3.37	71.01	87	LIMITE LIQUIDO : 26.75
Nº 20	0.840	27.44	1.90	69.11		LIMITE PLASTICO : 19.62
Nº 30	0.590	38.19	2.65	66.46		INDICE PLASTICIDAD : 7.13
Nº 40	0.425	39.79	2.76	63.69	20	CLASIFICACION
Nº 50	0.297	37.36	2.59	61.10	45	SUCS : AASHTO
Nº 80	0.177	66.98	6.17	54.93		SC : A-4 (3)
Nº 100	0.149	32.09	2.23	52.70		
Nº 200	0.074	40.11	2.78	49.92	5	CALICATA : ESTRATO
-200	719.30	49.92	-	-	20	DUCCION PROGRESIVA 1+500 - UNICO
						PROFUNDIDAD (m) : 1.50
Peso Inicial:	1441.00	100.00				



Comentario : La interpretación de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante, salvo recomendaciones adjuntas

FIRMAS AUTORIZADAS



DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 E.P.N.° 156409

Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES

000144



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS MULTIPROYECTOS FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954481847 y Cel. 964914490

" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."

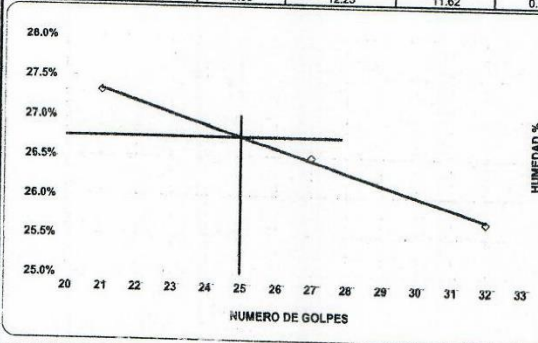


METODO STANDAR PARA LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM 4318-84

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCOCHA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACCOCHA, YAULI, JUNIN
 UBICACION : MARCAPOMACCOCHA
 CALICATA : CONDUCCION PROGRESIVA 1+500 - 3+000
 TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO
 FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019

N° de GOLPES	Cápsula N°	Peso de la Cápsula	Peso Cápsula + Suelo Hum.	Peso Cápsula + Suelo Seco	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	Humedad Del Suelo
32	005	26.76	49.95	45.21	4.74	18.45	25.69%
27	027	23.04	45.20	40.63	4.66	17.59	26.49%
21	004	26.41	47.89	43.36	4.63	16.95	27.32%
L.P.	003	6.45	10.21	9.60	0.61	3.15	19.37%
L.P.	004	8.55	12.23	11.62	0.61	3.07	19.87%



$LL = W_n * (N/25)^{0.121}$

W_n = Contenido de humedad a numero de golpes

N = N° de golpes

$IP = LL - LP$

LL = Limite liquido

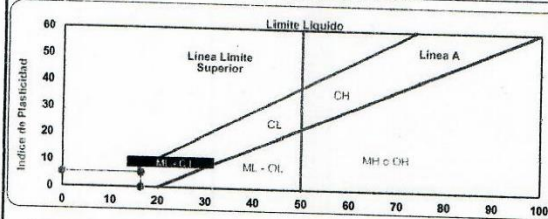
LP = Limite plástico

Ic = Indice de Consistencia

LL = 26.75%

LP = 19.62%

IP = 7.13%



Comentario : La interpretación de los resultados de ensayos es de exclusiva responsabilidad del solicitante; salvo recomendaciones adjuntas.

FIRMAS AUTORIZADAS

DAVID RAMOS PINAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 153405

Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES



**LABORATORIO DE
SUELOS, CONCRETOS Y
ASFALTOS**
MULTIPROYECTOS
FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 964914480

" CALIDAD Y CONFIANZA
EN EL CONTROL DE SUS
MATERIALES."



00014

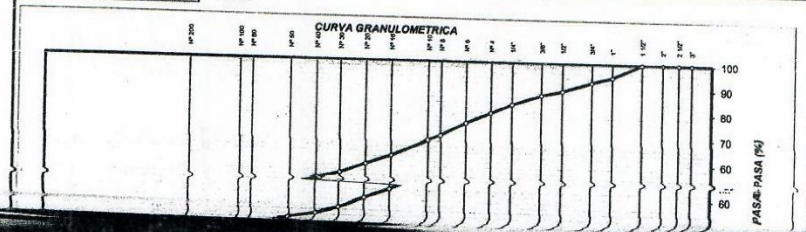
ANALISIS GRANULOMETRICO



ASTM D 421 MTC E 107

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCOCHA - YAULI - JUNIN
SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACCOCHA, YAULI, JUNIN
UBICACION : MARCAPOMACCOCHA
CALICATA : CONDUCCION PROGRESIVA 3+000 - 5+000
FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019
TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO

Pag. 1 de 1

MALLAS AMERICANA	ANALISIS GRANULOMETRICO					DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
	ABERTURA (mm)	Pesos Retenidos	RET (%)	PASA (%)	ESPECIFIC. "A-Z"		
3"	76.200	0	0.00	100.00		Botoneria > 3"	0.00
2 1/2"	63.500	0	0.00	100.00	0	Grava 3" - N° 4 :	20.32
2"	50.800	0.00	0.00	100.00		Arena N°4 - N° 200 :	37.41
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	100	Finos < N° 200 :	42.27
1"	25.400	65.66	5.30	94.70	100 100	Fraction (SUMA N°8-N°200)	428.04
3/4"	19.050	26.67	2.15	92.55	80 100		
1/2"	12.700	44.05	3.56	88.99			
3/8"	9.525	23.31	1.88	87.11	85 100		
1/4"	6.350	46.43	3.75	83.36			
N° 4	4.750	45.68	3.69	79.68	50 85		
N° 6	3.350	52.30	4.22	75.46			
N° 8	2.380	64.26	5.19	70.27			
N° 10	2.000	22.85	1.84	68.43	33 87	DATOS DE LIMITES DE ATTERBERG	
N° 16	1.190	76.85	6.20	62.22		LIMITE LIQUIDO	29.88
N° 20	0.840	43.13	3.48	58.74		LIMITE PLASTICO	21.12
N° 30	0.600	47.48	3.83	54.91		INDICE PLASTICIDAD	8.76
N° 40	0.425	28.50	2.30	52.61	20 45	CLASIFICACION	
N° 60	0.250	23.78	1.92	50.69		SUCS	AASHTO
N° 80	0.175	44.73	3.61	47.08		SC	A-4 (1)
N° 100	0.149	24.16	1.95	45.13			
N° 200	0.075	35.48	2.86	42.27	6 20	CALICATA	ESTRATO
-200		523.68	42.27	-		DUCCION PROGRESIVA 3+000 - PROFUNDIDAD (m)	Unico
Peso Inicial		1239.00	100.00				1.50





Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES

000142



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
MULTIPROYECTOS
FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 964914490

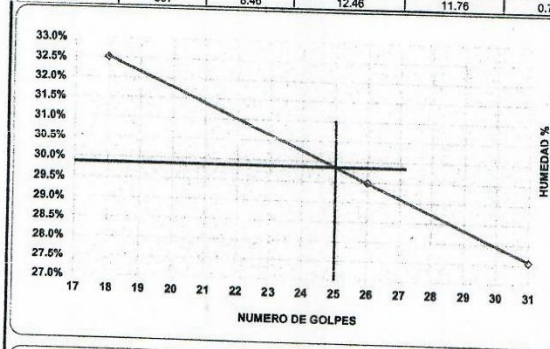


METODO STANDAR PARA LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

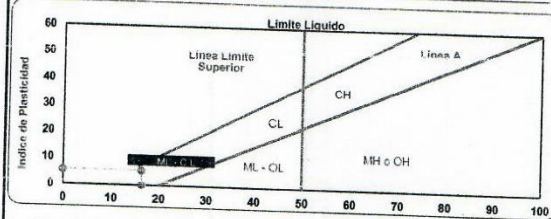
LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM 4318-84

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCOCHA - YAULLI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACCOCHA, YAULLI, JUNIN
 UBICACION : MARCAPOMACCOCHA
 CALICATA : CONDUCCION PROGRESIVA 3+000 - 5+000
 TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO
 FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019

Nº de GOLPES	Cápsula Nº	Peso de la Cápsula	Peso Cápsula + Suelo Hum.	Peso Cápsula + Suelo Seco	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	Humedad Del Suelo
31	007	26.86	50.79	45.62	5.17	18.76	27.56%
26	024	22.85	47.56	41.93	5.63	19.08	29.51%
18	006	25.79	40.58	36.95	3.63	11.16	32.53%
L.P.	006	9.04	13.07	12.37	0.70	3.33	21.02%
L.P.	007	8.46	12.46	11.76	0.70	3.30	21.21%



$LL = W_n * (N/25)^{0.121}$
 Wn = Contenido de humedad a numero de golpes
 N = Nº de golpes
 IP = LL - LP
 LL = Limite líquido
 LP = Limite plástico
 Ic = Indice de Consistencia
 LL = 29.86%
 LP = 21.12%
 IP = 8.76%



Comentario : La interpretación de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante; salvo recomendaciones adjuntas.

FIRMAS AUTORIZADAS

DAVID RAMOS PINAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 150409

Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES

000141



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
MULTIPROYECTOS
FULL CALIDAD E.I.R.L.

" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."



Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 964914490

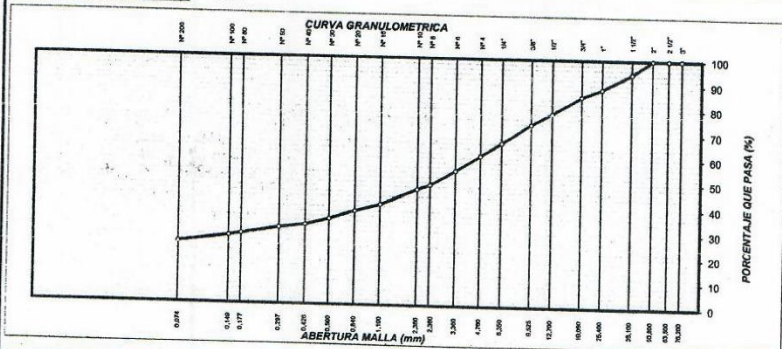
ANALISIS GRANULOMETRICO

ASTM D 421 MTC E 107

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCCHA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCCHA, YAULI, JUNIN
 UBICACIÓN : MARCAPOMACOCCHA
 CALICATA : CONDUCCION PROGRESIVA 5+500 - 8+500
 FECHA: 21 DE MARZO DEL 2019
 TECNICO CESAR A. BRAVO HUATUCO

Pag. 1 de 1

MALLA AMERICANA	ANALISIS GRANULOMETRICO					DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
	ABERTURA (mm)	Pesos Retenidos	RET (%)	PASA (%)	ESPECIFIC. "A-2"		
3"	76.200	0	0.00	100.00		Botoneria > 3"	0.00
2 1/2"	63.500	0	0.00	100.00		Grava 3" - Nº 4 :	39.08
2"	50.800	0.00	0.00	100.00		Arena Nº4 - Nº 200 :	36.14
1 1/2"	38.100	81.16	5.40	94.60	100	Finos < Nº 200 :	24.78
1"	25.400	103.74	6.15	88.45	100 100	Fraction (SUMA N°S: Nº200)	562.77
3/4"	19.050	52.47	3.11	85.34	80 100		
1/2"	12.700	116.42	7.08	78.26			
3/8"	8.525	74.03	4.39	73.87	65 100		
1/4"	6.350	126.02	7.47	66.40			
Nº 4	4.750	92.46	5.48	60.92	50 65		
Nº 6	3.350	105.02	6.23	54.69			
Nº 8	2.500	96.22	5.82	48.87		DATOS DE LIMITES DE ATTERBERG	
Nº 10	2.000	32.53	1.93	46.94	33 67	LIMITE LIQUIDO	32.18
Nº 16	1.190	103.00	6.11	40.04		LIMITE PLASTICO	23.63
Nº 20	0.840	46.79	2.77	38.06		INDICE PLASTICIDAD	8.55
Nº 30	0.600	56.08	3.32	34.74			
Nº 40	0.425	42.60	2.53	32.21	20 45	CLASIFICACION	
Nº 50	0.297	21.27	1.26	30.95		SUCS	AASHTO
Nº 80	0.177	41.25	2.45	28.51		GM	A-2-4 (0)
Nº 100	0.149	16.01	0.95	27.56			
Nº 200	0.074	46.90	2.78	24.78	5 20	CALICATA ESTRATO	
-200	418.03	24.78	-	-		DUCCION PROGRESIVA 5+500 -	Unico
						PROFUNDIDAD (m)	1.50
Peso Inicial:	1687.00	100.00					



Comentario : La interpretación de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante, salvo recomendaciones adjuntas

FIRMAS AUTORIZADAS

DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 CEP N° 155469

Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES

000141



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
MULTIPROYECTOS
FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 964914490

" CALIDAD Y CONTIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."

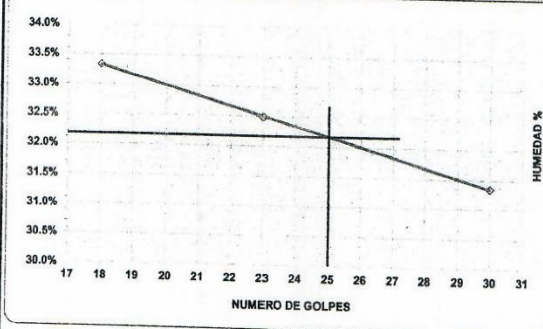


METODO STANDAR PARA LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

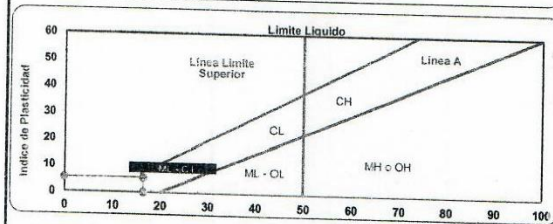
LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM 4318-84

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCHA, YAULI, JUNIN
 UBICACIÓN : MARCAPOMACOCHA
 CALICATA : CONDUCCION PROGRESIVA 5+500 - 8+500
 TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO
 FECHA: 21 DE MARZO DEL 2019

N° de GOLPES	Cápsula N°	Peso de la Cápsula	Peso Cápsula + Suelo Hum.	Peso Cápsula + Suelo Seco	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	Humedad Del Suelo
30	009	27.12	53.43	47.15	6.28	20.03	31.35%
23	025	21.84	48.16	42.46	6.70	20.62	32.49%
18	006	27.66	51.66	45.86	6.00	18.00	33.33%
L.P.	008	8.40	12.89	12.03	0.86	3.63	23.68%
L.P.	006	8.95	12.83	12.09	0.74	3.14	23.57%




LL = $W_n \cdot (N/25)^{0.121}$
 Wn = Contenido de humedad a numero de golpes
 N = N° de golpes
 IP = LL - LP
 LL = Limite liquido
 LP = Limite plástico
 Ic = Indice de Consistencia
 LL = 32.18%
 LP = 23.63%
 IP = 8.55%



Comentario : La interpretación de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante; salvo recomendaciones adjuntas.

FIRMAS AUTORIZADAS


 DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 158409


 Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES

000139



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS MULTIPROYECTOS FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 964914490

" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."



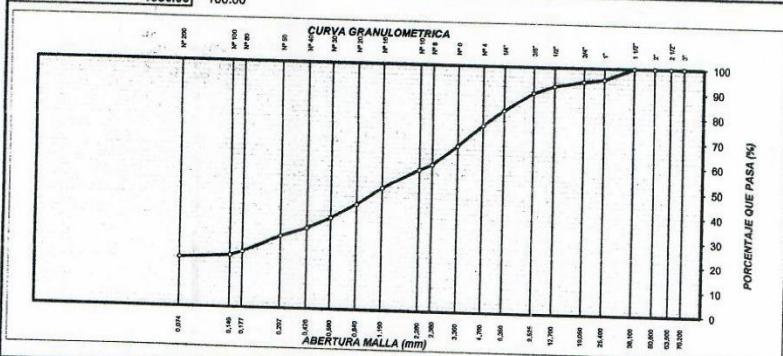
ANALISIS GRANULOMETRICO

ASTM D 421 MTC E 107

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCHA, YAULI, JUNIN
 UBICACION : MARCAPOMACOCHA
 CALICATA : ADUCCION 0+000 - 0+500
 FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019
 TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO

Pag. 1 de 1

MALLAS ESPECIFICAS ADOPTADAS	ANALISIS GRANULOMETRICO				DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	RET (%)	PASA (%)	ESPECIFIC. "A-2"	
3"	76.200	0	0.00	100.00	0	Boloneria > 3": 0.00
2 1/2"	63.500	0	0.00	100.00		Grava 3" - N° 4: 24.21
2"	50.800	0.00	0.00	100.00		Arena N°4 - N° 200: 55.72
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	100	Finos < N° 200: 20.06
1"	25.400	82.72	4.51	95.49	100	Fraccion (SUMA N°8-N°200) 1003.02
3/4"	19.050	18.35	1.00	94.50	80	
1/2"	12.700	38.42	2.09	92.40		
3/8"	9.525	53.70	2.92	89.48	65	
1/4"	6.350	135.70	7.39	82.09		
N° 4	4.760	115.66	6.30	75.79	50	
N° 6	3.360	154.04	8.39	67.40		
N° 8	2.360	143.53	7.82	59.58		
N° 10	2.000	42.14	2.30	57.28	33	DATOS DE LIMITES DE ATTERBERG
N° 16	1.190	140.14	7.63	49.65	67	LIMITE LIQUIDO 27.19
N° 20	0.840	122.61	6.68	42.97		LIMITE PLASTICO 17.89
N° 30	0.590	104.45	5.69	37.28		INDICE PLASTICIDAD 9.30
N° 40	0.426	81.22	4.42	32.86	20	CLASIFICACION
N° 50	0.297	62.62	3.41	29.45	45	SUCS AASHTO
N° 80	0.177	122.53	6.67	22.78		SC A-2-4 (0)
N° 100	0.149	29.74	1.62	21.16		CALICATA
N° 200	0.074	20.07	1.09	20.06	5	ADUCCION 0+000 - 0+500
-200		368.36	20.06		20	ESTRATO
						ADUCCION 0+000 - 0+500
						PROFUNDIDAD (m) 1.50



Comentario : La interpretacion de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante, salvo recomendaciones adjuntas

FIRMAS AUTORIZADAS

DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 186408

Cesar A. Bravo Huatucó
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES

00013



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS MULTIPROYECTOS FULL CALIDAD E.I.R.L.



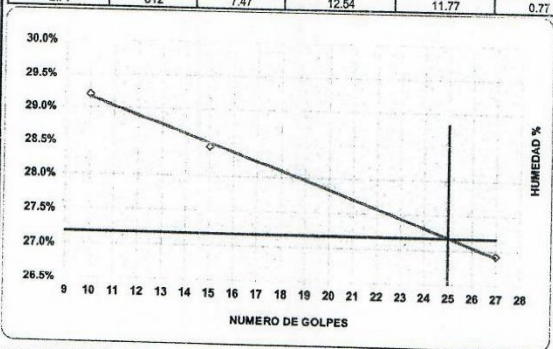
Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 964916490

METODO STANDAR PARA LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

**LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM 4318-84**

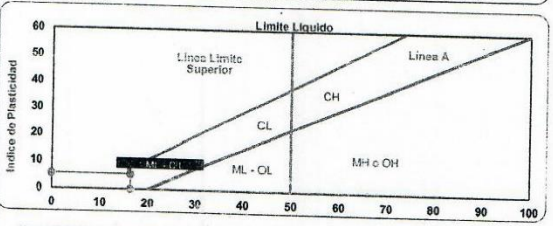
PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACAINCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCOCHA - YAULI - JUNIN
SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACCOCHA, YAULI, JUNIN
UBICACION : MARCAPOMACCOCHA
CALICATA : ADUCCION D+000 - D+500
TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO
FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019

N° de GOLPES	Cápsula N°	Peso de la Cápsula	Peso Cápsula + Suelo Hum.	Peso Cápsula + Suelo Seco	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	Humedad Del Suelo
27	010	27.00	53.63	47.98	5.65	20.98	26.93%
15	026	24.09	49.47	43.85	5.62	19.76	28.44%
10	011	27.39	50.80	45.51	5.29	18.12	29.19%
L.P.	011	7.85	13.59	12.72	0.87	4.87	17.86%
L.P.	012	7.47	12.54	11.77	0.77	4.30	17.91%



LL = $W_n * (N/25)^{0.121}$
 W_n = Contenido de humedad e numero de golpes
 N = Nº de golpes
 $IP = LL - LP$
 LL = Limite líquido
 LP = Limite plástico
 I_c = Indice de Consistencia

LL =	27.19%
LP =	17.89%
IP =	9.30%



Comentario : La Interpretación de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante; salvo recomendaciones adjuntas.

FIRMAS AUTORIZADAS

DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 159409

Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
MULTIPROYECTOS
FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 964914490

" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."



000137

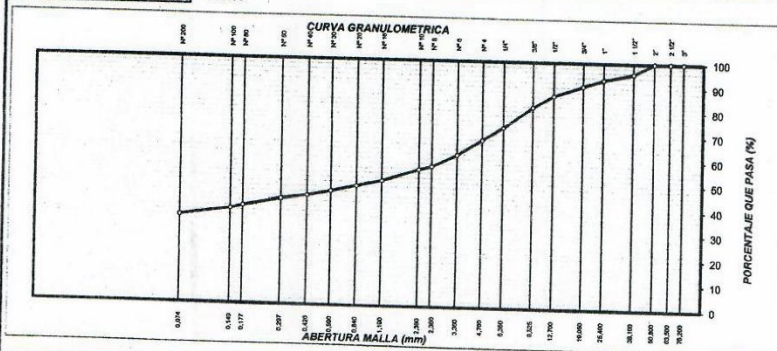
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ASTM D 421 MTC E 107

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCHA, YAULI, JUNIN
 UBICACIÓN : MARCAPOMACOCHA
 CALICATA : RED DE DISTRIBUCION
 FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019
 TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO

Pag. 1 de 1

MALLAS AMERICANA	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO					DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
	ABERTURA (mm)	Pesos Retenidos	RET (%)	PASA (%)	ESPECIFIC. "A-2"		
3"	76.200	0	0.00	100.00		Bolonería > 3"	0.00
2 1/2"	63.500	0	0.00	100.00	0	Grava 3" - Nº 4 :	32.24
2"	50.800	0.00	0.00	100.00		Arena Nº4 - Nº 200 :	32.32
1 1/2"	38.100	83.40	4.30	95.70	100	Finos < Nº 200 :	35.44
1"	25.400	47.88	2.47	93.23	100 100	Fraccion (SUMA Nº8:Nº200)	567.01
3/4"	19.050	52.26	2.70	90.53	80 100		
1/2"	12.700	78.42	4.04	86.49			
3/8"	9.525	93.77	4.84	81.65	65 100		
1/4"	6.350	166.79	8.60	73.05			
Nº 4	4.760	102.57	5.29	67.76	50 85		
Nº 8	3.360	116.85	6.03	61.74			
Nº 10	2.980	95.62	4.93	56.81			
Nº 16	2.000	26.78	1.38	55.43	33 67	DATOS DE LIMITES DE ATTERBERG	
Nº 20	1.190	93.01	4.80	50.63		LIMITE LIQUIDO	32.00
Nº 30	0.840	45.20	2.33	48.30		LIMITE PLASTICO	21.81
Nº 40	0.600	42.51	2.19	46.11		INDICE PLASTICIDAD	10.19
Nº 50	0.425	38.17	1.97	44.14	20 45	CLASIFICACION	
Nº 60	0.297	26.51	1.37	42.77		SUCS	AASHTO
Nº 80	0.177	56.13	2.89	39.88		SC	A-6 (0)
Nº 100	0.149	26.33	1.36	38.52			
Nº 200	0.074	59.76	3.08	35.44	5 20	CALICATA	ESTRATO
-200	687.14	35.44	-	-		RED DE DISTRIBUCION	Unico
						PROFUNDIDAD (m)	1.50
Peso Inicial:	1939.00	100.00					



Comentario : La interpretación de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante, salvo recomendaciones adjuntas

FIRMAS AUTORIZADAS

DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 158409

Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
MULTIPROYECTOS FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954461847 y Cel. 984914490

" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."



METODO STANDAR PARA LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM 4318-84

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCOCHA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACCOCHA, YAULI, JUNIN
 UBICACION : MARCAPOMACCOCHA
 CALICATA : RED DE DISTRIBUCION

TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO
 FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019

N° de GOLPES	Cápsula N°	Peso de la Cápsula	Peso Cápsula + Suelo Hum.	Peso Cápsula + Suelo Seco	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	Humedad Del Suelo
30	018	15.84	40.14	34.36	5.78	18.52	31.21%
19	028	18.07	41.86	35.97	5.89	17.90	32.91%
15	017	14.59	38.72	32.66	6.06	18.07	33.54%
L.P.	014	7.82	10.87	10.34	0.53	2.42	21.90%
L.P.	015	7.91	11.16	10.58	0.58	2.67	21.72%

$LL = W_n * (N/25)^{0.121}$
 W_n = Contenido de humedad a numero de golpes
 N = N° de golpes
 $IP = LL - LP$
 LL = Límite líquido
 LP = Límite plástico
 Ic = Índice de Consistencia

LL =	32.00%
LP =	21.81%
IP =	10.19%

Comentario : La interpretación de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante; salvo recomendaciones adjuntas.

FIRMAS AUTORIZADAS

David Ramos Pinás
DAVID RAMOS PINÁS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 158469

Cesar A. Bravo Huatuco
Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
MULTIPROYECTOS
FULL CALIDAD E.I.R.L.
JR. HUASCAR N° 230 3 ESQUINAS TAMBO, HYO

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
MULTIPROYECTOS FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
Telef. Cel. N° 954661847 y Cel. 964914490

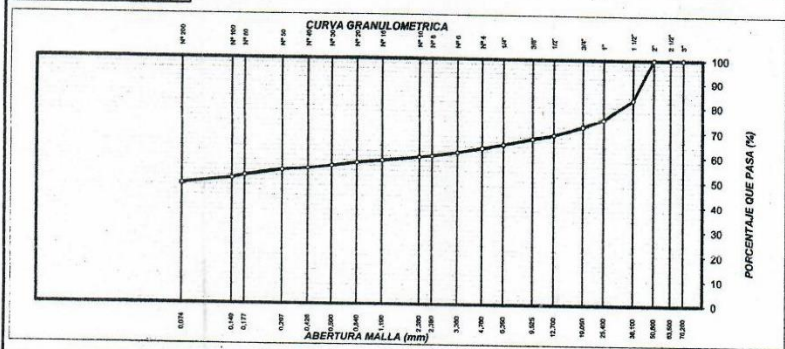
" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."



ANALISIS GRANULOMETRICO
ASTM D 421 NTC E 107

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCOCHA - YAULI - JUNIN
SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACCOCHA, YAULI, JUNIN
UBICACION : MARCAPOMACCOCHA
CALICATA : RESERVORIO 80m3
TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019

MALLAS SERIE AMERICANA	ANALISIS GRANULOMETRICO				DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
	ABERTURA (mm)	Pesos Retenidos	RET (%)	PASA (%)		
3"	76.200	0.00	0.00	100.00	Boloneria > 3"	0.0
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	100.00	Grava 3" - N° 4 :	36.6
2"	50.800	0.00	0.00	100.00	Arena N°4 - N° 200 :	14.9
1 1/2"	38.100	369.37	16.94	83.06	Finos < N° 200 :	48.5
1"	25.400	171.08	7.85	75.21	Fraction (SUMA N°8-N°200)	274.7
3/4"	19.050	63.56	2.92	72.29		
1/2"	12.700	74.30	3.41	68.89		
3/8"	9.525	33.90	1.56	67.33		
1/4"	6.350	51.55	2.36	64.97		
N° 4	4.760	33.84	1.55	63.41		
N° 6	3.360	40.29	1.85	61.57		
N° 8	2.360	33.42	1.53	60.03	DATOS DE LIMITES DE ATTERBERG	
N° 10	2.000	10.44	0.48	59.55	LIMITE LIQUIDO	27.51
N° 16	1.190	33.64	1.54	58.01	LIMITE PLASTICO	22.09
N° 20	0.840	18.50	0.85	57.16	INDICE PLASTICIDAD	5.42
N° 30	0.590	28.20	1.29	55.67		
N° 40	0.426	23.44	1.08	54.79	CLASIFICACION	
N° 50	0.297	16.51	0.76	54.04	SUCS	AASHTO
N° 80	0.177	44.78	2.05	51.98	GM	A-4 (3)
N° 100	0.149	25.45	1.17	50.81	CALICATA	
N° 200	0.074	50.13	2.30	48.52	RESERVORIO 80m3	ESTRATO
-200		1057.63	48.52	-	UNICO	UNICO
Peso Inicial:		2180.00		PROFUNDIDAD (m)		0.00 - 1.50 ml.



Comentario :


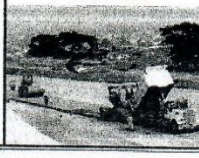
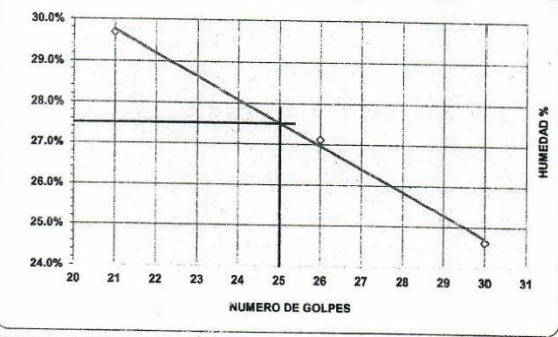
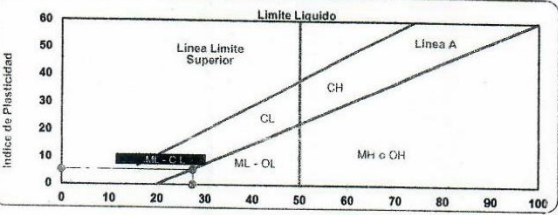

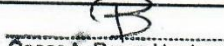
FIRMAS AUTORIZADAS



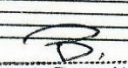
DAVID RAMOS PINAS
INGENIERO CIVIL
DIP N° 158408




Cesar A. Bravo Huatuco
LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES

 <p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES MULTIPROYECTOS FULL CALIDAD E.I.R.L. JR. HUASCAR N° 230 3 ESQUINAS-TAMBO. HYD</p>	<p>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS MULTIPROYECTOS FULL CALIDAD E.I.R.L.</p> <p>Jr. Huascar N° 230 - El Tambo Telef. Cel. N° 854461847 y Cel. 964914490</p>	<p>" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES."</p> 																																																
<p>METODO STANDAR PARA LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</p> <p>LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM 4318-84</p>																																																		
<p>PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA - YAULI - JUNIN</p> <p>SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCHA, YAULI, JUNIN</p> <p>UBICACION : MARCAPOMACOCHA</p> <p>CALICATA : RESERVORIO 80m3</p> <p>TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO</p> <p style="text-align: right;">FECHA: 21 DE MARZO DEL 2019</p>																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N° de Golpes</th> <th>Cápsula N°</th> <th>Peso de la Cápsula</th> <th>Peso Cápsula + Suelo Hum.</th> <th>Peso Cápsula + Suelo Seco</th> <th>Peso del Agua</th> <th>Peso del Suelo Seco</th> <th>Humedad Del Suelo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>021</td> <td>16.47</td> <td>38.49</td> <td>33.94</td> <td>4.55</td> <td>18.47</td> <td>24.63%</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>023</td> <td>12.43</td> <td>35.26</td> <td>30.39</td> <td>4.87</td> <td>17.96</td> <td>27.12%</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>016</td> <td>15.37</td> <td>37.56</td> <td>32.46</td> <td>5.08</td> <td>17.11</td> <td>29.69%</td> </tr> <tr> <td>L.P.</td> <td>014</td> <td>7.92</td> <td>12.68</td> <td>11.82</td> <td>0.86</td> <td>3.90</td> <td>22.05%</td> </tr> <tr> <td>L.P.</td> <td>017</td> <td>7.94</td> <td>12.08</td> <td>11.33</td> <td>0.75</td> <td>3.39</td> <td>22.12%</td> </tr> </tbody> </table>	N° de Golpes	Cápsula N°	Peso de la Cápsula	Peso Cápsula + Suelo Hum.	Peso Cápsula + Suelo Seco	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	Humedad Del Suelo	30	021	16.47	38.49	33.94	4.55	18.47	24.63%	26	023	12.43	35.26	30.39	4.87	17.96	27.12%	21	016	15.37	37.56	32.46	5.08	17.11	29.69%	L.P.	014	7.92	12.68	11.82	0.86	3.90	22.05%	L.P.	017	7.94	12.08	11.33	0.75	3.39	22.12%	 <p>LL = $W_n * (N/25)^{0.121}$</p> <p>Wn = Contenido de humedad a numero de golpes</p> <p>N = N° de golpes</p> <p>IP = LL - LP</p> <p>LL = Limite liquido</p> <p>LP = Limite plástico</p> <p>LL = 27.51%</p> <p>LP = 22.09%</p> <p>IP = 5.42%</p>	
N° de Golpes	Cápsula N°	Peso de la Cápsula	Peso Cápsula + Suelo Hum.	Peso Cápsula + Suelo Seco	Peso del Agua	Peso del Suelo Seco	Humedad Del Suelo																																											
30	021	16.47	38.49	33.94	4.55	18.47	24.63%																																											
26	023	12.43	35.26	30.39	4.87	17.96	27.12%																																											
21	016	15.37	37.56	32.46	5.08	17.11	29.69%																																											
L.P.	014	7.92	12.68	11.82	0.86	3.90	22.05%																																											
L.P.	017	7.94	12.08	11.33	0.75	3.39	22.12%																																											
 <p>Indice de Plasticidad</p> <p>Limite Liquido</p> <p>Línea Limite Superior</p> <p>Línea A</p> <p>CH</p> <p>CL</p> <p>ML - OL</p> <p>MH o CH</p>																																																		
<p>Comentario : La interpretación de los resultados de ensayo es de exclusiva responsabilidad del solicitante, salvo recomendaciones adjuntas.</p>																																																		
<p>FIRMAS AUTORIZADAS</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>DAVID RAMOS PIÑAS INGENIERO CIVIL CIP N° 158469 Ingeniero Responsable</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Cesar A. Bravo Huatuco LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES Tecnico Laboratorista</p> </div> </div>																																																		

00013


MPEC		LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS		" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES. "	
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES		MULTIPROYECTOS		FULL CALIDAD E.I.R.L.	
Jr. Huascar N° 230 3 ESQUINAS TAMBO-HYO		Jr. Huascar N° 230 - El Tambo Telef. Cel. N° 954481847 y Cel. 954914490			
ENSAYO DE CORTE DIRECTO					
PROYECTO :	INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCOCHA - YAULI - JUNIN				
SOLICITA :	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACCOCHA, YAULI, JUNIN				
UBICACIÓN :	MARCAPOMACCOCHA				
CALICATA :	RESERVORIO 80m3				
TECNICO :	CESAR A. BRAVO HUATUCO				
FECHA :	21 DE MARZO DEL 2019				
TIPO DE ENSAYO:	CONSOLIDADO, DRENADO	REMOLDEADA	Profundidad: 0.00 - 1.50 mt.		
Parámetros de la muestra	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	
Diámetro(mm)	50.00	50.00	50.00		
Área (mm²)	1963.50	1963.50	1963.50		
Altura (mm)	21.00	21.00	21.00		
Humedad natural (%)	12.03	12.03	12.03		
Peso del suelo húmedo (g)	44.22	44.22	91.94		
Peso del suelo seco (g)	38.71	38.71	80.05		
Gravedad específica (g/cm³)	1.620	1.914	1.914		
Masa unitaria húmeda (g/cm³)	1.792	1.399	1.399		
Masa unitaria seca (g/cm³)	1.569	1.642	1.642		
Grado de Saturación (%)	15.260	15.260	15.260		
Relación de vacíos inicial	0.161	10.908	10.908		
Deformación Consolidación (mm)	0.043	0.065	1.143		
Relación de vacíos final	9.726	9.293	9.293		
Parámetros del Ensayo					
Pesos en el brazo (kg)	1.00	2.00	4.00		
Peso del estribo (kg)	2.88	2.88	2.88		
Múltiplo del brazo de palanca	5.00	5.00	5.00		
Velocidad desplazam. (mm/min)	0.50	0.50	0.50		
Esfuerzo Vertical (kPa)	63.89	113.80	163.72		
Consolidar	SI	SI	SI		
Observaciones:					
 DAVID RAMOS PIÑAS INGENIERO CIVIL C.O.P. 153409					
 Cesar A. Bravo Huatuco LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES					
Máquina de ensayos:	Modelo: PC107 C	Rango: 5	kN	Serie: 116	Certif. calibración No. 23154



**LABORATORIO DE
SUELOS, CONCRETOS Y
ASFALTOS**
MULTIPROYECTOS
FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
Telef. Col. N° 854461847 y Col. 964914480

" CALIDAD Y CONFIANZA
EN EL CONTROL DE SUS
MATERIALES."



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PROYECTO : INSTALACIÓN, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACCOCHA - YAUJI - JUNÍN

SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACCOCHA, YAUJI, JUNÍN

UBICACIÓN : MARCAPOMACCOCHA

CALCATA : RESERVOIRIO 80m³


TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO

FECHA : 21 DE MARZO DEL 2018


TIPO DE ENSAYO: CONSOLIDADO, DRENADO REMOLDEADA Profundidad: 0.00 - 1.50 ml.

Parámetros del Ensayo										
Esfuerzo Vertical (kPa)										
Consolidar										
NO										
NO										
NO										
Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Deformación Normal (mm)			Fuerza (N)		Esfuerzo Cortante (kPa)			
Esfuerzo Vertical (kPa) →		63.89	113.80	163.72	63.89	113.80	163.72	63.89	113.80	163.72
0.00		0.000	0.000	0.000	1.800	0.800	1.200	0.299	0.632	0.230
0.10		0.002	0.000	0.003	25.200	18.400	25.600	2.742	4.623	8.290
0.20		0.016	0.060	0.014	36.600	42.200	46.800	5.948	9.094	15.879
0.30		0.034	0.020	0.025	44.400	58.000	64.800	8.750	13.120	23.965
0.40		0.045	0.033	0.041	50.400	69.400	74.000	10.575	16.718	29.811
0.50		0.055	0.045	0.053	55.800	79.600	85.000	12.495	19.586	34.985
0.60		0.062	0.055	0.064	58.800	89.200	93.600	15.126	21.172	39.163
0.80		0.073	0.068	0.080	68.600	105.200	109.800	17.603	24.333	45.469
1.00		0.081	0.076	0.086	75.800	117.000	121.600	19.317	28.297	48.924
1.20		0.080	0.076	0.088	83.200	127.200	131.400	21.973	30.484	55.191
1.40		0.079	0.075	0.086	88.000	136.000	140.400	23.225	34.104	59.779
1.60		0.069	0.073	0.084	93.200	140.600	147.000	25.316	36.313	64.699
1.80		0.062	0.072	0.082	97.200	145.200	154.000	27.304	39.876	69.833
2.00		0.051	0.071	0.080	101.200	150.400	161.000	28.744	42.695	74.714
2.40		0.045	0.067	0.075	103.200	155.400	167.800	29.686	46.315	79.595
2.60		0.039	0.063	0.069	105.400	161.200	174.800	31.315	48.204	81.547
2.80		0.031	0.058	0.064	107.200	166.000	180.800	33.029	52.141	85.452
3.00		0.028	0.051	0.060	108.200	169.600	186.400	33.654	53.441	87.111
3.20		0.023	0.047	0.052	110.200	174.400	192.000	34.940	57.004	89.356
3.40		0.012	0.041	0.045	112.600	178.200	195.600	35.797	59.181	91.309
3.60		0.004	0.035	0.043	114.400	182.600	198.800	36.654	61.698	92.324
3.80		0.005	0.033	0.044	113.800	183.600	201.800	37.511	63.479	93.583
4.00		0.011	0.028	0.046	115.400	185.600	204.200	37.762	65.274	94.276
4.20		0.012	0.030	0.046	116.000	187.000	208.200	37.950	66.189	95.156
4.40		0.011	0.027	0.044	117.000	188.600	209.600	38.249	67.487	97.165
4.60		0.010	0.027	0.042	116.600	183.200	209.600	38.518	68.422	98.591
4.80		0.059	0.059	0.098	110.000	177.600	196.800	37.952	69.473	98.516
5.00		0.063	0.065	0.107	109.600	176.200	196.400	37.901	69.718	97.763
5.20		0.071	0.073	0.116	109.200	175.400	195.600	37.798	69.219	98.483
5.40		0.073	0.080	0.125	109.000	174.800	197.000	37.708	68.449	97.204
5.60		0.079	0.087	0.134	109.000	172.800	196.000	37.644	67.995	97.185
5.80		0.084	0.083	0.144	108.800	172.400	196.000	37.511	66.725	96.297
6.00		0.089	0.096	0.149	108.400	172.600	195.600	37.382	66.182	95.779

Observaciones:




DAVID RAMOS PIÑAS
INGENIERO CIVIL
CIP N° 153409



Cesar A. Bravo Huatuco
LABORATORISTA DE SUELOS Y
MATERIALES

Máquina de ensayos: Modelo: PC107_C Rango: 5 kN Serie: 116 Calib. No. 23154




LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
FULL CALIDAD E.I.R.L.
 JR. HUASCAR N° 230 3 ESQUINAS TAMBO, HYO

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
MULTIPROYECTOS FULL CALIDAD E.I.R.L.

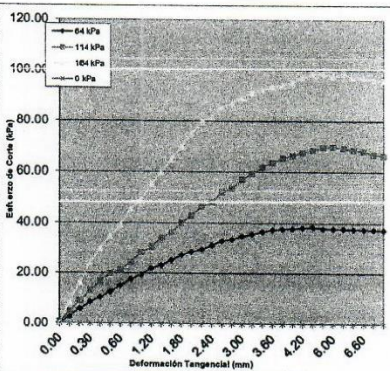
Jr. Huascar N° 230 - El Tambo
 Telef. Cel. N° 954481847 y Cel. 954914490

" CALIDAD Y CONFIANZA EN EL CONTROL DE SUS MATERIALES "

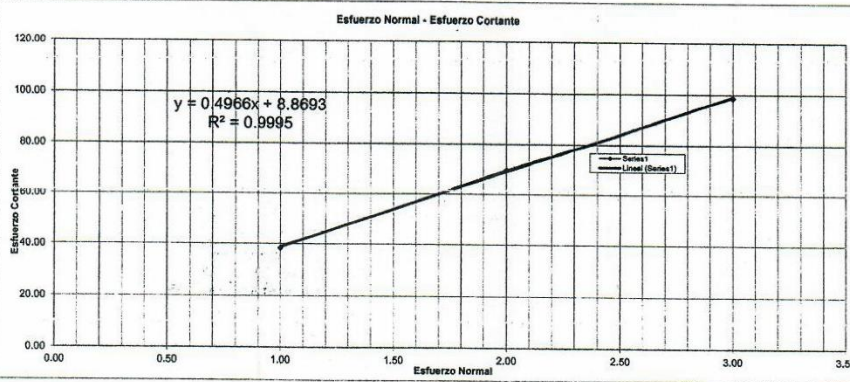



PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCHA, YAULI, JUNIN
 UBICACIÓN : MARCAPOMACOCHA
 CALICATA : RESERVORIO 80m3
 TECNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO
 FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019

RESULTADOS DE ENSAYO				
Sondeo				
Profundidad				
Preparación	Remoldeada			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Humedad Inicial (%)	12.03	12.03	12.03	12.03
Humedad Final (%)	12.03	12.03	12.03	12.03
Grado de saturación (%)	15.2586	1.587	1.687	
Peso unitario (g/cm³)	1.792	1.701	1.701	
Área Ao (mm²)	1,963.50	1,963.50	1,963.50	
Velocidad (mm/min)	0.50	0.50	0.50	
Esfuerzo Normal (kpa)	63.69	113.80	163.72	
Esfuerzo de Corte (kpa)	38.52	69.72	95.59	0.00
Cohesión (Kg/cm²)			0.18	
Ángulo de fricción			26.4°	

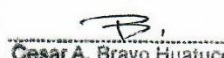


Esfuerzo Normal - Esfuerzo Cortante





DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 156166



Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES



**LABORATORIO DE
MECANICA DE
SUELOS Y
MATERIALES**

JR. HUASCAR N° 230 3 ESQUINAS-TAMBO, HYO

**LABORATORIO DE
SUELOS, CONCRETOS Y
ASFALTOS**

MULTIPROYECTOS

FULL CALIDAD E. I. R. I.

Telef. Cel. N° 954481847 y Cel. 964914190

" CALIDAD Y CONFIANZA
EN EL CONTROL DE SUS
MATERIALES."



PROYECTO

INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTIBADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE
CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA - YAULI - JUNIN

**RESUMEN DE LA INFORMACION Y APLICACION DE LA FORMULA DE TERZAGHI
PARA SUELOS POCO COHESIVOS**

* COSIDERANDO FALLA LOCAL :

A	Angulo de friccion interna (°)	29.4
B	Cohesion (Kg/cm2)	0.18
D	Peso especifico de los sólidos	1.620
E	Densidad natural (gr/cm3)	1.792
G	Relacion de Vacios (D*(1+(C/100))-E)/E	0.01
H	Grado de saturacion (W/(100*(1-G)))*100	1525.98
I	Densidad saturada ((G+W)/(1+G))	1.014
J	Densidad sumergida ((I-1))	0.012
K	Nivel de la napa freática (m)	N/D

Q'	=	18.34
C'	=	1.17
Nc'	=	5.477
Ny'	=	2.697

* PARA ZAPATA CUADRADA

LAUU	=	1.20 m
PROT.	=	1.20 m
q _h	=	34.490 tn/m ²
q _{adm}	=	11.500 tn/m ²
q _{adm}	=	1.150 Kg/cm ²

* PARA ZAPATA CUADRADA CAPACIDAD PORTANTE SEGUN PROF. CIMENTACION

Prof.	1.20 m	1.50 m	1.80 m
Prof. =	0.50 m	1.00 m	1.50 m
q _h	20.120 tn/m ²	30.110 tn/m ²	34.490 tn/m ²
q _{adm}	8.580 tn/m ²	10.040 tn/m ²	11.500 tn/m ²
q _{adm}	0.858 Kg/cm ²	1.004 Kg/cm ²	1.150 Kg/cm ²

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA

Formula de Terzaghi:

$$q_h = 1.3 * C' * Nc' + \gamma_1 * Df * Ny' + 0.4 \gamma_2 * B * Ny'$$

De los resultados e interpretación de los ensayos de la muestra del suelo en el laboratorio, se toma los siguientes datos:

- De las dos calicatas realizadas se esta tomando los datos mas criticos para el analisis del estudio de suelo
- En la calicata se encontro suelo cl del cual para el calculo de la capacidad portante se usara el suelo cuya clasificacion SUCS es: GM
- Permeabilidad baja; por lo que se espera suelos saturados.
- Capilaridad baja; se tomara en cuenta para tomar el valor de la cohesión
- Elasticidad baja a tomar en el asentamiento a esperar


DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 R.O.P. N° 158403

000129



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
MULTIPROYECTOS
FULL CALIDAD E.I.R.L.

Jr. Murosur N° 230 - 93 Tambo
 Telef. Cel. N° 954681847 y Cel. 954614490



PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO

PROYECTO : INSTALACION, MEJORAMIENTO Y ENTUBADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA - YAULI - JUNIN
 SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARCAPOMACOCHA, YAULI, JUNIN
 UBICACIÓN : MARCAPOMACOCHA
 CALICATA : C - 01 AL C - 07
 FECHA : 21 DE MARZO DEL 2019
 TÉCNICO : CESAR A. BRAVO HUATUCO

Prof. mts.	C - 01	C - 02 SM	C - 03 SM	C - 04 CL	C - 05 SC	C - 06 SM	C - 07 SM
0.10							
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70	SC	SM	SM	CL	SC	SM	SM
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.40							
1.50							

DAVID RAMOS PIÑAS
 INGENIERO CIVIL
 DIP N° 153405
 Ingeniero Responsable

Cesar A. Bravo Huatuco
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES
 Técnico Responsable

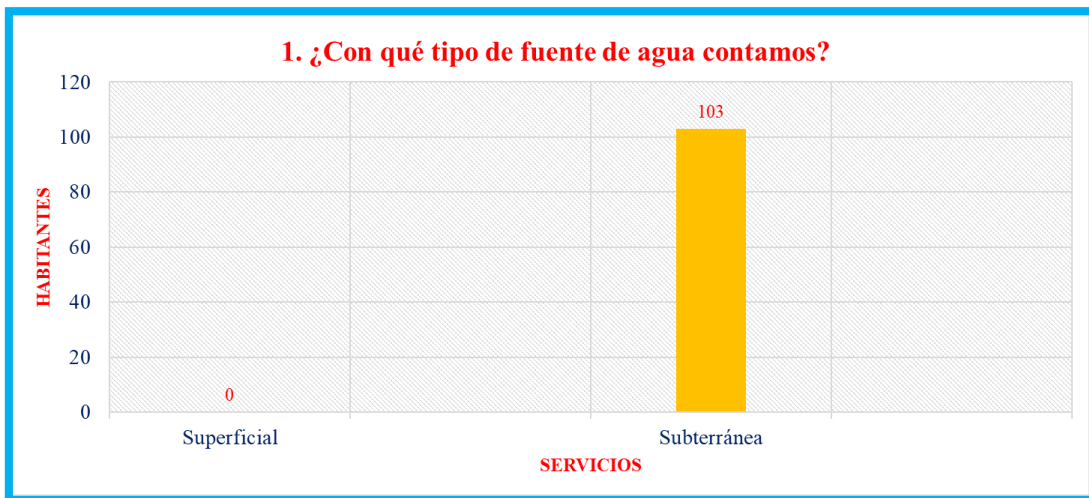
Anexo 04. Encuestas

ENCUESTA 01	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACocha, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2020.							
	TÍTULO							
	Tesisista:				CASTILLO WONG, PAUL DAVID			
Asesor:				MGTR LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO				
INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO								
1. ¿Con qué tipo de fuente de agua contamos?								
Superficial				Subterránea				
2.¿La ubicación de la fuente presenta una pendiente adecuada?				3.¿La fuente cuenta con suficiente cantidad de agua?				
Si		No		Si		No		
4.¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?								
Una vez al año		Dos veces al año		Tres veces al año		No se hace		
5.¿Cómo calificarías la cobertura del agua?				6.¿Cómo calificarías la cantidad del agua?				
Muy bueno	Bueno	Malo	Muy malo	Muy bueno	Bueno	Malo	Muy malo	
7.¿Cómo calificarías la continuidad del agua?				8.¿Cómo calificarías la calida del agua?				
Muy bueno	Bueno	Malo	Muy malo	Muy bueno	Bueno	Malo	Muy malo	
9. ¿Con que frecuencia dispone de agua de consumo?								
Siempre		Una vez por semana		Una vez por día		Nunca		
10. ¿Almacena usted el agua para el consumo?				11. ¿El servicio de agua potable que usted recibe es?				
Si		No		Por horas		Permanente		
12. ¿Dónde realiza la disposición de excretas?				13. ¿El agua que llega a su vivienda abastece en pisos superiores?				
Pozo ciego		Campo	Otro	Si		No		
14. ¿Cuál es el principal problema que identifica con el agua potable?								
Exceso de cloro			Turbiedad			Fallas en el suministro		
Poca presión			Ninguno					

Fuente: Elaboración propia - 2020

Anexo 05. Gráficos de encuesta

Grafico 1. ¿Con qué tipo de fuente de agua contamos?

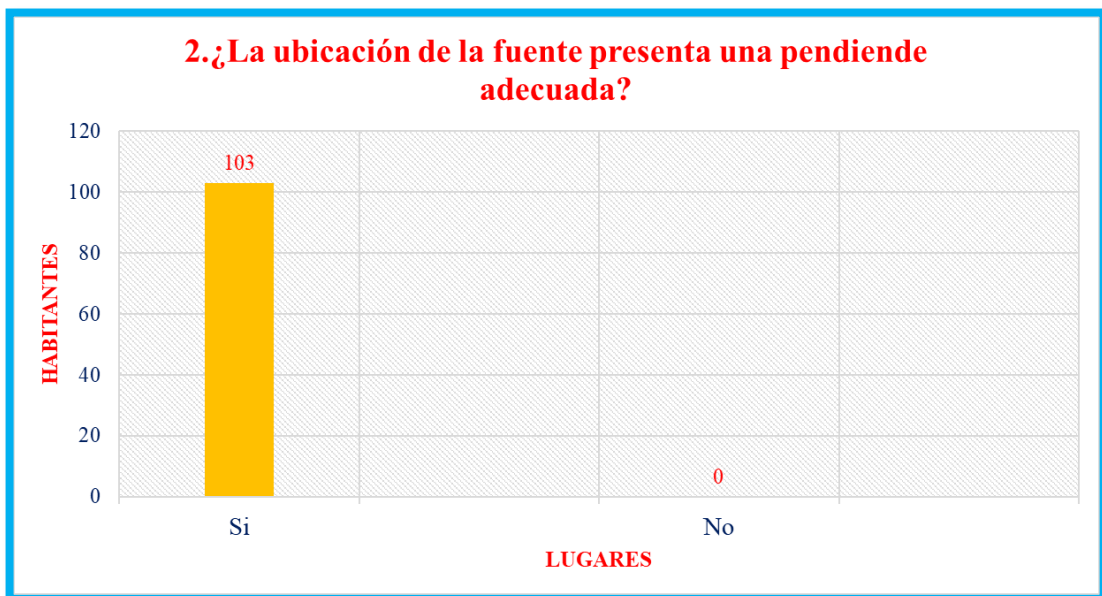


Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 01 fueron, los 103.00 habitantes saben que cuentan con una fuente subterránea, tal y como muestra el gráfico n° 01.

Grafico 2. ¿La ubicación de la fuente presenta una pendiente?

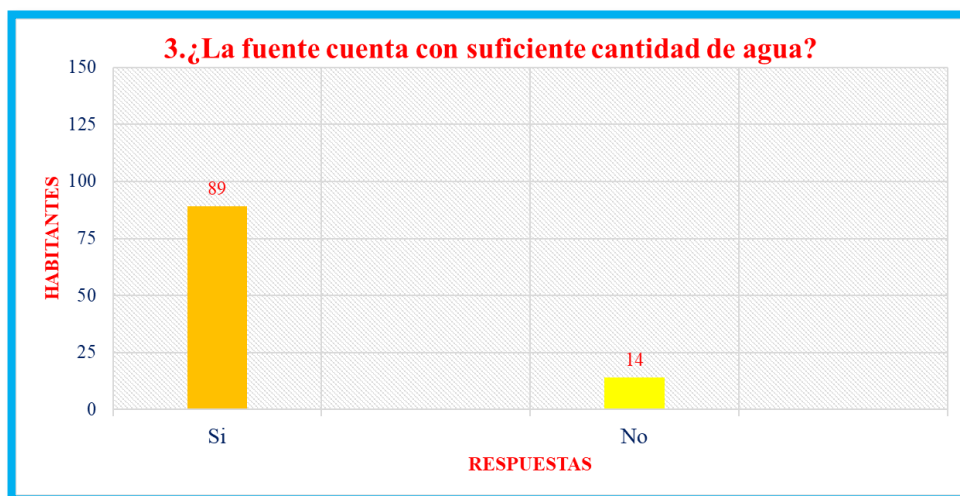


Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 02 fueron, los 103.00 habitantes saben que la fuente cuenta con una pendiente, tal y como muestra el gráfico n° 02.

Grafico 3. ¿La fuente cuenta con suficiente cantidad de agua?

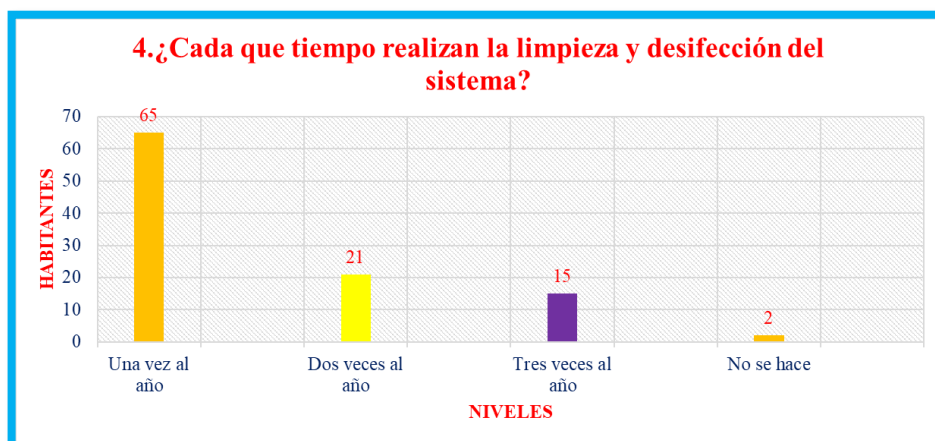


Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvo en la pregunta n° 03 fueron, 103 habitantes piensan que es suficiente el agua con el que cuentan, mientras 14.00 habitantes piensan de que no es suficiente, tal como se muestra en el gráfico n° 03.

Grafico 4. ¿Cada que tiempo se hace el mantenimiento?

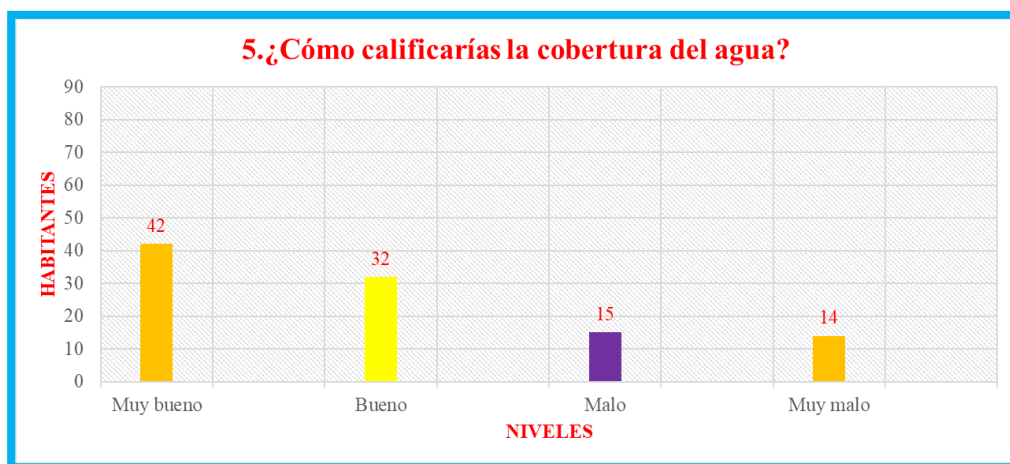


Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvo en la pregunta n° 04 fueron, 65 habitantes piensan que se realiza una vez al año, 21 habitantes dos veces al año, 15 habitantes tres veces al año, 2 habitantes no sabe, tal como se muestra en el gráfico n° 04.

Grafico 5. ¿Cómo calificarías la cobertura?

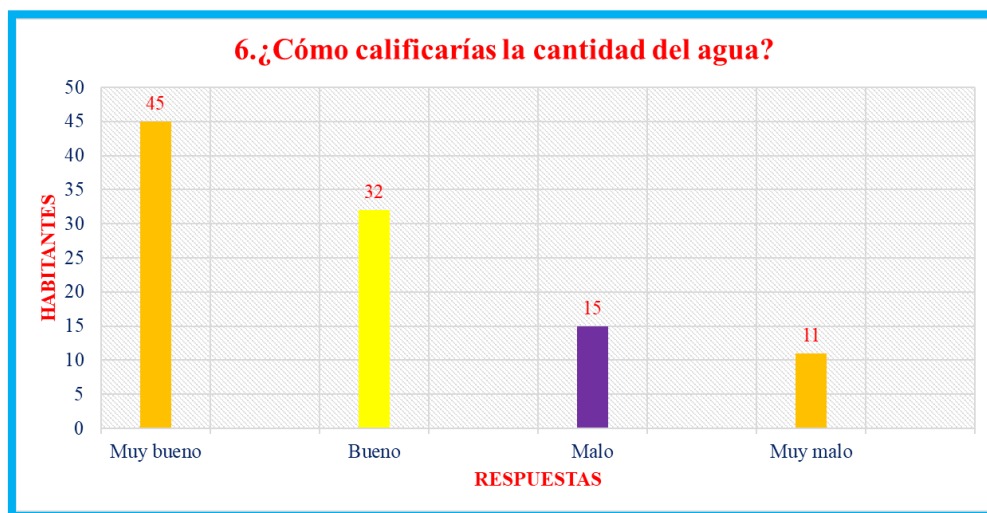


Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvo en la pregunta n° 05 fueron, 42 habitantes piensan que es muy bueno, 32 habitantes bueno, 15 habitantes malo, 14 habitantes muy malo, tal como se muestra en el gráfico n° 05.

Grafico 6. ¿Cómo calificarías la cantidad del agua?

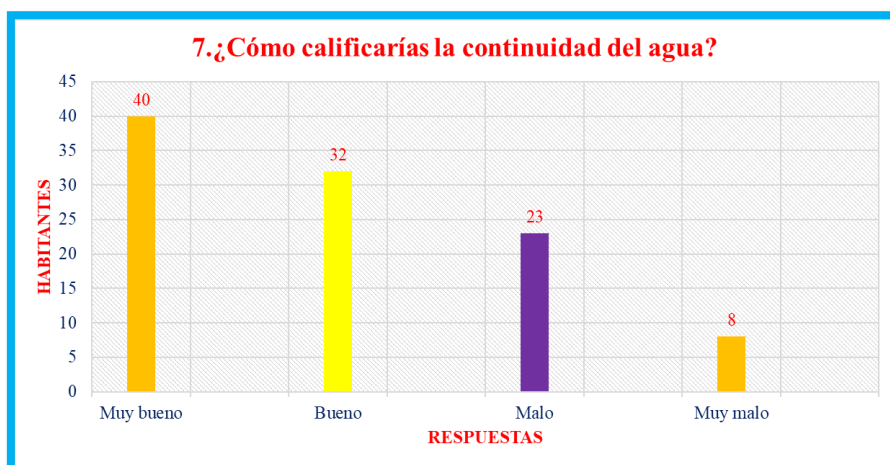


Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvo en la pregunta n° 06 fueron, 45 habitantes piensan que es muy bueno, 32 habitantes bueno, 15 habitantes malo, 11 habitantes muy malo, tal como se muestra en el gráfico n° 06.

Grafico 7. ¿Cómo calificarías la continuidad del agua?

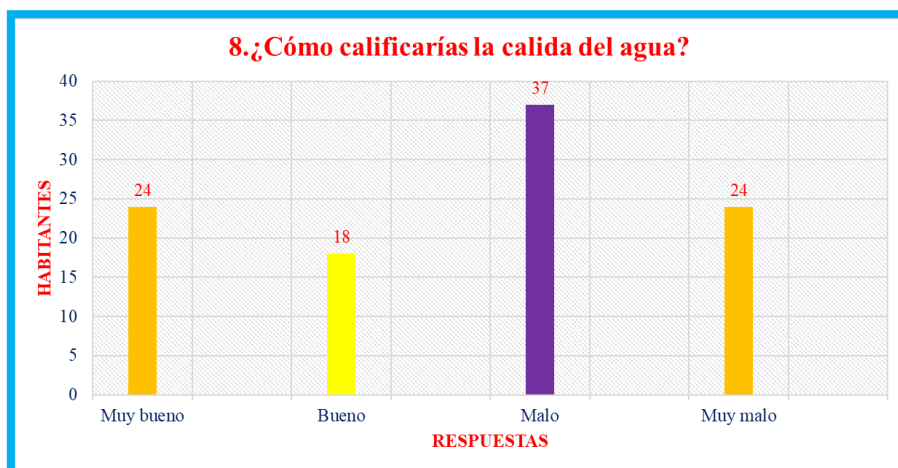


Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 07 fueron, 40 habitantes piensan que es muy bueno, 32 habitantes bueno, 23 habitantes malo, 8 habitantes muy malo, tal como se muestra en el gráfico n° 07.

Grafico 8. ¿Cómo calificarías la calidad del agua?

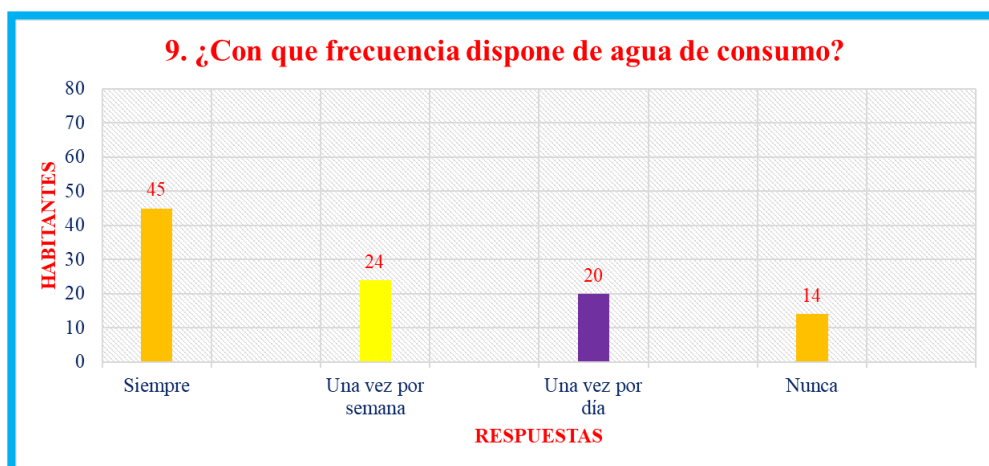


Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 08 fueron, 24 habitantes piensan que es muy bueno, 18 habitantes bueno, 37 habitantes malo, 24 habitantes muy malo, tal como se muestra en el gráfico n° 08.

Grafico 9. ¿Con que frecuencia dispone de agua?

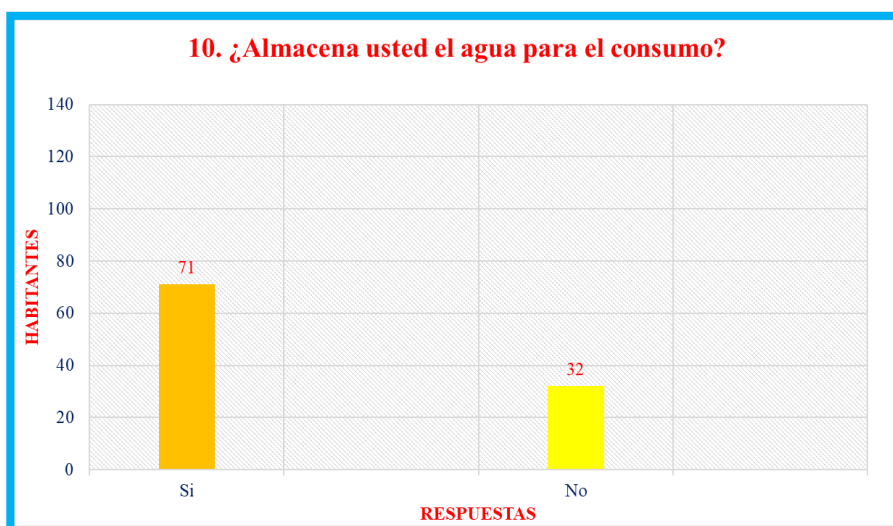


Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvo en la pregunta n° 09 fueron, 45 habitantes siempre reciben agua, 24 habitantes una vez por semana, 20 habitantes una vez por día, 14 habitantes nunca, tal como se muestra en el gráfico n° 09.

Grafico 10. ¿Almacena el agua?

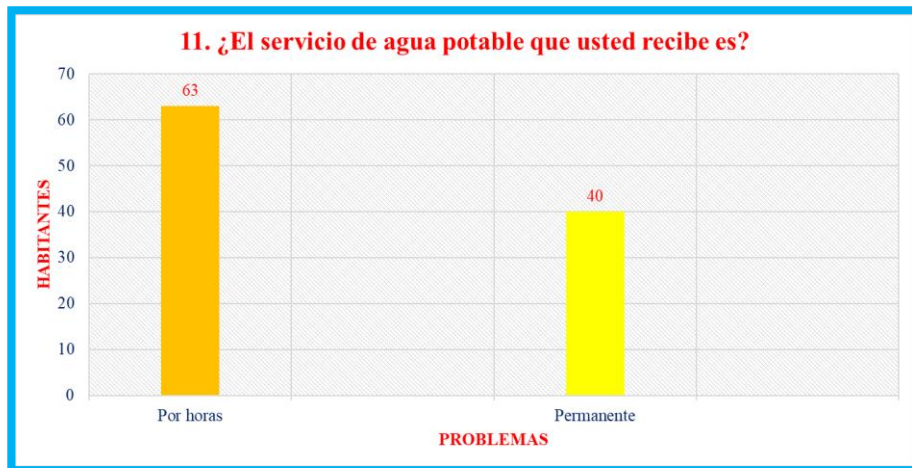


Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvo en la pregunta n° 10 fueron, 71 habitantes almacenan agua y 32 habitantes no lo hacen, tal como se muestra en el gráfico n° 10.

Grafico 11. ¿El servicio que recibe es?

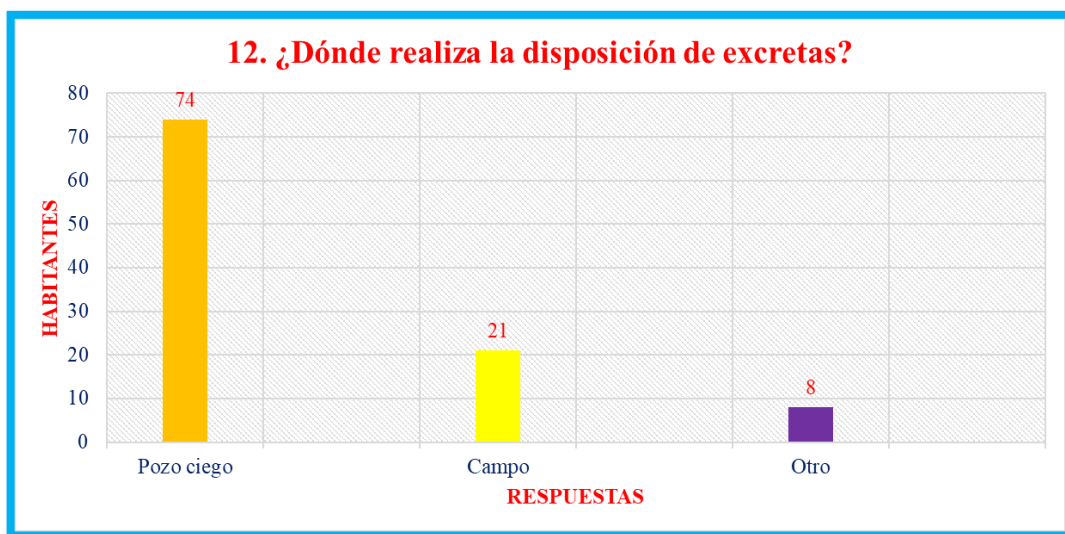


Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 11 fueron, 63 habitantes reciben por horas y 40 habitantes permanentes, tal como se muestra en el gráfico n° 11.

Grafico 12. ¿Dónde realiza la disposición de excretas?



Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 12 fueron, 74 habitantes realizan su disposición en pozo ciego, 21 habitantes en el campo y 8 otros, tal como se muestra en el gráfico n° 12.

Grafico 13. ¿El agua que llega abastece todos los pisos?

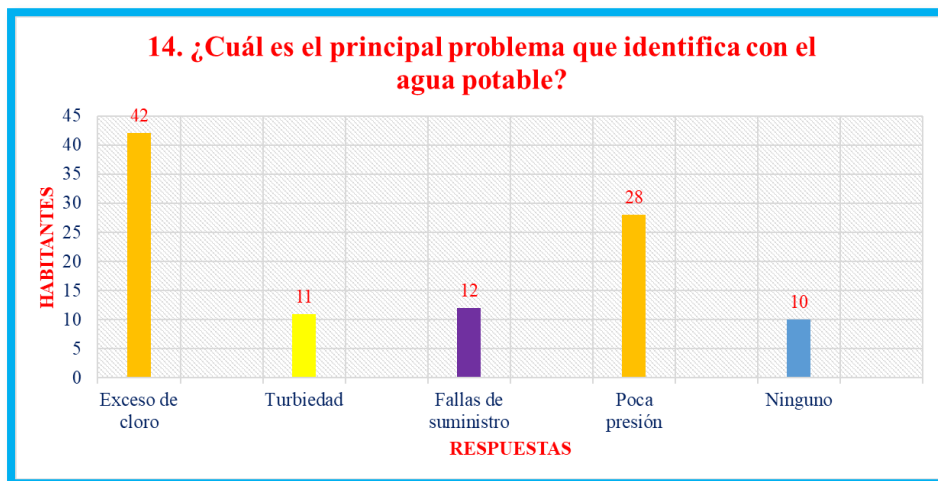


Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 13 fueron, 30 viviendas si le llega el agua a sus pisos superiores y 12 viviendas no, tal como se muestra en el gráfico n° 13.

Grafico 14. ¿Cuál es el principal problema?



Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación:

Los resultados que se obtuvieron en la pregunta n° 14 fueron, 42 habitantes dicen por exceso de cloro, 11 de turbiedad, 12 de falla de suministro, 28 de poca presión y 10 ninguna, tal como se muestra en el gráfico n° 14.

Anexo 06. Fichas técnicas (Ministerio de
Vivienda, Construcción y Saneamiento)

MÓDULO I: INFORMACIÓN DEL CENTRO POBLADO

106. ¿CÓMO SE ABASTECEN DE AGUA EN EL CENTRO POBLADO?

Centro poblado vecino	1	Río, Acequia, Quebrada, Canal	5
Manantial	2	Lago / laguna	6
Pozo	3	Agua de lluvia	7
Camión, cisterna o similar...	4	Otro (especifique)	8

107. ¿EL CENTRO POBLADO CUENTA CON UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS Y/O UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO /UBS?

Si..... 1 No..... 2

Pase 108

107a. ¿DÓNDE REALIZA LA DISPOSICIÓN DE EXCRETAS? (Respuesta múltiple)

Pozo ciego 1 **PASE A MÓDULO II**

Campo abierto 2

108. ¿QUÉ TIPO DE SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS TIENEN LAS FAMILIAS EN ESTE CENTRO POBLADO?

	N. de viviendas	USO
Ver cartilla (Respuesta múltiple)		
Sistema de alcantarillado con PTAR.....	1	1 2 3
Sistema de alcantarillado sin PTAR.....	2	1 2 3
UBS -Tanque séptico.....	3	1 2 3
UBS -Tanque séptico mejorado.....	4	1 2 3
UBS - Compostera de doble cámara.....	5	1 2 3
UBS - Compostaje continuo.....	6	1 2 3
UBS - Hoyo seco ventilado.....	7	1 2 3
Otro (especifique).....	8	1 2 3

Calificación: Poca/Nada (<40%) = 1; Algo/Entre 40% y 70% = 2 y Mucho (>70%) = 3

110. ¿LAS FAMILIAS QUE HABITAN EN LAS VIVIENDAS, PAGAN POR EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?

Si..... 1 No..... 2 **Pase a 112**

111. EN EL CENTRO POBLADO

A. CUANTAS FAMILIAS PAGAN POR EL SERVICIO

B. CUÁL ES EL MONTO MENSUAL POR FAMILIA?

112. ¿EN QUE AÑO SE CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?

ANO No sabe/no recuerda..... 8

112a. ¿CUÁNTO COSTÓ APROXIMADAMENTE LA OBRA?

S/ No sabe..... 8

113. ¿QUIÉN CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?

Gobierno Regional	1	ONG	5
Mun. Provincial	2	MVCS (PNSR, PROCOES)	7
Mun. Distrital	3	No sabe	8
FONCODES	4	Otro (Especifique) Pobladores	9

114. ¿EN QUE AÑO SE REALIZÓ LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS?

ANO No sabe..... 8

Ninguna..... 9 **Pase 115**

114a. APROXIMADAMENTE ¿CUÁNTO COSTÓ EL FINANCIAMIENTO DEL MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS?

No sabe..... 8

206. INFORMACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO Y OTROS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO

	A. El prestador del servicio de AyS tiene (leer cargo):		B. ¿Participa en las actividades de la Junta Directiva		C. Sexo		D. Nivel Educativo		E. ¿Recibe algún incentivo por el cargo/servicio?		F. ¿Qué tipo de incentivo recibe?	
	TIENE	SI	NO	H	M			SI	NO			
A1 Presidente	1 2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
A2 Tesorero	1 2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
A3 Secretario	1 2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
A4 Fiscal	1 2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
A5 Vocal (1)	1 2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
A6 Vocal (2)	1 2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
A7 Operador / gasfitero	1 2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
A8 Promotor de salud	1 2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
A9 Otro (especifique)	1 2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	

206a. EL OPERADOR O GASFITERO ¿RECIBE ALGÚN TIPO DE INCENTIVO/PAGO?

SI **Pase a 207**

a. N° de operadores/gasfiteros encargados de la AOM del sistema

Operador/Gasfitero

b. Frecuencia con que recibe el incentivo/pago

c. Monto promedio que recibe según frecuencia

Anote el código de la frecuencia en el recuadro: Diario=1; Semanal=2; Quincenal=3; Mensual=4; Cada 3 meses=5; Cada 6 meses=6 y Anual=7

207. ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. TIENE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS DE GESTIÓN? Leer la lista y marque una respuesta para cada ítem.

DOCUMENTOS	Tiene		Actualizado	
	SI	NO	SI	NO
a. Estatutos de la Organización/JASS	1 2	1 2	1 2	1 2
b. Padrón de ASOCIADOS	1 2	1 2	1 2	1 2
c. Libro de control de recaudos	1 2	1 2	1 2	1 2
d. Recibos de ingresos y egresos	1 2	1 2	1 2	1 2
e. Libro de Actas de la Asamblea	1 2	1 2	1 2	1 2
f. Registro de cloro residual	1 2	1 2	1 2	1 2
g. Cuaderno de inventario de herramientas	1 2	1 2	1 2	1 2
h. Manual de Operación y Mantenimiento	1 2	1 2	1 2	1 2
i. Plan Operativo Anual	1 2	1 2	1 2	1 2
j. Informe económico anual (rendición de cuentas)	1 2	1 2	1 2	1 2
k. Posee cuenta bancaria	1 2	1 2	1 2	1 2
l. Libro de ingresos y egresos	1 2	1 2	1 2	1 2
m. Otro	1 2	1 2	1 2	1 2

114b. PERCEPCIÓN DE LAS CONDUCTAS SANITARIAS EN LAS VIVIENDAS

N° de Vivienda	Condiciones de uso de agua dentro de la vivienda	Uso de los sistemas de eliminación de excretas	Eliminación de residuos sólidos	Higiene corporal en los miembros de la familia
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Personal de EESS				

Calificación: Deficiente = 1; En proceso = 2; Adecuada = 3 y No aplica=4

115. ¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SAN. BRINDA ASISTENCIA TÉCNICA A LAS FAMILIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE SUS BANOS/UBS?

Si..... 1

No hay prestador de Servicios de Saneamiento..... 3

MÓDULO II: DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

SI RESPUESTA DE LA PREGUNTA 105 ES: **NO** RESPONDA LA PREGUNTA: **329 HASTA 332** FIN DE ENTREVISTA

CONTINÚE LA ENTREVISTA

(De preferencia aplicar al Presidente del Prestador de Servicio de AyS)

201. ¿CUÁL ES LA ENTIDAD ENCARGADA DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (AOM) DE LOS SERVICIOS DE AyS EN EL CENTRO POBLADO?

Organizac. Comunal prestadora de servicios de A&S.....	1	Municipalidad.....	4	Pase a Módulo IIA
Organizac. Com. dedicada varios temas.....	5	Organizac. Com. dedicada varios temas.....	5	Pase a 206A1, 214, 215 y 216
Operador especializado.....	2	Persona natural o autoridad.....	6	
Empresa Prestadora (Municipal, privado, mixta, estatal).....	3	Instituc./Operad. privada.....	7	Pase a MÓDULO
		Sin prestador.....	8	

202. ¿QUÉ TIPO DE ORGANIZACIÓN COMUNAL ES EL ENCARGADO DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AyS?

Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)	1
Asociación de Usuarios	2
Junta Administradora de Agua Potable (JAAP)	3
Comité de agua	4
Otro (Especificar)	5

203. A. ¿CUÁL ES EL NOMBRE DEL PRESTADOR DEL SERVICIO?

B. ¿CUÁL ES EL MES Y AÑO DE LA ÚLTIMA ELECCIÓN?

MES	AÑO

204. ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTÁ INSCRITO EN ALGÚN ORGANISMO?

Si..... 1

En trámite..... 2

No..... 3 **Pase a 206**

205. ¿A CUÁL? (Respuestas múltiples)

Municipalidad..... 1

SUNARP..... 2

210. CON RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ¿CADA CUÁNTO TIEMPO SE REUNEN EL CONSEJO DIRECTIVO Y LOS ASOCIADOS?

TIEMPO	Consejo Directivo	Asociados
Semanalmente.....	1	1
Cada 15 días.....	2	2
Una vez al mes.....	3	3
Cada 2 meses.....	4	4
Cada 3 meses.....	5	5
Cada 4 meses.....	6	6
Cada 6 meses.....	7	7
1 vez al año.....	8	8
Sólo para emergencias.....	9	9
Nunca.....	10	10
Otro (Especificar).....	99	99

211. ¿QUÉ PORCENTAJE DE ASOCIADOS ASISTEN A LAS REUNIONES?

Menos del 25%.....	1
Entre 25% y menos del 50%.....	2
Entre 50% y menos del 75%.....	3
De 75% y más.....	4

212. ¿QUIÉN (ES) REALIZAN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA? (Respuestas múltiples)

Consejo Directivo.....	1
Operador.....	2
Población / ASOCIADOS.....	3
Personal contratado.....	4
No realizan.....	5
Otro (Especifique).....	6

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción

207a.	¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE INGRESOS EN EL AÑO ANTERIOR?	SI/ No sabe..... 8	
207b.	¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE EGRESOS DEL AÑO ANTERIOR EN AOM?	Gasto anual	
	a. Administración.....	SI/	
	b. Operación.....	SI/	
	c. Mantenimiento.....	SI/	
	d. Servicios ambientales.....	SI/	
	e. Otros.....	SI/	
	f. No sabe.....		8
207c.	¿CUENTA CON FONDOS DISPONIBLES? (en efectivo y/o cuenta bancaria)	SI/ No sabe..... 8	
	207d. ¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL?	SI/	
	Si..... 1		
	No..... 2		
207d.	¿TIENEN UN REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y SE APLICA?	SI/ No sabe..... 8	
	Si, y se aplica.....	1	
	Si pero no se aplica.....	2	
	No.....	3	
207e.	¿LOS COSTOS DE ADM.O&M DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO SON CUBIERTOS POR LA CUOTA FAMILIAR?	SI/ No sabe..... 8	
	Si..... 1		
	No..... 2		
208	¿TIENEN HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPO SUFICIENTE PARA (A.O.M.) DE LOS SERVICIOS DE A3S?	SI	NO
	Administración (A.O.M.).....	1	2
	Operación y mantenimiento.....	2	1 2
217	¿CUÁNTOS ASOCIADOS SE ENCUENTRAN ATRASADOS EN EL PAGO DE SU CUOTA FAMILIAR?	Nº de asociados morosos	
218	EN PROMEDIO, ¿CUÁNTAS CUOTAS DE ATRASO TIENEN LOS ASOCIADOS?	Nº de cuotas	
219	¿EXISTE ALGUNA SANCION PARA EL QUE SE ATRASA O NO PAGA?	SI/ No sabe..... 8	
	No.....	1	
	Si, se le corta temporalmente el servicio.....	2	
	Si, la clausura definitiva de la conexión.....	3	
	Si, cobros adicionales / multas.....	4	
	Si, otro.....	5	
	(especificar)		
220	¿EXISTEN ASOCIADOS EXONERADOS EN EL PAGO DE CUOTAS?	SI/ No sabe..... 8	
	Si..... 1		
	No..... 2		Nº de ASOCIADOS
221	¿VARIÓ LA CUOTA EN EL ÚLTIMO AÑO, RESPECTO AL AÑO ANTERIOR?	SI/ No sabe..... 8	
	Si, se incrementó.....	1	No..... 3
	Si, se recortó.....	2	
222	¿EN QUE MONTO VARIÓ EN EL ÚLTIMO AÑO?	SI/ No sabe..... 8	
223	¿CÓMO SE DETERMINA LA CUOTA FAMILIAR?	SI/ No sabe..... 8	
	Taller de cuota familiar/POA - Votación.....	1	
	Propuesta de Consejo Directivo - Votación.....	2	
	Por imposición.....	3	
	No sabe/ no precisa.....	4	
	Otro.....	5	
	(especificar)		
224	¿SEGÚN SU POA A CUÁNTO ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE AOM DEL SISTEMA DE SERVICIO DE SANEAMIENTOS PARA ESTE AÑO?	SI/ No sabe..... 8	
225	¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SS CUENTA CON INGRESOS EXTRAORDINARIOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA (NUEVAS CONEXIONES, MULTAS, MORAS, CUOTAS EXTRAORDINARIAS, ETC.)	SI/ No sabe..... 8	
	Si..... 1		225a. ¿CUÁL ES EL MONTO RECAUDADO EN EL ÚLTIMO AÑO FISCAL?
	No..... 2		SI/ No sabe..... 8
226	¿LA MUNICIPALIDAD SUPERVISA LA GESTIÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO?	SI/ No sabe..... 8	
	Si..... 1		No..... 2 Pase a 229
227	¿CADA CUÁNTO TIEMPO SUPERVISA?	SI/ No sabe..... 8	
	Cada mes.....	1	Cada 4 meses..... 4
	Cada 2 meses.....	2	Cada 6 meses..... 5
	Cada 3 meses.....	3	Otro..... 6
	(especificar)		
228	EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. ¿RECIBE APOYO DE LA MUNIC. DISTRITAL PARA ALGUNA DE LAS ACTIVIDADES?	SI	NO
	a. Da asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema.....	1	2
	b. Capacita.....	1	2
	c. Provee cloro.....	1	2
	d. Da mantenimiento al sistema.....	1	2
	e. Amplía o rehabilita el sistema.....	1	2
	f. Subsidia cuotas familiares.....	1	2
	g. Controla la calidad del agua (continuidad del servicio, cloración y cantidad adecuada).....	1	2
	h. Otro (Especifique).....	1	2
MODULO III - DEL SISTEMA DE AGUA Y CALIDAD DEL SERVICIO			
A. SISTEMA DE AGUA			
302	EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO: 24 HORAS DEL DIA DURANTE TODO EL AÑO?	SI/ No sabe..... 8	
	Si..... 1		302a. % DE FAMILIAS QUE ABASTECE EL SISTEMA
	No..... 2		
213	¿CUÁNTOS ASOCIADOS ACTIVOS ESTÁN INSCRITOS EN EL PADRÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN.? (Verifique el padrón de Asociados)	Nº de ASOCIADOS	
214	¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAMIENTO COBRA LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DEL AGUA?	SI/ No sabe..... 8	
	Si..... 1		Pase a 215
	No..... 2		
214a.	¿CUÁL ES LA RAZÓN / MOTIVO?	SI/ No sabe..... 8	
	Falta de capacitación.....	1	
	Falta de voluntad de pago de las familias del centro poblado.....	2	
	Por indisposición el prestador para cobrar el servicio.....	3	
	Por falta de capacidad de pago.....	4	
	Otro (Especificar).....	5	
215	¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZAN EL COBRO DE LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DE AGUA?	SI/ No sabe..... 8	
	Mensual.....	1	Semestral..... 3
	Trimestral.....	2	Annual..... 4
	Otro.....		5
216	¿CUÁNTO ES LA CUOTA FAMILIAR PROMEDIO POR CADA ASOCIADO?	SI/ No sabe..... 8	
229	¿EXISTE(N) OTRAS INSTITUCIONES QUE BRINDAN APOYO A LA GESTIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO? (Respuestas múltiples)	SI/ No sabe..... 8	
	MVCS.....	1	EPS..... 5
	DRVCS.....	2	Municipalidad Provincial..... 6
	MINGSA.....	3	Ninguna..... 7
	ONG.....	4	Otro (Especificar)..... 8
230	¿LOS MIEMBROS DEL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAMIENTO FUERON CAPACITADOS EN:	SI	NO
	a. Manejo Administrativo.....	1	2
	b. Mantenimiento del sistema de agua.....	1	2
	c. Elaborar del plan de trabajo para la gestión, O&M del servicio de agua.....	1	2
	d. Operación (Limpieza, desinfección y cloración del SA).....	1	2
	e. Educación sanitaria.....	1	2
	f. Gasfitería.....	1	2
	g. Conservación de cuencas.....	1	2
	h. Gestión de Riesgos.....	1	2
	i. Otro.....	1	2
	B. ¿Qué institución (es) los capacitó en los últimos 2 años? (Resp Múltiple)	SI/ No sabe..... 8	
	MVCS.....	1	
	DRVCS.....	2	
	Municipalidad.....	3	
	MINGSA.....	4	
	ONG.....	5	
	EPS.....	6	
	ALA/ANA.....	7	
	Ninguna.....	8	
	Otro.....	9	
231	¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. PROMUEVE ACCIONES DE PROTECCIÓN DE LA ZONA CERCANA O SOBRE LA FUENTE Y/O CAPTACIÓN DEL SISTEMA?	SI/ No sabe..... 8	
232	¿QUÉ ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS REALIZARON EN EL ÚLTIMO AÑO PARA PROTEGER LA FUENTE DE AGUA Y SU ENTORNO?	SI/ No sabe..... 8	
	Cercado de las estructuras.....	1	
	Promoción del no uso de plaguicidas en la zona cercana o sobre la fuente de agua.....	2	
	Promoción de no descargas de aguas residuales.....	3	
	Reforestación.....	4	
233	¿QUÉ AMENAZAS SE IDENTIFICAN EN LOS SISTEMAS DE SS Y ¿CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE OCURRA?	SI/ No sabe..... 8	
	Geofísicos, geológicos e hidrometeorológicos	SI	NO
	a. Actividad sísmica frecuente.....	1	2
	b. Actividad volcánica y tsunami.....	1	2
	c. Amenaza por inundación.....	1	2
	d. Deslizamientos, derrumbes o caída de bloques.....	1	2
	e. Lluvias torrenciales y ventarrones.....	1	2
	f. Sequías.....	1	2
	g. Heladas y granizadas.....	1	2
	h. Escasez hídrica en los manantes.....	1	2
	i. Huaycos.....	1	2
	Antrópicos	SI	NO
	j. Contaminación ambiental.....	1	2
	k. Contaminación por agroquímicos.....	1	2
	l. Incendios forestales.....	1	2
	m. Deforestación excesiva.....	1	2
	n. Erosión por actividades mineras.....	1	2
	o. en canteras.....	1	2
	Otras amenazas	SI	NO
	p. Delincuencia y vandalismo.....	1	2
	Ocurrencia: B=Baja, M=Media y A=Alta		
234	¿ALGUNA ENTIDAD CONTRIBUYE CON EL FINANCIAMIENTO DE LOS COSTOS DE O&M DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO?	SI/ No sabe..... 8	
	ENTIDAD	Contribuye	Porcentaje de aporte
		SI	No
	a. Municipalidad Distrital	1	1
	b. Municipalidad Provincial	1	2
	c. Organismo No Gubernamental	1	2
	d. Gobierno Regional	1	2
	e. Otro (Especifique)	1	2
310	SOBRE EL SISTEMA DE AGUA, ¿CUÁNTAS(S)?	SI/ No sabe..... 8	
	Viviendas habitadas con conexión hay?.....	1	
	Viviendas no habitadas con conexión hay?.....	2	
	Población atendida con conexión hay?.....	3	
	Viviendas son abastecidas por pileta pública?.....	4	
311	¿LAS VIVIENDAS CUENTAN CON MICROMEDICIÓN?	SI/ No sabe..... 8	

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción

302b. ¿CUÁNTAS HORAS Y DÍAS A LA SEMANA TIENE SERVICIO DE AGUA?

A. Época	B. Horas al día	C. Días a la semana	D. % fam. que abastece el sistema
¿En época de estiaje?..... 1			
¿En época de lluvia?..... 2			

Si 302 es SI y 302a es 100% pasar a la pregunta 306

304a. ¿PORQUE EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?

	¿Puede Resolverlo?	
	SI	NO
¿Por rendimiento de fuente?.....1	1 2	1 2
¿Por ampliación del sistema?..... 2	1 2	1 2
¿Por infraestructura deteriorada?..... 3	1 2	1 2
¿Por infraestructura inconclusa?..... 4	1 2	1 2
¿Por accesorios malogrados?.....5	1 2	1 2
¿Por fugas de agua?.....6	1 2	1 2
¿Por inadecuado uso del agua (riego, adobes, etc.).....7	1 2	1 2
¿Por tuberías deterioradas?.....8	1 2	1 2
¿Por capacidad de pago?.....9	1 2	1 2
Otro; Especifique.....10	1 2	1 2
No sabe / No precisa.....11	8	

305. ¿HACE CUÁNTO TIEMPO EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?

Días..... 1
Meses..... 2
Años..... 3

306. ¿EN QUÉ AÑO SE CONSTRUYÓ EL SISTEMA DE AGUA?

Año No sabe..... 8

307. ¿QUIÉN FUE EL (ÚLTIMO) QUE CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA?

Mun. Distrital..... 1	ONG..... 5
Gobierno Regional..... 2	No sabe..... 7
FONCODES..... 3	MVCS (PNRSR, PROCODES)..... 8
Mun. Provincial..... 4	Otro (Especifique)..... 9

307a. ¿CUÁL FUE EL MONTO DE FINANCIAMIENTO DE LA OBRA?

S/ No sabe/no recuerda..... 8

308. ¿CUÁNDO FUE LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA?

Año No sabe..... 8
Ninguna..... 9 **Pase a 309**

308b. ¿CUAL ES EL MONTO DE FINANCIAMIENTO PARA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN?

S/ No sabe/no recuerda..... 8

309. ¿CADA CUÁNTO TIEMPO HACEN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA?

Componente	Una vez al mes (1)	Cada 3 meses (2)	cada 4 meses (3)	2 veces al año (4)	Nunca (5)	Otro Especificar (6)
Captación	1	2	3	4	5	6
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	5	6
CRP 6 y CRP7	1	2	3	4	5	6
Reservorio	1	2	3	4	5	6
Red de distribución	1	2	3	4	5	6

318. ¿DÓNDE SE ENCUENTRA UBICADO EL SISTEMA DE CLORACIÓN?

Captación..... 1
Reservorio..... 2
Salida de la planta de tratamiento..... 3
Caseta de bombeo/equipo de bombeo..... 4
Otro..... 5
(especifique)

319. ¿CUÁL ES LA PRESENTACIÓN... Y CONCENTRACIÓN DEL CLORO?

A. Presentación del cloro		B. Concentración	
Solución líquida..... 1		Cloro al 65%..... 1	
Gránulos..... 2		Cloro al 70%..... 2	
Tabletas/pastillas..... 3		Cloro al 90%..... 3	
Gas..... 4		Otro..... 4	
Otro..... 5		(especifique)	

(Respuestas múltiples)

320. ¿QUIÉN PROVEE EL CLORO?

	Obtención de cloro	
	Venta	Donación
Municipalidad..... 1	1	2
Establecimiento de salud..... 2	1	2
ONG..... 3	1	2
Privado..... 4	1	2
Otro (especifique)..... 5	1	2

321. ¿CADA QUÉ TIEMPO SE REALIZA LA RECARGA DEL INSUMO PARA LA CLORACION DEL AGUA?

Diario..... 1 Mensual..... 5
Semanal..... 2 Cada 2 meses..... 6
Quincenal..... 3 Más de 2 meses..... 7
Cada 3 semanas..... 4

322. A. ¿QUÉ CANTIDAD DE CLORO UTILIZA POR RECARGA?

Kilogramos..... 1
Litros..... 2
Cilindro..... 3

B. ¿CUÁL ES EL COSTO DE CLORO POR KG., LITRO O CILINDRO?

S/ (Si el cloro solo es donado pase a 323)

Si..... 1 Cuentas viviendas cuentan con micromedición? No..... 2 **Pase a 313**

312. ¿SE UTILIZA LA MICROMEDICIÓN/MEDIDORES DE AGUA PARA EL CÁLCULO DE LA CUOTA FAMILIAR?

Si..... 1 **312a. ¿CUÁL ES EL COSTO POR m³ (soles)** Si.....
No..... 2

B. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA Y CLORACION DEL AGUA

313. ¿REALIZAN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA CON CLORO?

Si..... 1 **313a. ¿QUÉ CANTIDAD UTILIZA?** Kilogramos.....1
Litros.....2
No..... 2 **Pase a 315**

314. ¿QUÉ COMPONENTES DEL SISTEMA DESINFECTA AL MISMO TIEMPO?

Componente	Una vez al mes (1)	Entre 1 y 2 meses (2)	Entre 3 y 4 meses (3)	Entre 5 a 6 meses (4)	Entre 7 y 12 meses (5)	Otro Especificar
Captación	1	2	3	4	5	
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	5	
CRP 6 y CRP7	1	2	3	4	5	
Reservorio	1	2	3	4	5	
Red de distribución	1	2	3	4	5	

315. ¿TIENE SISTEMA DE CLORACIÓN?

Si..... 1
No..... 2

315a. ¿SE REALIZA LA CLORACIÓN DEL AGUA?

Si..... 1 **Pase a 317**
No..... 2

316. ¿POR QUÉ NO CLORA?. (Respuestas espontáneas)

Por el sabor desagradable..... 1
El agua clorada causa enfermedad..... 2
Falta dinero/no alcanza el dinero..... 3
Desconoce el uso del cloro..... 4
Provoca enfermedad a nuestros animales..... 5
Los cultivos se malogran..... 6
No tiene cloro..... 7
Otro..... 8
(especifique) **Si circuló del 1 al 8 PASE A 326**
Porque el equipo está deteriorado..... 9
(Si circuló el código 9 deberá continuar con la pregunta 317)

317. ¿CUÁL ES EL SISTEMA DE CLORACIÓN QUE UTILIZAN?

Hipoclorador por difusión..... 1
Clorador por goteo o flujo constante..... 2
Clorador por embalse..... 3
Clorinador automático..... 4
Cloro gas..... 5
Bomba dosificadora/injectora..... 6
Otro..... 8
(especifique)

323. ¿QUÉ DISTANCIA TIENEN QUE RECORRER... Y CUÁNTO TIEMPO NECESITA PARA OBTENER EL CLORO PARA SU CENTRO POBLADO?

A. DISTANCIA Kms. **B. TIEMPO** Minutos..... 1
Horas..... 2
Otros..... 3

324. ¿SE MIDE EL CLORO RESIDUAL?

Si..... 1 **Pase a 326**
No..... 2

325. ¿POR QUÉ NO MIDE EL CLORO RESIDUAL? (Respuestas espontáneas)

No sabemos cómo hacerlo..... 1
No sabemos que tenemos que hacerlo..... 2
No tiene comparador del cloro residual..... 3
No tiene reactivos (DPD)..... 4
Otro..... 5
(especifique)

326. (Entrevistador) Realice la prueba de cloro residual y registre el resultado

Primera vivienda (cerca al reservorio) 1 ppm
Última vivienda 2 ppm

327. ¿EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD REALIZA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA?

Si..... 1 **Pase a 329**
No..... 2
No sabe..... 3

328. EL E.E.S.S. ¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA?

Cada mes..... 1
Cada 2 meses..... 2
Cada 3 meses..... 3
Cada 6 meses..... 4
1 vez al año..... 5
Otro..... 8
(especifique)

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción

C. CARACTERÍSTICA DE LAS FUENTES DE AGUA																		
329a. Tipo de Fuente				330. Afloramiento				331. Caudal total (L/S)		332. Tiene resolución de uso de agua (ANA)		333. Distancia de la fuente al reservorio						
329. COORDENADAS UTM EN WGS84				SUBTERRANEA				Concentrado.....1		Aforo (L/S)		Metros..... 1 Kilómetros..... 2						
Código tipo de fuente				Manantial de ladera..... 11				Difuso.....2										
ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	Código de fuente	SUBTERRANEA				SUPERFICIAL (Pase a 331)				Estiaje	Lluvia	Si	No	Código	Distancia	
				Galería filtrante..... 13				Lago/laguna..... 21										
				Pozo excavado..... 14				Canal..... 22										
				Pozo perforado/ entubado.. 15				Río/ quebrada riachuelo..... 23										
				A.											1	2		
				B.											1	2		
				C.											1	2		
				D.											1	2		

334 ¿CON QUÉ TIPO DE SISTEMA DE AGUA CUENTA? (Ver cartilla)		¿SE REQUIERE ELABORAR UN DIAGNÓSTICO EXHAUSTIVO DEL SISTEMA DE AGUA?		Si respondió 1 PASE A MÓDULO IV.1		Si respondió 2 PASE A MÓDULO IV.2		Si respondió 3 PASE A MÓDULO IV.3		Si respondió 4 PASE A MÓDULO IV.4		AL TÉRMINO DEL LLENADO DEL MÓDULO IV. RESPONDA ITEM D. INFRAESTRUCTURA.	
Gravedad sin tratamiento..... 1		NO		CONTINÚE LA ENTREVISTA									
Gravedad con tratamiento..... 2													
Bombeo sin tratamiento..... 3													
Bombeo con tratamiento..... 4													
SISTEMAS DE AGUA NO CONVENCIONALES													
Planta de tratamiento portátiles..... 5													
Agua de lluvia..... 6													
Protección de manantes..... 7													
Otro..... 8													

D. INFRAESTRUCTURA														
Por cada componente : CAPTACIÓN, RESERVORIO, CPR6, CRP O RESERVORIO etc. Llenar el anexo correspondiente (Ver Cartilla)														
335. EL SISTEMA DE AGUA CUENTA CON LOS SIGUIENTES COMPONENTES? SEGÚN TIPOLOGÍA				335 A. Tiene			335 B. EL ESTADO OPERATIVO ACTUAL ES:			335 C. ESTADO DEL ENTORNO Y CAPACIDAD DE MEJORA				335 D. N° de componentes (si marcó SI en 335.A)
				SI	NO	Opera normal?	Opera Limitado?	No opera?	El entorno es Seguro	El entorno es poco seguro	El entorno es: Inseguro	Requiere mejora		
											SI	NO		
Componente del Sistema de Gravedad sin Tratamiento														
1. Captación ?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
2. Línea de conducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
3. Cámara rompe presión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
4. Reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
5. Línea de distribución y aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
6. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
7. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la vivienda)?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
8. Micromedición?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción

MODULO IV.1: EVALUACIÓN DE ESTADO SANITARIO DE LA INFRAESTRUCTURA SISTEMA POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO											
(En caso de que hubiera más de una fuente de agua del mismo tipo u otro deberá llenar el Anexo 1).											
401	Coordenadas UTM						Este		Norte		Altura
402	CARACTERÍSTICAS				A.Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN
				SI	NO	R			M		
1. Manantial de fondo concentrado/difuso	a.	Lecho filtrante	1	2			1	2			
	b.	Zanja de coronación	1	2			1	2			
	c.	Caisson	1	2			1	2			
	c.1	Lecho filtrante	1	2			1	2			
	c.2	Tapa sanitaria	1	2			1	2			
	c.3	Canastilla de salida	1	2			1	2			
	d.	Caja de válvulas	1	2			1	2			
	d.1	Tapa sanitaria	1	2			1	2			
	d.2	Tubería de salida	1	2			1	2			
	d.3	Tubería de rebose	1	2			1	2			
	d.4	Tubería de limpia	1	2			1	2			
	d.5	Válvula en tubería de salida	1	2			1	2			
	d.6	Válvula en tubería de limpia	1	2			1	2			
	e.	Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2			1	2			
	f.	Cercos de protección	1	2			1	2			
	2. Manantial de ladera concentrado/difuso	a.	Lecho filtrante	1	2			1	2		
		b.	Sello de protección	1	2			1	2		
c.		Zanja de coronación	1	2			1	2			
d.		Cámara húmeda	1	2			1	2			
e.		Tapa sanitaria la cámara húmeda	1	2			1	2			
f.		Caja de válvulas	1	2			1	2			
g.		Tapa sanitaria (caja de válvulas)	1	2			1	2			
h.		Válvulas están operativas	1	2			1	2			
i.		Tubería de limpia y rebose	1	2			1	2			
j.		Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2			1	2			
k.		Cercos de protección	1	2			1	2			
3. Galería filtrante	a.	Zanja de coronación	1	2			1	2			
	b.	n. Pozo recolector	1	2			1	2			
	c.	32a. Tuberías de ingreso	1	2			1	2			
	c.1	Canastilla de salida	1	2			1	2			
	c.2	Cono de rebose	1	2			1	2			
	c.3	Tubería de rebose	1	2			1	2			
	c.4	Tubería de salida	1	2			1	2			
	c.5	Válvula tubería de salida	1	2			1	2			
	33	Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2			1	2			
	34	Cercos de protección	1	2			1	2			
ACCIÓN: R=Reemplazo; M=Mantenimiento											
403	ALREDEDOR DE LA CAPTACIÓN EXISTE:				SI	NO	DESCRIPCIÓN				
	a.	Residuos sólidos (basura) u otros contaminantes de minerales pesados			1	2					
	b.	Plantas que desfavorecen la recarga del acuífero			1	2					
B. LINEA DE CONDUCCIÓN											
404	a. Coordenadas UTM (Al Inicio)						Este		Norte		Altura
	b. Coordenadas UTM (Cámara de reunión)						Este		Norte		Altura
	c. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión CRP-6) En caso de existir más de (01) CRP-6 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas (A3)						Este		Norte		Altura
	d. Coordenadas UTM (Al final)						Este		Norte		Altura
405	CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO				A.Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN
				SI	NO	R			M		
	a.	Tuberías			1	2			1	2	
		a.1	Tubería de PVC		1	2			1	2	
		a.2	Tubería de F ³ G ²		1	2			1	2	
		a.3	Tubería de HdPE		1	2			1	2	
	b.	Cruces aéreos protegidos			1	2			1	2	
	c.	Válvulas de aire			1	2			1	2	
	d.	Válvulas de purga			1	2			1	2	
	e.	Estructuras de la caja de reunión			1	2			1	2	
	f.	Tapa sanitaria de la caja de reunión			1	2			1	2	
	g.	Cámaras rompe presión			1	2			1	2	
	h.	CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro			1	2			1	2	
		h.	CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro		1	2			1	2	
	h1.	Tapa sanitaria			1	2			1	2	
	h2.	Tubo de rebose			1	2			1	2	
	h3.	Tubo de desague y limpieza			1	2			1	2	
	h4.	Dado de protección			1	2			1	2	

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción

C. RESERVORIO (En caso de que hubiera más de un reservorio deberá llenar el Anexo 2).											
406	VOLUMEN ÚTIL DE RESERVORIO 1		m3	407	Coordenadas UTM		Este		Norte	Altura	
DIAMETRO DE TUBERIAS Y VALVULAS RI											
	TUBERÍAS	TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (metros)	DIAMETRO	Malo	Regular	Bueno	DESCRIPCIÓN			
408	Entrada				1	2	3				
409	Salida				1	2	3				
410	Desague				1	2	3				
411	Rebose				1	2	3				
412	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO				A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN
				SI	NO			R	M		
	a. Cerco de protección			1	2			1	2		
	b. Tapa sanitaria de la caja de válvulas			1	2			1	2		
	c. Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento			1	2			1	2		
	d. Estructura del reservorio			1	2			1	2		
	e. Interior de la estructura			1	2			1	2		
	f. Escalera dentro del reservorio			1	2			1	2		
	g. Tubería de limpia y rebose			1	2			1	2		
	h. Nivel estático			1	2			1	2		
	i. Dado de protección en la salida de limpia y rebose			1	2			1	2		
	j. Grifo de enjuague			1	2			1	2		
	k. Tubería de ventilación			1	2			1	2		
	l. Accesorios dentro del reservorio			1	2			1	2		
	m. Sistema de cloración			1	2			1	2		
413	ALREDEDOR DEL RESERVORIO EXISTEN:				SI	NO	DESCRIPCIÓN				
	a. Residuos sólidos (basura)			1	2						
	b. Excrementos y charcos de agua			1	2						
D. LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION											
414	a. Coordenadas UTM (Al Inicio)							Este		Norte	Altura
	b. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión Tipo 7) En caso de existir más de (01) CRP 7 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas							Este		Norte	Altura
	c. Coordenadas UTM (Al final)							Este		Norte	Altura
415	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO				A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad	D. Acción		DESCRIPCIÓN
				SI	NO			R	M		
	A. Tuberías Línea de Aducción y Red de Distribución										
	a. Tuberías			1	2			1	2		
	a.1 tubería de PVC			1	2			1	2		
	a.2 Tubería de F ³ G ²			1	2			1	2		
	a.3 Tubería HdPE			1	2			1	2		
	b. Cruces aéreos protegidos			1	2			1	2		
	c. Válvulas de aire			1	2			1	2		
	d. Caja de válvula de aire			1	2			1	2		
	e. Válvulas de purga			1	2			1	2		
	f. Caja de vavula de purga			1	2			1	2		
	B. Cámara rompe presión tipo 7										
	a. Tapa sanitaria			1	2			1	2		
	b. Válvula flotadora			1	2			1	2		
	c. Válvula de control			1	2			1	2		
	d. Tubo de rebose			1	2			1	2		
	e. Tubo de desague y limpieza			1	2			1	2		
	f. Dado de protección para tubo de limpieza			1	2			1	2		
	g. Cámara húmeda			1	2			1	2		
	h. Cerco perimétrico			1	2			1	2		
416	AGUA		DESCRIPCIÓN (diámetro, longitud, cantidad, material y estado situacional)								
	a. Tiene fugas de agua en las tuberías										
	b. Existe tubería expuesta										
	c. Existen zonas de deslizamiento										
	d. Otros.....										
417	CALIFICACION DEL ESTADO SITUACIONAL			DESCRIPCIÓN							
	Requiere intervención con PIP.....	1									
	Requiere alguna intervención.....	2									
	No requiere intervención. Está operativo	3									

Fuente: Ministerio de Vivienda y Construcción

Anexo 07. Memoria de cálculo

DATOS	FÓRMULA	RESULTADO
N° HABITANTES	Hallado	103 Hab.
VIVIENDA	Hallado	42 Viv.
DENSIDAD	$\frac{\text{Hab.}}{\text{Viv.}}$	2.45

POBLACIÓN FUTURA			
DATOS CENSALES			
AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
2007	20	28	48 Hab.
2010	25	36	61 Hab.
2013	30	41	71 Hab.
2015	40	50	90 Hab.
2017	45	58	103 Hab.

MÉTODO CRECIMIENTO ARIMÉTICO			
AÑO	POBLACIÓN FUTURA	FÓRMULA	TIEMPO
2018	113 Hab.	$P_f = P_o(1 + r \cdot t)$	1 años
2020	131 Hab.		3 años
2025	176 Hab.		8 años
2030	221 Hab.		13 años
2037	284.00 Hab.	FUTURA	20 años

MÉTODO CRECIMIENTO ARIMÉTICO				
AÑO	POBLACIÓN	FÓRMULA	COEFICIENTE DE CRECIMIENTO r	TIEMPO
2007	48 Hab.	$r = \frac{P_f - P_o}{P_o \cdot t}$	0.0903	3 años
2010	61 Hab.		0.0546	3 años
2013	71 Hab.		0.1338	2 años
2015	90 Hab.		0.0722	2 años
2017	103 Hab.	PROMEDIO	0.0877	8.77 %

Tabla 18. Cálculo de la población futura

RESÚMEN DE CÁLCULOS DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO	
DATOS	RESULTADO
Nº HABITANTES	103 Hab.
VIVIENDA	42 Hab.
DENSIDAD	2 Hab./Viv.
TASA DE CRECIMIENTO	8.77 %
POBLACIÓN FUTURA	284.00 Hab.

RESUMEN DE CONSUMO DOMÉSTICO		
DESCRIPCIÓN	DATO	CANTIDAD
Densidad poblacional	Dens	2 Hab./Viv.
Número de viviendas	Nºviv	42 Viv.
Población al año "0"	Po	103 Hab.
Población al año "20"	Pf	284 Hab.
Dotación	Dot	80 lt/hab.d
Qconsumo domestico (Po)	Qp	0.10 l/s
Qconsumo domestico (Pf)	Qp	0.26 l/s

Tabla 19. 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	103	42	2		6		0.14	0.00611	0.0260	0.17	30%	0.25	0.32	0.49			
2018	1	113	46	2		6		0.10	0.00611	0.0260	0.14	29.250%	.	#####	#####			
2019	2	122	50	2		6		0.11	0.00611	0.0260	0.15	28.500%	0.20	0.26	0.41			
2020	3	131	53	2		6		0.12	0.00611	0.0260	0.15	27.750%	0.21	0.28	0.42			
2021	4	140	57	2		6		0.13	0.00611	0.0260	0.16	27.000%	0.22	0.29	0.44			
2022	5	149	61	2		6		0.14	0.00611	0.0260	0.17	26.250%	0.23	0.30	0.46			
2023	6	158	64	2		6		0.15	0.00611	0.0260	0.18	25.500%	0.24	0.31	0.48			
2024	7	167	68	2		6		0.15	0.00611	0.0260	0.19	24.750%	0.25	0.32	0.50			
2025	8	176	72	2		6		0.16	0.00611	0.0260	0.20	24.000%	0.26	0.33	0.51			
2026	9	185	75	2		6		0.17	0.00611	0.0260	0.20	23.250%	0.27	0.34	0.53			
2027	10	194	79	2		6		0.18	0.00611	0.0260	0.21	22.500%	0.27	0.36	0.55			
2028	11	203	83	2		6		0.19	0.00611	0.0260	0.22	21.750%	0.28	0.37	0.56			
2029	12	212	86	2		6		0.20	0.00611	0.0260	0.23	21.000%	0.29	0.38	0.58			
2030	13	221	90	2		6		0.20	0.00611	0.0260	0.24	20.250%	0.30	0.39	0.59			
2031	14	230	94	2		6		0.21	0.00611	0.0260	0.25	19.500%	0.30	0.40	0.61			
2032	15	239	97	2		6		0.22	0.00611	0.0260	0.25	18.750%	0.31	0.41	0.62			
2033	16	248	101	2		6		0.23	0.00611	0.0260	0.26	18.000%	0.32	0.41	0.64			
2034	17	257	105	2		7		0.24	0.00611	0.0303	0.27	17.250%	0.33	0.43	0.66			
2035	18	266	108	2		7		0.25	0.00611	0.0303	0.28	16.500%	0.34	0.44	0.68			
2036	19	275	112	2		7		0.25	0.00611	0.0303	0.29	15.750%	0.35	0.45	0.69			
2037	20	284	116	2		7		0.26	0.00611	0.0303	0.30	15%	0.35	0.46	0.70			

CAUDAL MÁXIMO (Época de lluvias)				
N° VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO
1	5 L	6 s	$Q = \frac{V}{T}$	0.89 L/s
2	5 L	5 s		
3	5 L	6 s		
4	5 L	5 s		
5	5 L	6 s		
PROMEDIO		5.6 s		

CAUDAL MÍNIMO (Época de estiaje)				
N° VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO
1	5 L	7 s	$Q = \frac{V}{T}$	0.66 L/s
2	5 L	8 s		
3	5 L	8 s		
4	5 L	8 s		
5	5 L	7 s		
PROMEDIO		7.6 s		

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Volúmen	5 L
Tiempo prom. (época lluvias)	5.6 s
Tiempo prom. (época estiaje)	7.6 s
Qmáx	0.89 L/s
Qmín	0.66 L/s

Tabla 20. 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	$\frac{\text{Cons.}}{1 - \% \text{perdi.}}$	$\frac{0.32}{1 - 15}$	0.35 Lit/seg
VARIACIONES DE CONSUMO	K1	---	---	1.30
	K2	---	---	2.00
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Qmd	$K1 \cdot QP$	$1.3 \cdot 0.38$	0.46 Lit/seg
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	Qmh	$K2 \cdot QP$	$2 \cdot 0.76$	0.70 Lit/seg
CD PARA ORIFICIOS PERMANENTEMENTE SUMERGIDOS	Cd	---	---	0.80
RUGOSIDAD	C	---	---	140
ESPESOR DE LOSA DE FONDO DE LA CAPTACIÓN	eC°	---	---	0.20 m
ESPESOR DE AFIRMADO EN FONDO DE CAPTACIÓN	eAf	---	---	0.10 m

Tabla 21. 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	$\frac{1.56 V_2^2}{2g}$	$\frac{1.56 \cdot (0.50)^2}{2 \cdot 9.81}$	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 22. Cálculo del ancho de pantalla

3- CÁLCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
ARÉA DEL ORIFICIO	A	$\frac{\left(\frac{Q_{\max}}{1000}\right)}{cd * V_2}$	$\frac{\left(\frac{1.14}{1000}\right)}{0.8 * 0.50}$	0.0022 m ²
DIÁMETRO DEL ORIFICIO	D1	$A = \frac{(\pi \cdot D^2)}{4}$	$\left(\frac{4 \cdot 0.0037}{3.1416}\right)^{0.5} * 39.37$	2.10 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	$\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$	$\left(\frac{2.37}{1.50}\right)^2 + 1$	2.1
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 23. Cálculo de altura de la cámara húmeda

4- ALTURA DE LA CAMARA HÚMEDAD					
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 HÚMEDAD	D	---	CRITERIO	20.00 cm	
BORDE LIBRE	E	---	CRITERIO	40.00 cm	
ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDAD	Ht	$A + B + C + D + E$	$0.15 + 3.30 + 0.30 + 0.20 + 40.00$	108 cm	

Tabla 24. Cálculo de la canastilla

5- CÁLULO 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	$2 \cdot \frac{\text{PI} \cdot (\text{B}/100)^2}{4}$	$2 \cdot \frac{\text{PI} \cdot (5.08/100)^2}{4}$	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
Nº DE RANURAS	Nr	$\frac{\text{At}}{\text{Ar}} + 1$	$\frac{0.00405}{0.00004} + 1$	115 ranuras

Tabla 25. Cálculo de rebose y limpieza

6- CÁLULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
CÁLULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 \cdot Q_{\text{max}}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 \cdot 1.14^{0.38}}{0.015^{0.21}}$	1.64 Pulg
Se considera	---	---	---	2.00 Pulg

Tabla 26. 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 - CRP	0.50 lt/seg	369.00 m	3,890.000 m.s.n.m.	3,860.000 m.s.n.m.	30.00 m	
MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria DISPONIBL	Coefficiente de rugosidad C	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)	
0.081	140	0.910	1.00	0.029 m	0.737	
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)			
0.025	9.2793	3,890.00 m.s.n.m.	3,881 m.s.n.m.	20.72 m.	PVC	10

DISEÑO DEL RESERVORIO RECTANGULAR

Tabla 27. Cálculo del reservorio

3- DISEÑO DEL RESERVORIO					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO	
VOLUMEN DE REGULACIÓN	Vreg.	$25\% \cdot Q_p \cdot 86400$	$0.25 \cdot 0.35 \cdot 86.4$	7.56 m ³	
VOLUMEN DE RESERVA	Vres.	$\frac{8.21}{24} \cdot 4$	$\frac{8.21}{24} \cdot 4$	1.26 m ³	
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	$V_{reg} + V_{res}$	$8.21 + 1.37$	8.82 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	$(V_t / (b \cdot l))$	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 maximo 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	ranura
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

Tabla 28. Cálculo de la cloración

V	Qmd	Qmd		P	r
V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)
RA 10	0.50	1.80	2.00	3.60	0.65

Pc	C	qs	t	Vs	qs		
Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion 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)
5.54	0.01	0.25	2.22	12.00	26.58	60.00	12.00

Tabla 29. Cálculo de la línea de aducción

MÉTODO DIRECTO					
Tramo	Caudal Qmh (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
Res-Red dis	0.70 lt/seg	75.00 m	3,860.000 m.s.n.m.	3,840.000 m.s.n.m.	20.00 m

MÉTODO DIRECTO					
Pérdida de carga unitaria DISPONIBLE hf (m/m)	Coefficiente de rugosidad C	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)
0.267	140	0.810	1.00	0.029 m	1.031

MÉTODO DIRECTO							
Pérdida de carga unitaria (m/m)	hf	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)			
0.047		3.517	3,860.00 m.s.n.m.	3,856.48 m.s.n.m.	16.48 m.	PVC	10

Tabla 30. Cálculo en las tuberías de la red

VIVIENDA	DEMANDA	ELEVACIÓN	PRESIÓN
VIV - 01	0.011	3360	12.36
VIV - 02	0.011	3358	21.25
VIV - 03	0.011	3344	32.45
VIV - 04	0.011	3342	35.36
VIV - 05	0.011	3362	25.69
VIV - 06	0.011	3360	22.36
VIV - 07	0.011	3358	28.44
VIV - 08	0.011	3360	35.21
VIV - 09	0.011	3346	35.36
VIV - 10	0.011	3341	25.22
VIV - 11	0.011	3344	34.55
VIV - 12	0.011	3342	21.50
VIV - 13	0.011	3366	25.36
VIV - 14	0.011	3350	28.36
VIV - 15	0.011	3360	21.25
VIV - 16	0.011	3358	32.45
VIV - 17	0.011	3344	25.69
VIV - 18	0.011	3342	25.69
VIV - 19	0.011	3362	32.22
VIV - 20	0.011	3360	28.44
VIV - 21	0.011	3358	32.45
VIV - 22	0.011	3360	18.56
VIV - 23	0.011	3360	25.69
VIV - 24	0.011	3346	34.72
VIV - 25	0.011	3341	28.44
VIV - 26	0.011	3360	30.22
VIV - 27	0.011	3360	21.50
VIV - 28	0.011	3346	25.36
VIV - 29	0.011	3341	28.36
VIV - 30	0.011	3344	32.45
VIV - 31	0.011	3342	24.25
VIV - 32	0.011	3366	25.69
VIV - 33	0.011	3344	27.22
VIV - 34	0.011	3342	28.44
VIV - 35	0.011	3362	32.22
VIV - 36	0.011	3360	21.22
VIV - 37	0.011	3358	21.50
VIV - 38	0.011	3360	25.36
VIV - 39	0.011	3346	28.36
VIV - 40	0.011	3341	21.25
VIV - 41	0.011	3344	32.45
VIV - 42	0.011	3342	30.22

Anexo 08. Panel fotográfico en el caserío



Imagen 3. Levantamiento topográfico



Imagen 4. Análisis del agua

Anexo 09. 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

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

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

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	DOTACIÓN
Cines, teatros y auditorios	3 lt/asiento
Discotecas, casino y salas de baile y similares	30 lt/m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plaza de toros y similares.	1 lt/espectador
Círcos, hipódromos, parques de atracción y similares	1 lt/espec, + Dot de anim.

La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/m².d .No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación

La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/m².d de área útil del local

ÁREA DE COMEDOR EN M ²	DOTACIÓN
Hasta 40	2000 lt/asiento
41 a 100	50 lt/m ² de área
Más de 100	40 lt/espectador

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:
$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400} \qquad Q_{md} = 1.3 \times Q_p$
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:
$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400} \qquad Q_{md} = 2.00 \times Q_p$
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:

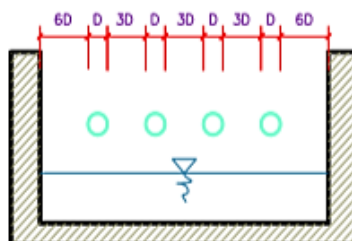
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

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

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:

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

- 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:

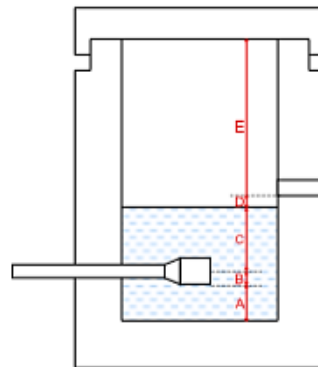
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

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



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

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

B : se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

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

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

C : altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm).

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

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

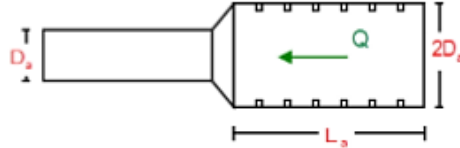
A : área de la tubería de salida (m^2)

Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras (A_t) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

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

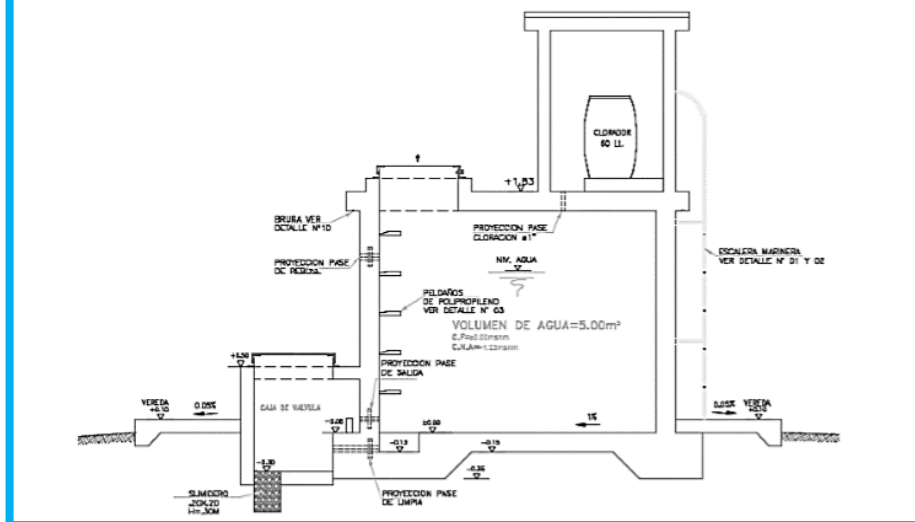
RANGO	Qmd REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

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



- 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

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

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.

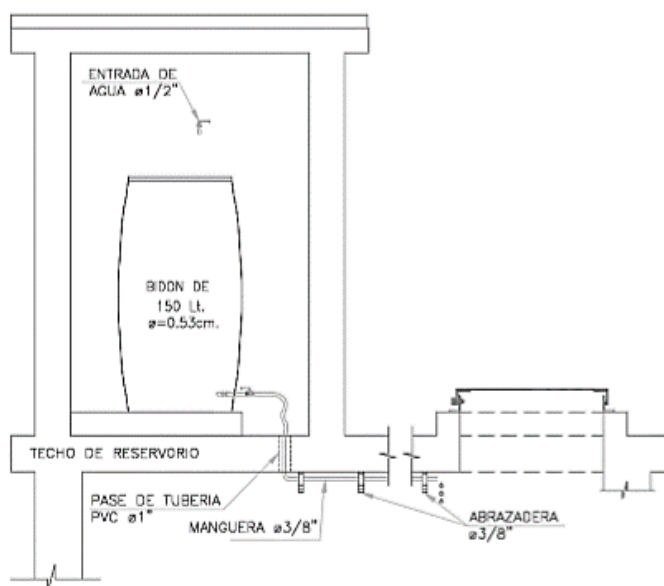
El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.

- 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. 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

Donde:

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

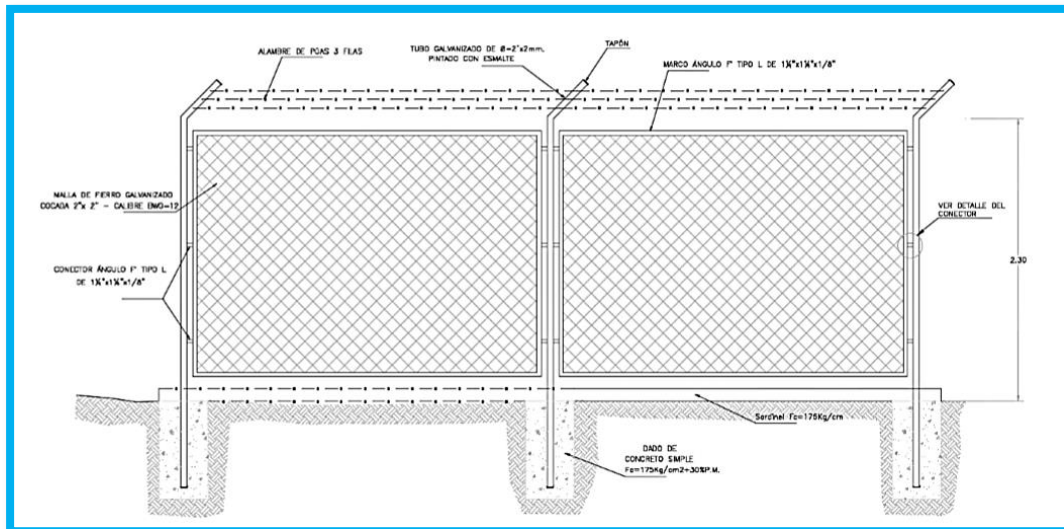
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

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 ¼" x 1 ¼" 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 $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



LÍNEA DE ADUCCIÓN

Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurran por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Carga estática y dinámica
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

Ilustración N° 03.60. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



- **Diámetros**
El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.
 - **Dimensionamiento**
Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
 - ✓ La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)
La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.
 - ✓ Pérdida de carga unitaria (h_f)
Para el propósito de diseño se consideran:
 - Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
 - Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".
- Cálculo de diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:
- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,86}} \times L$$

- Donde:
- H_f : pérdida de carga continua (m)
 - Q : caudal en (m^3/s)
 - D : diámetro interior en m (ID)
 - 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 (m)
- Para tuberías de diámetro igual o inferior a 50 mm, Fair-Whipple:

$$H_f = 676,745 \times \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753} \times L}$$

- Donde:
- H_f : pérdida de carga continua (m)
 - Q : caudal en (l/min)
 - D : diámetro interior (mm)
 - L : longitud (m)
- Salvo casos excepcionales que deberán ser justificados, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño deberá cumplir 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.

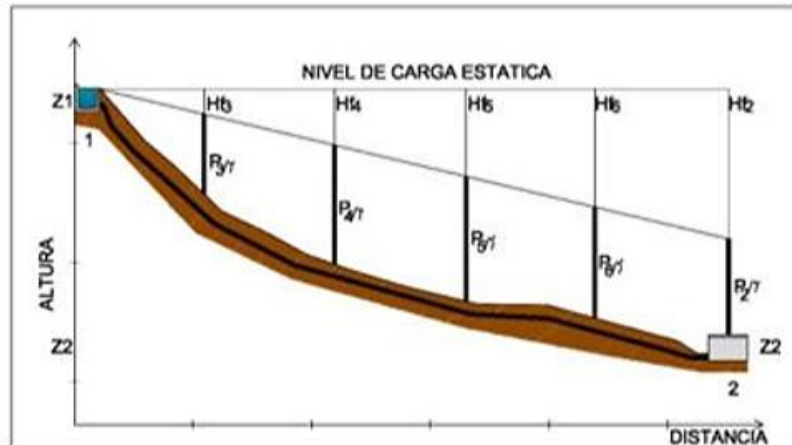
✓ Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

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

Ilustración N° 03.61. Cálculo de la línea de gradiente (LGH)



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 de 1 a 2, 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 calcularán las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

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

Dónde:

ΔH_i : pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m)

K_i : coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla).

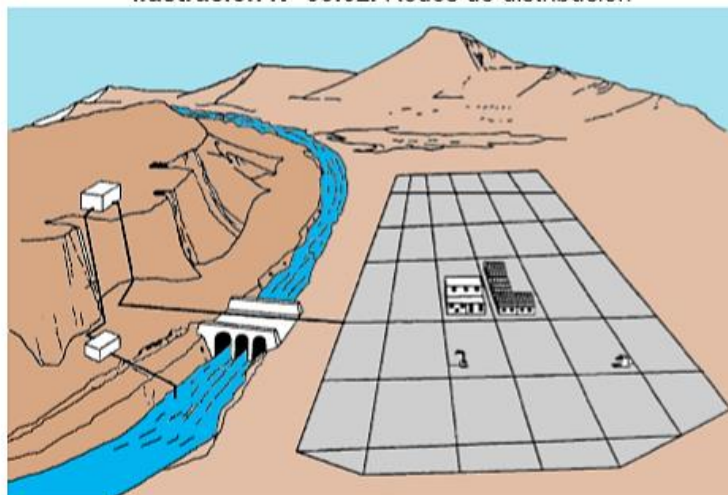
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^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:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "i" en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, puede utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- Caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K * \sum Q_g$$

Donde:

Q_{ramal} : Caudal de cada ramal en l/s.

K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x - 1)}}$$

Donde:

x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

Q_g : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se optara por una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Q_{pp} = N * \frac{D_c}{24} * C_p * F_u \frac{1}{E_f}$$

Donde:

Q_{pp} : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.

N : Población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).

D_c : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.

C_p : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.

E_f : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

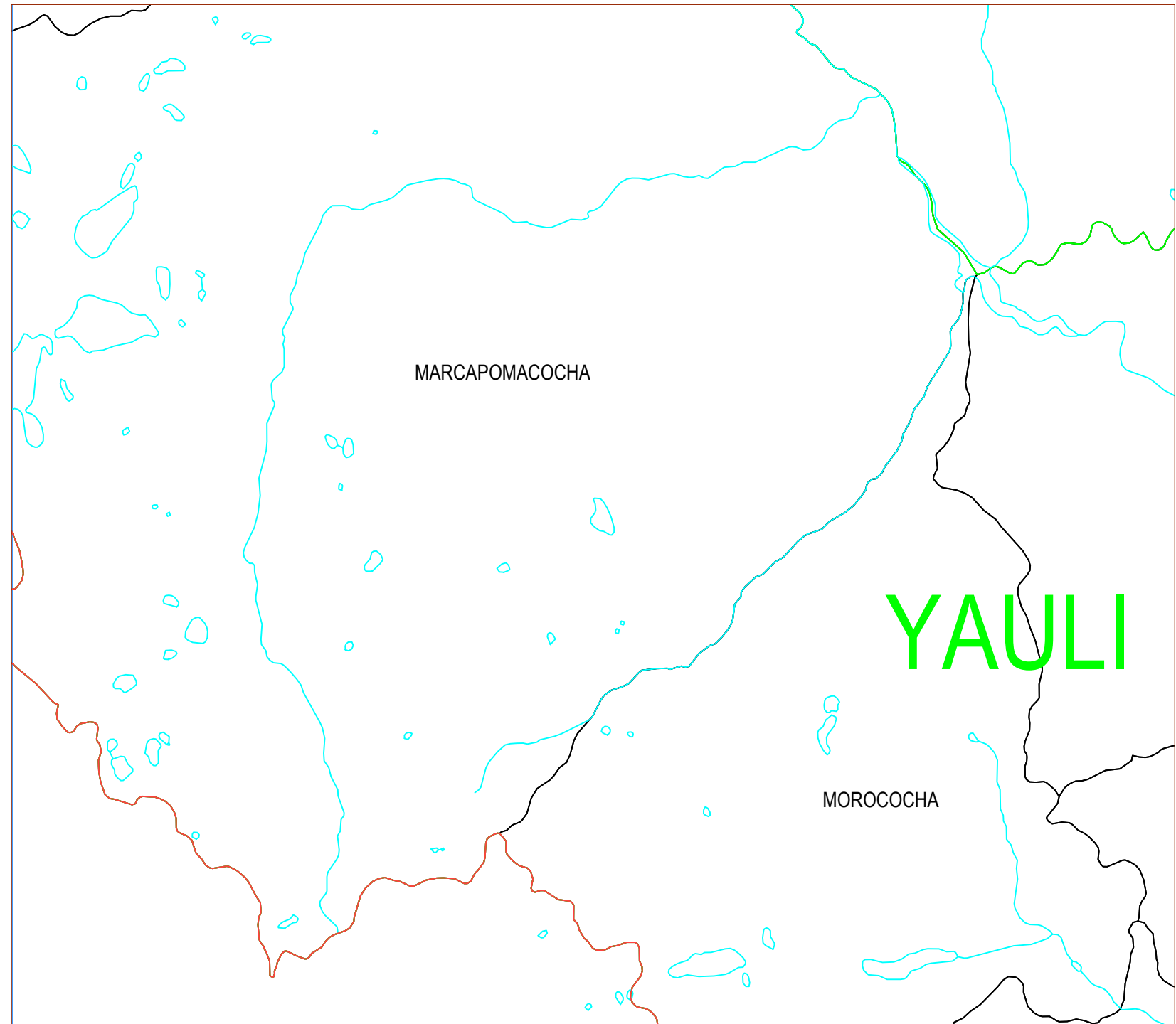
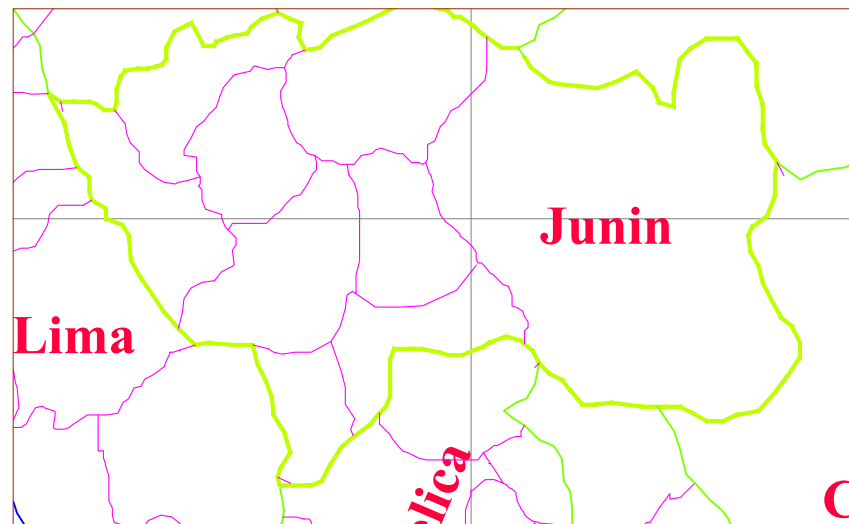
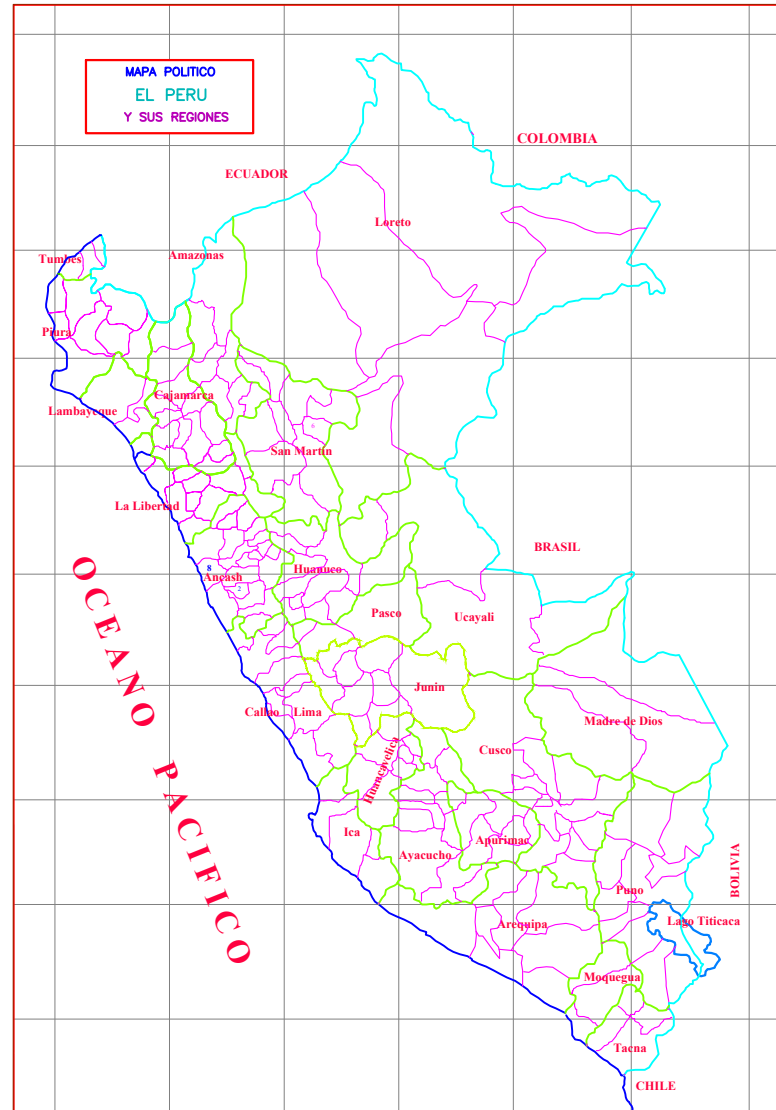
F_u : Factor de uso, definido como $F_u = 24/t$. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

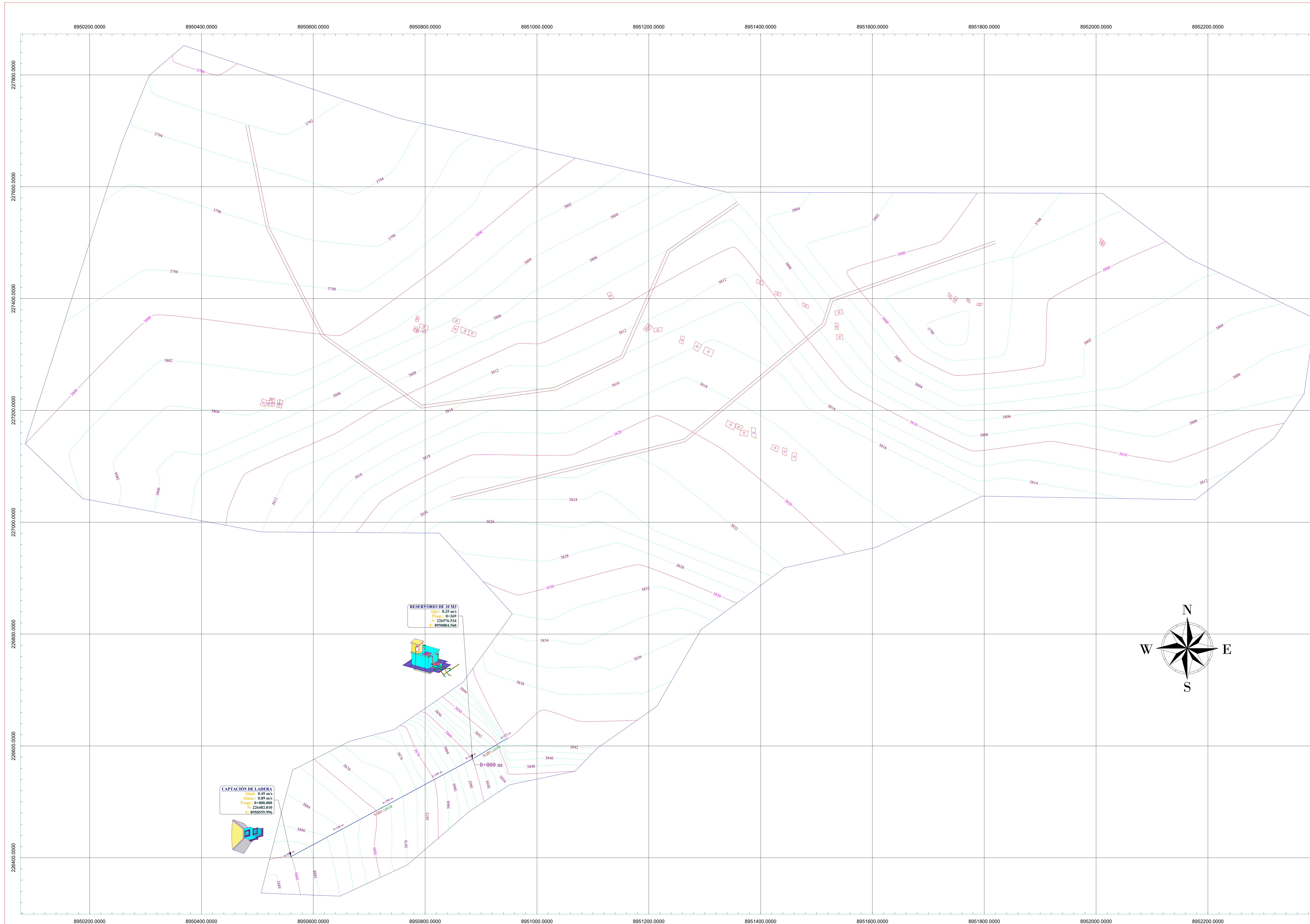
El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente Capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

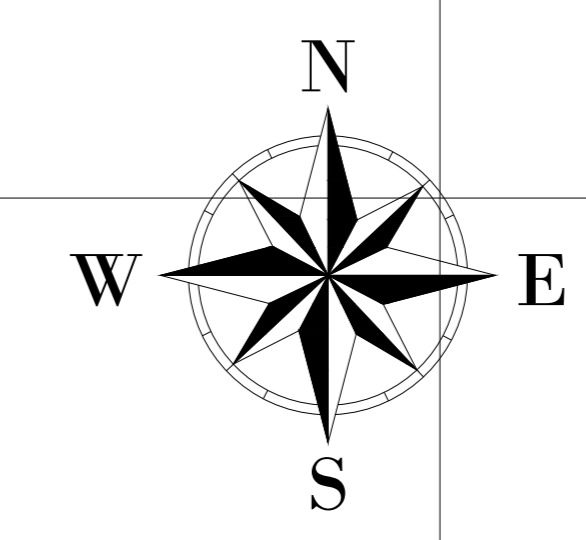
Anexo 10. PLANOS



		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2020			
PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN			
TESISTA: CASTILLO WONG, PAUL DAVID		REGIÓN: JUNÍN	
ASESOR: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		PROVINCIA: YAULI	
ELAB.: PROPIA		DISTRITO: MARCAPOMACOCHA	
ESCALA: INDICADA		CENTRO POBLADO: CORPACANCHA	
FECHA: NOV. - 2020		LAMINA: UL - 01	



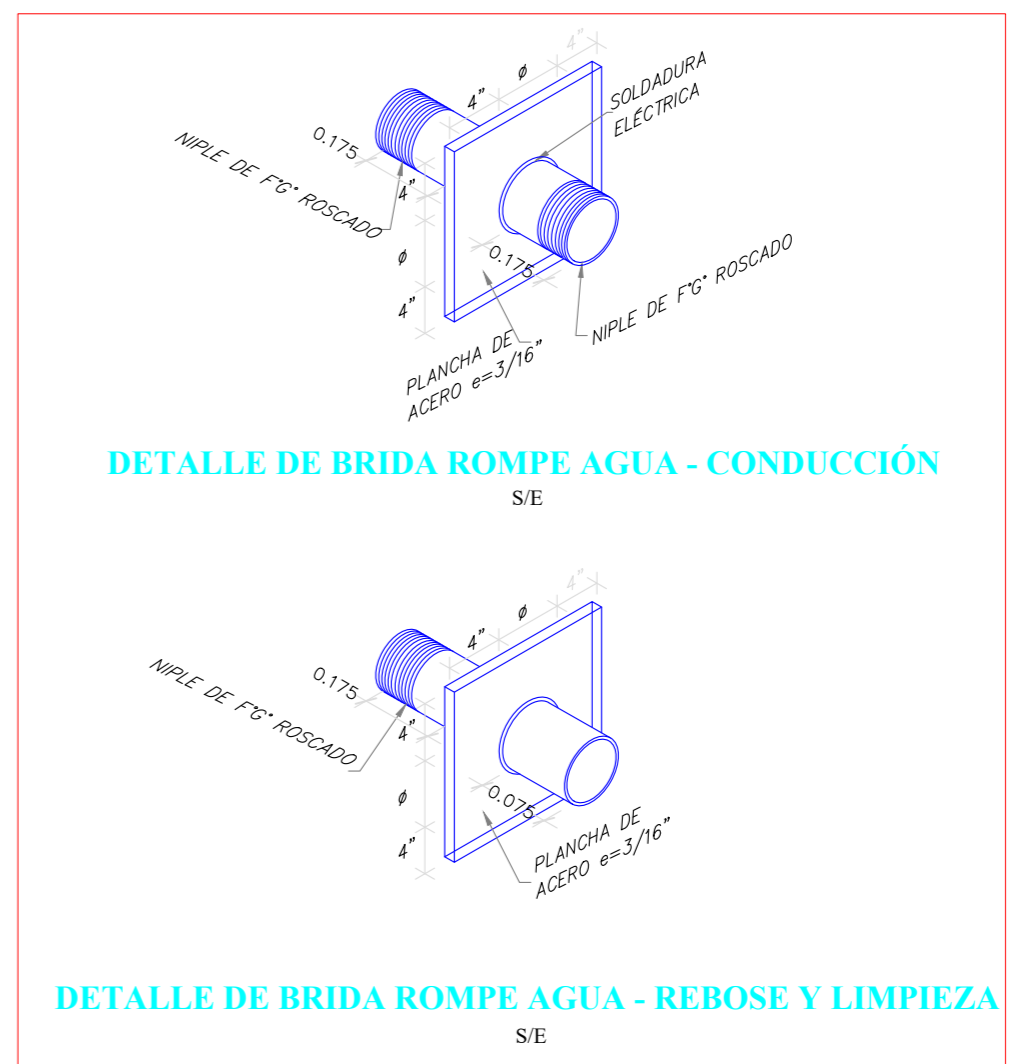
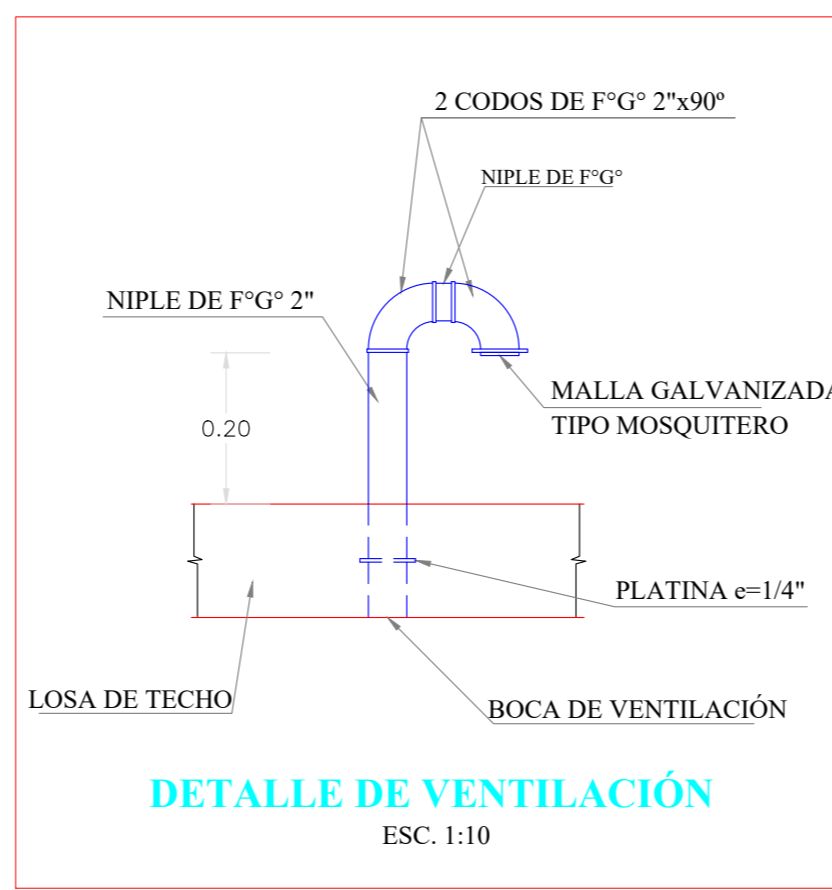
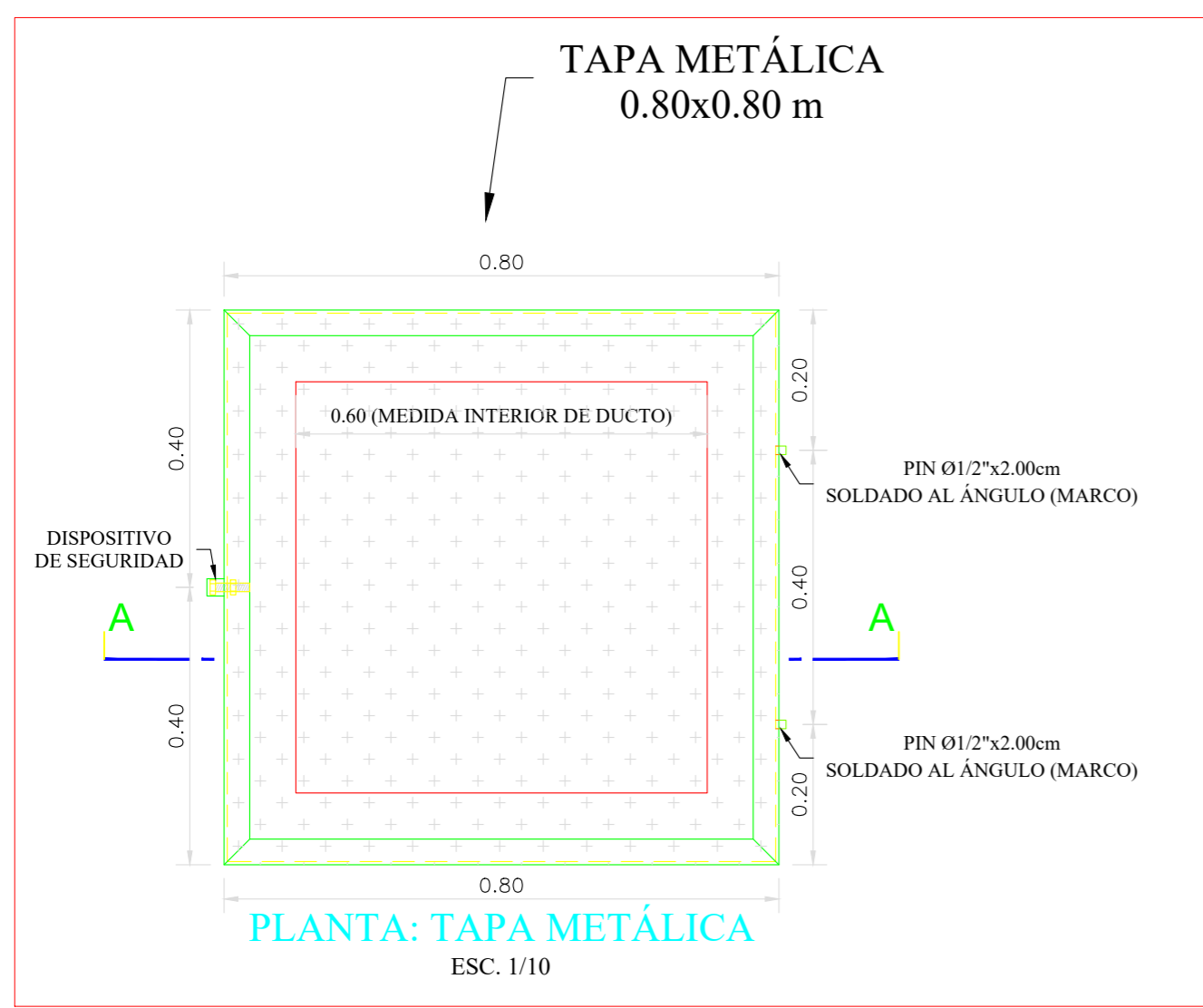
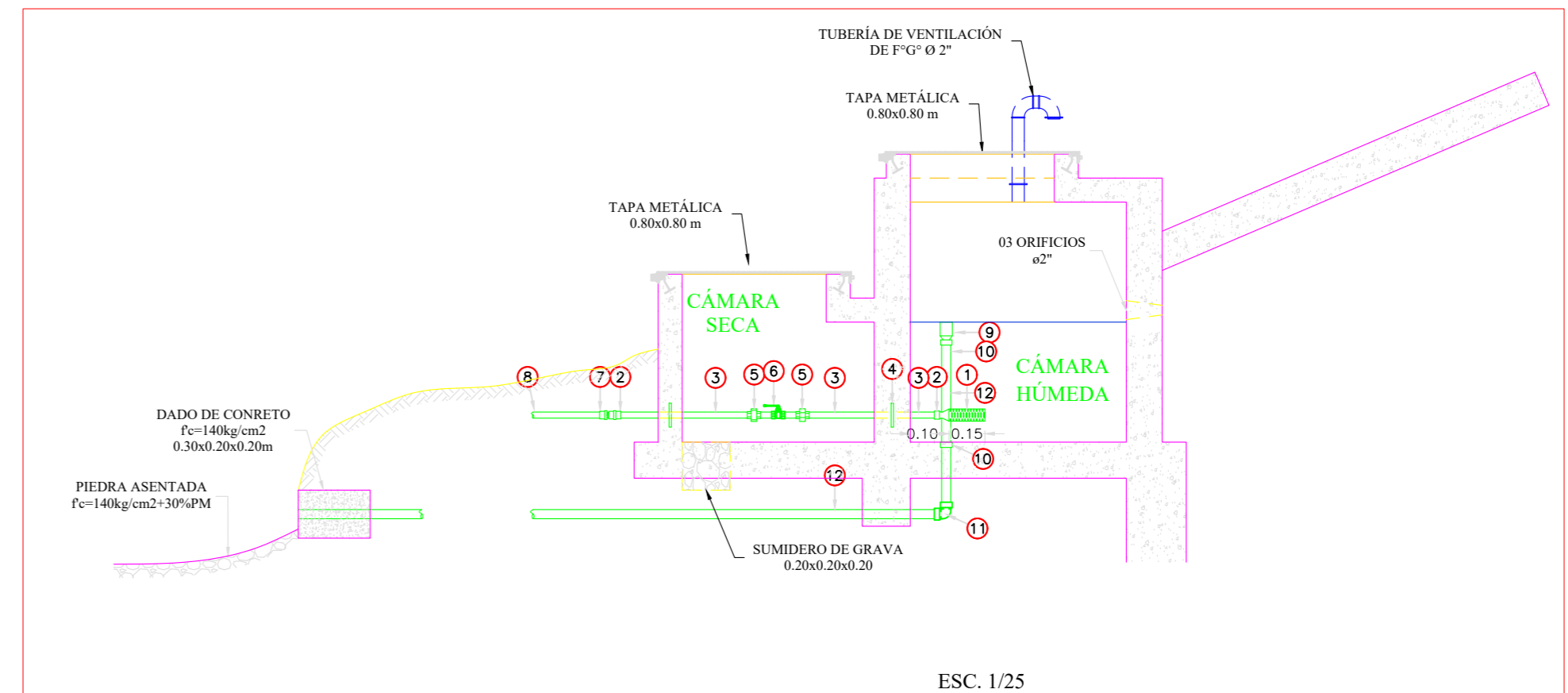
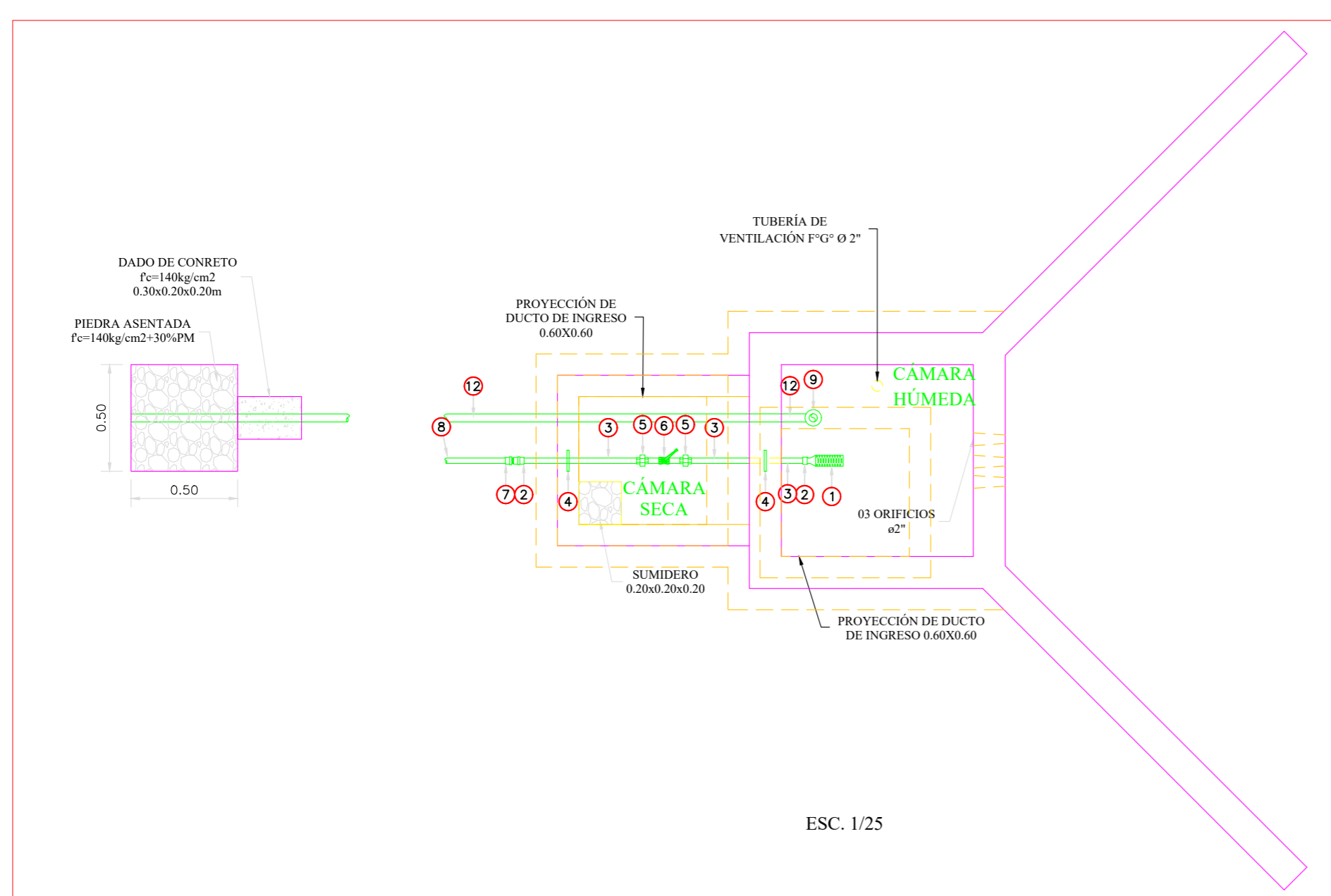
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
	3832 ALTITUDES
	CÁMARA ROMPE PRESIÓN



CAPTACION DE LADERA
 Queda: 0.45 m³/s
 Qmax: 0.87 m³/s
 Pto: 0+000.000
 N: 228482.818
 E: 8950859.996

RESERVORIO DE 10 M3
 Queda: 0.35 m³/s
 Pto: 0+300
 N: 228476.534
 E: 8950884.500

		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCCHA, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020.	
TESISTA: CASTILLO WONG, PAUL DAVID		ANEXO: CORPACANCHA	
ASESOR: MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		DISTRITO: MARCAPOMACOCCHA	
PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO		PROVINCIA: YAULI	
ELAB.: PROPIA		REGIÓN: JUNÍN	
ESCALA: 1/2500		LÁMINA: LT-02	
FECHA: 24/12/2020			



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

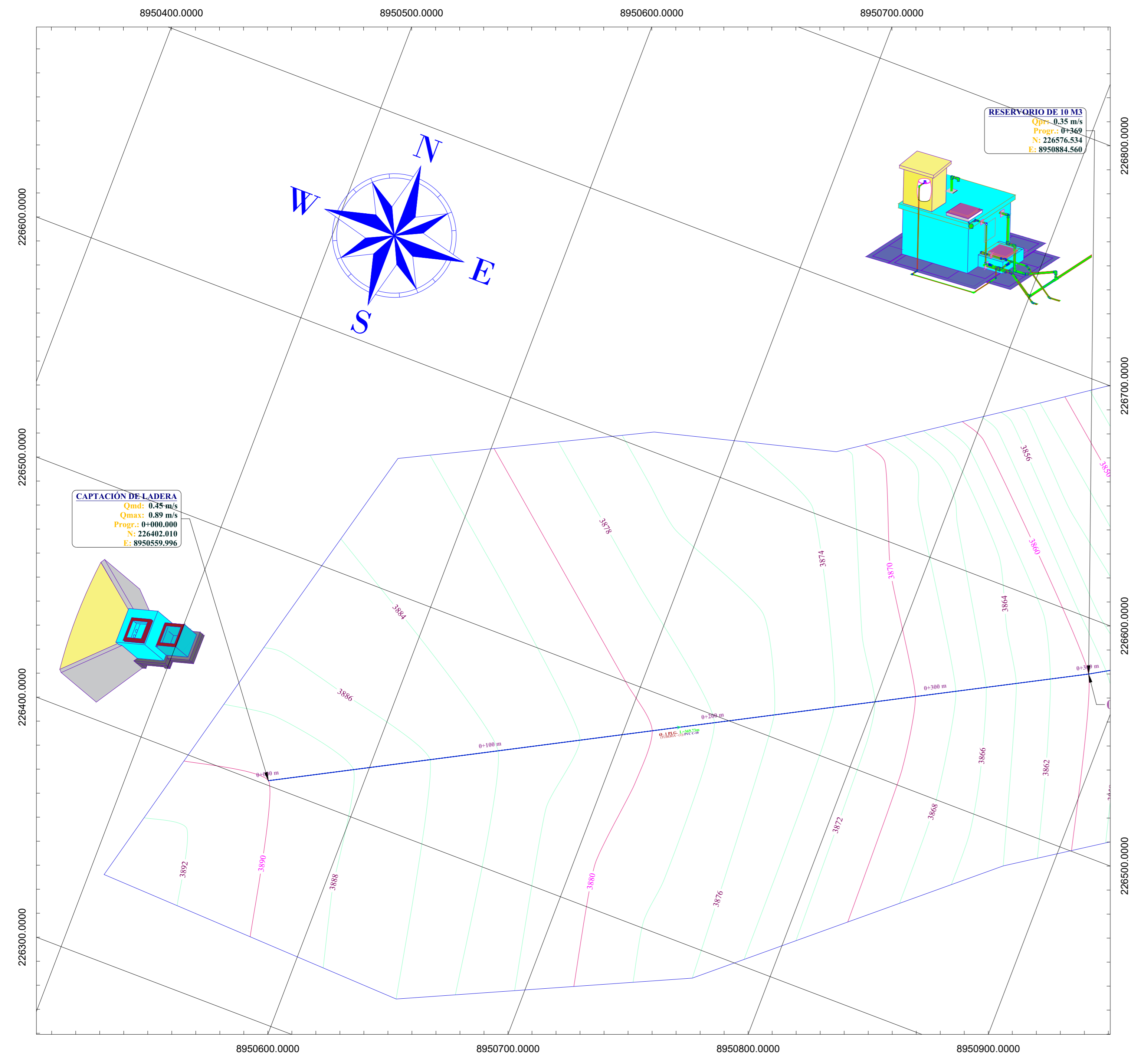
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE Ø 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE FºGº Ø 1"	2
3	TUBERÍA DE FºGº Ø 1"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE FºGº Ø 1"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANILLO Ø 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC 1Ø "	1
8	TUBERÍA PVC Ø 1"	*

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/MANILLO	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.

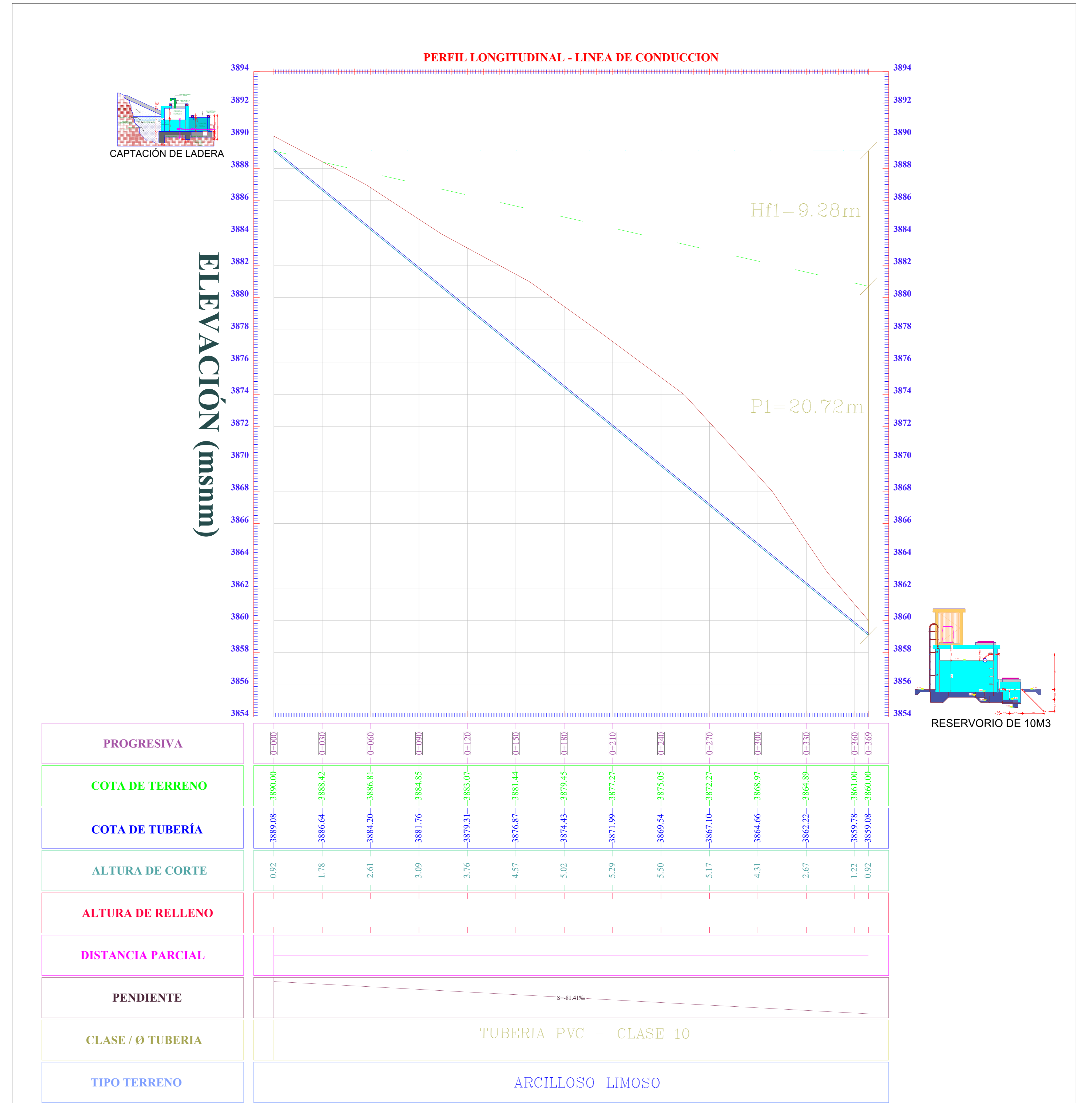
	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCCHA, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2020.	
TESISTA: CASTILLO WONG, PAUL DAVID	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	SECTOR: CORPACANCHA
PLANO: CAPTACION DE LADERA		DISTRITO: MARCAPOMACOCCHA
ELAB.: PROPIA	ESCALA: INDICADA	PROVINCIA: YAULI
FECHA: 11/12/2020		REGIÓN: JUNÍN
LÁMINA: CL - 03		



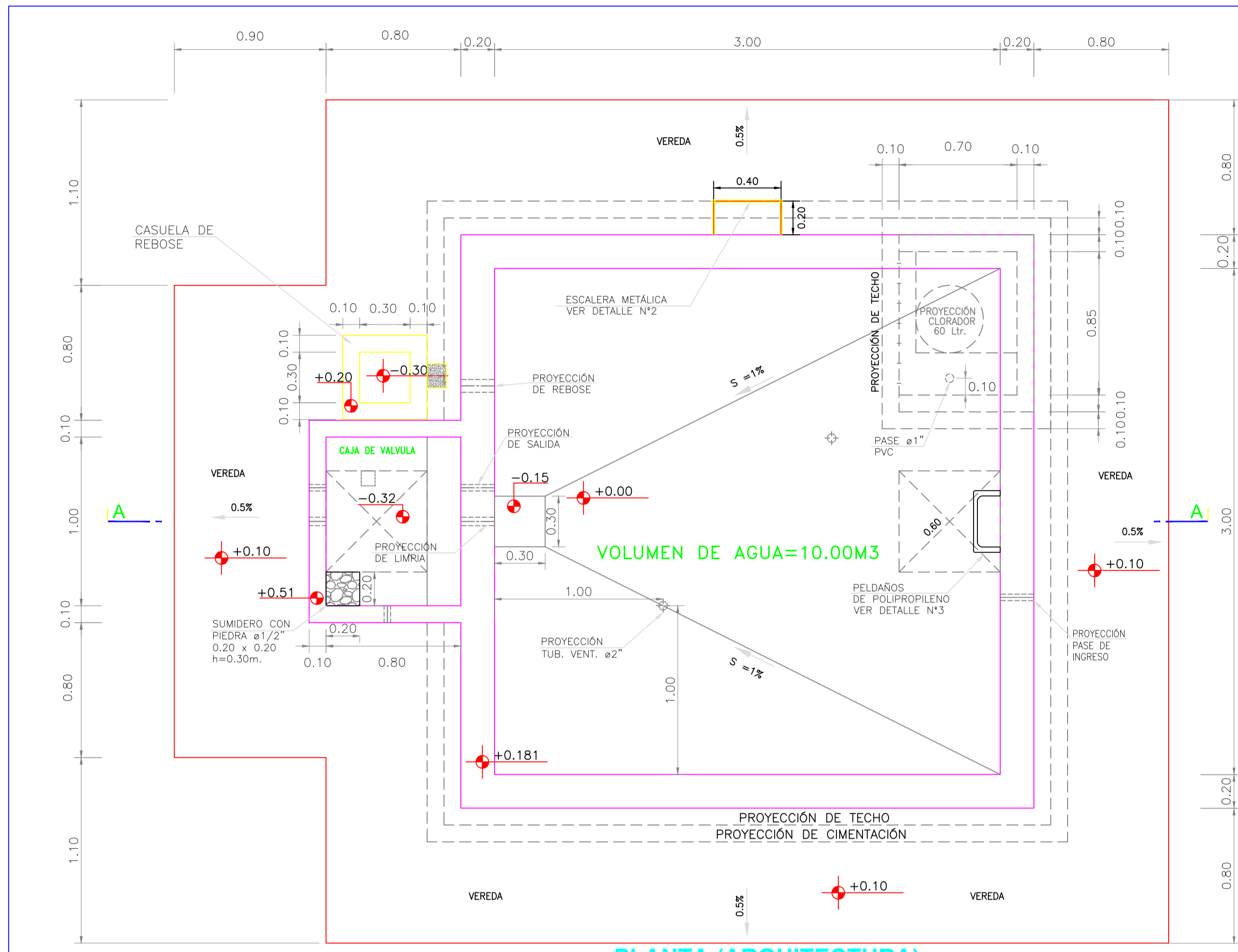
CAPTACIÓN DE LADERA
 Área: 0.24 m²
 Volumen: 0.30 m³
 Precio: 0+000.000
 N: 226402.010
 E: 8950559.996

RESERVOIRIO DE 10M3
 Volumen: 4.00 m³
 Piso: P=340
 X: 22676.637
 Y: 8950884.560

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVOIRIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
	3832 ALTITUDES
	CÁMARA ROMPE PRESIÓN

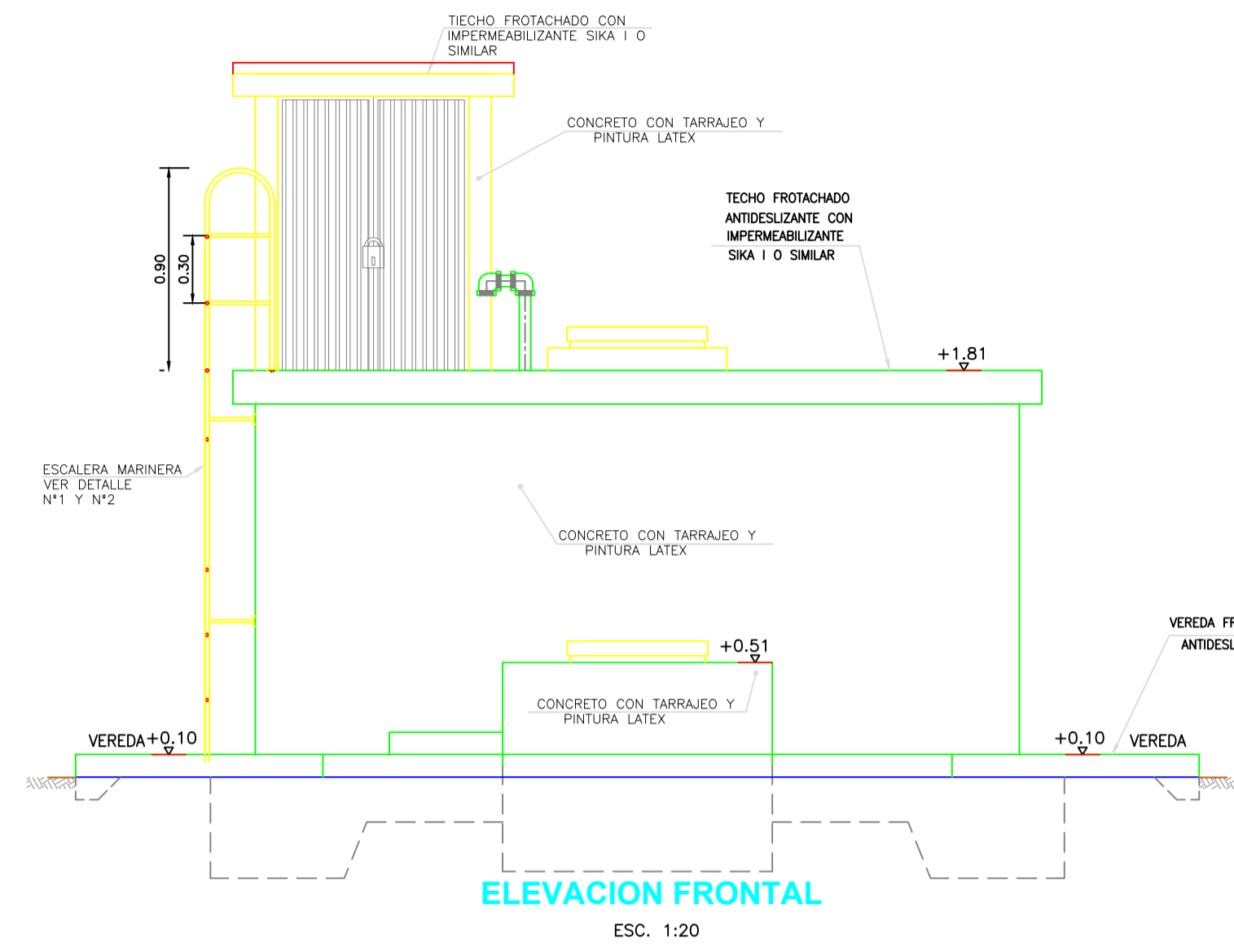


PROGRESIVA	0+000	0+030	0+060	0+090	0+120	0+150	0+180	0+210	0+240	0+270	0+300	0+330	0+360	0+390
COTA DE TERRENO	3890.00	3888.42	3886.81	3884.85	3883.07	3881.44	3879.45	3877.27	3875.05	3872.27	3868.97	3864.89	3861.00	3860.00
COTA DE TUBERÍA	3889.08	3886.64	3884.20	3881.76	3879.31	3876.87	3874.43	3871.99	3869.54	3867.10	3864.66	3862.22	3859.78	3859.08
ALTURA DE CORTE	0.92	1.78	2.61	3.09	3.76	4.57	5.02	5.29	5.50	5.17	4.31	2.67	1.22	0.92
ALTURA DE RELLENO														
DISTANCIA PARCIAL														
PENDIENTE	S=81.41%													
CLASE / Ø TUBERIA	TUBERIA PVC - CLASE 10													
TIPO TERRENO	ARCILLOSO LIMOSO													



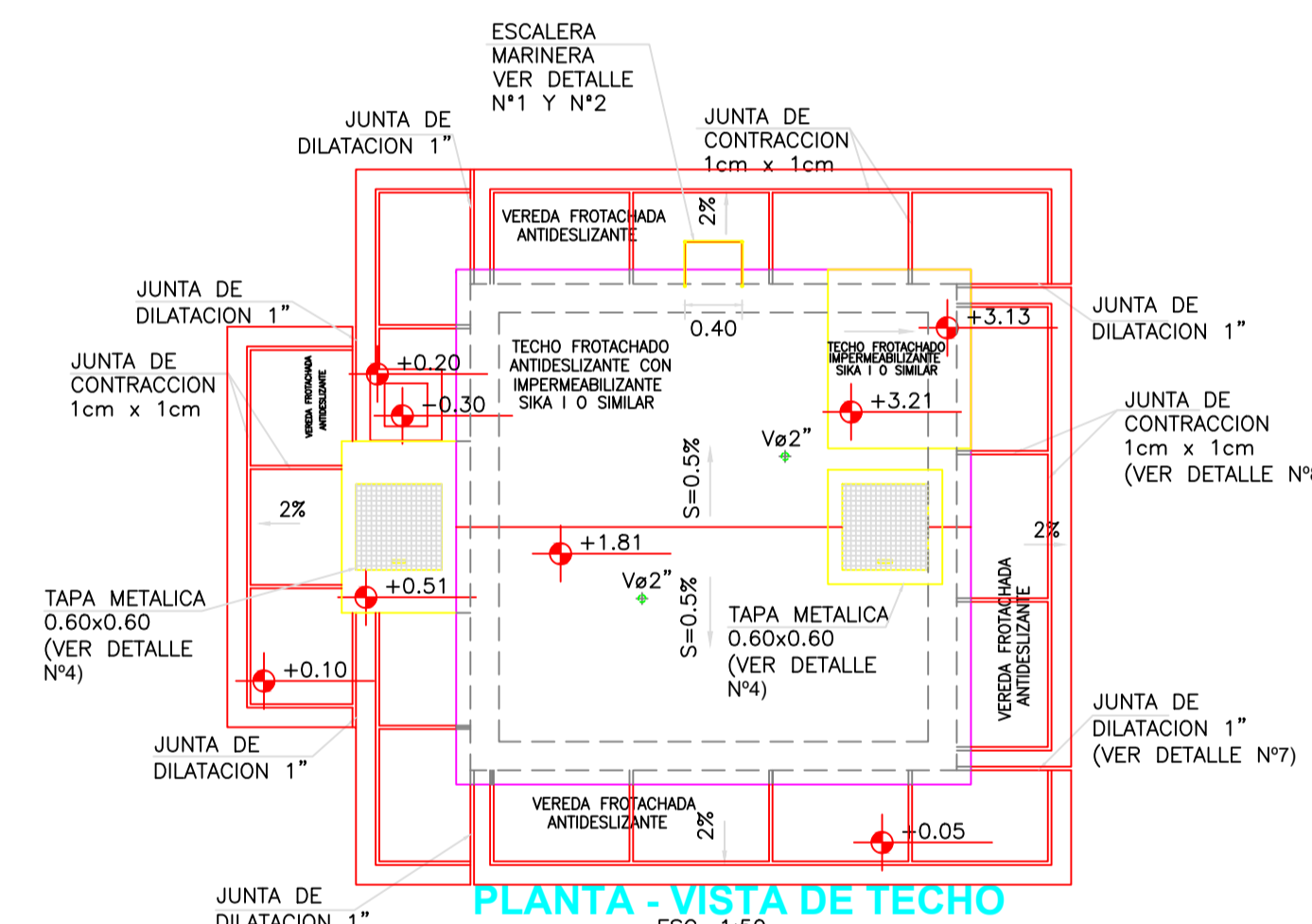
PLANTA (ARQUITECTURA)

ESC. 1:20



ELEVACION FRONTAL

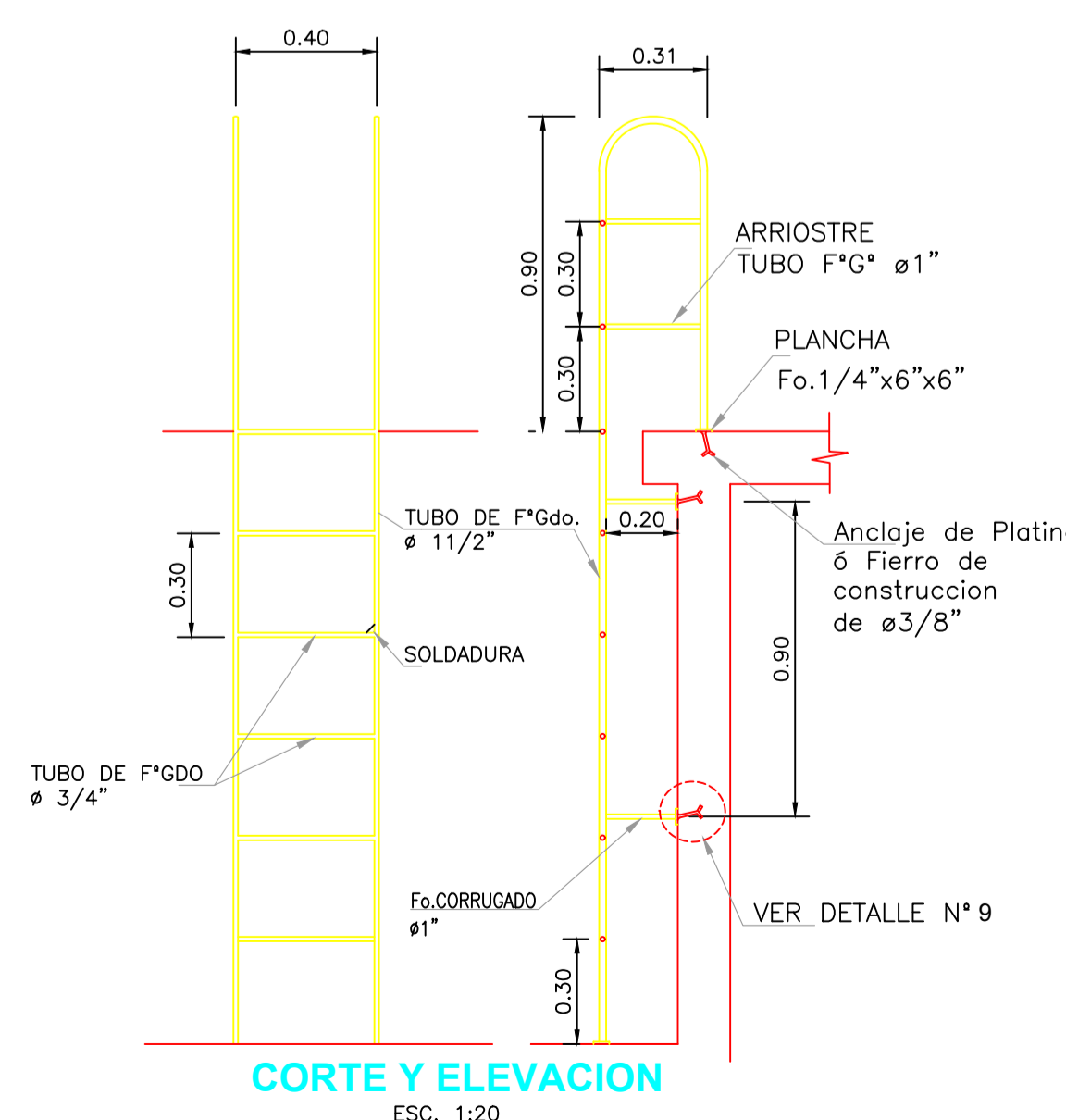
ESC. 1:20



PLANTA - VISTA DE TECHO

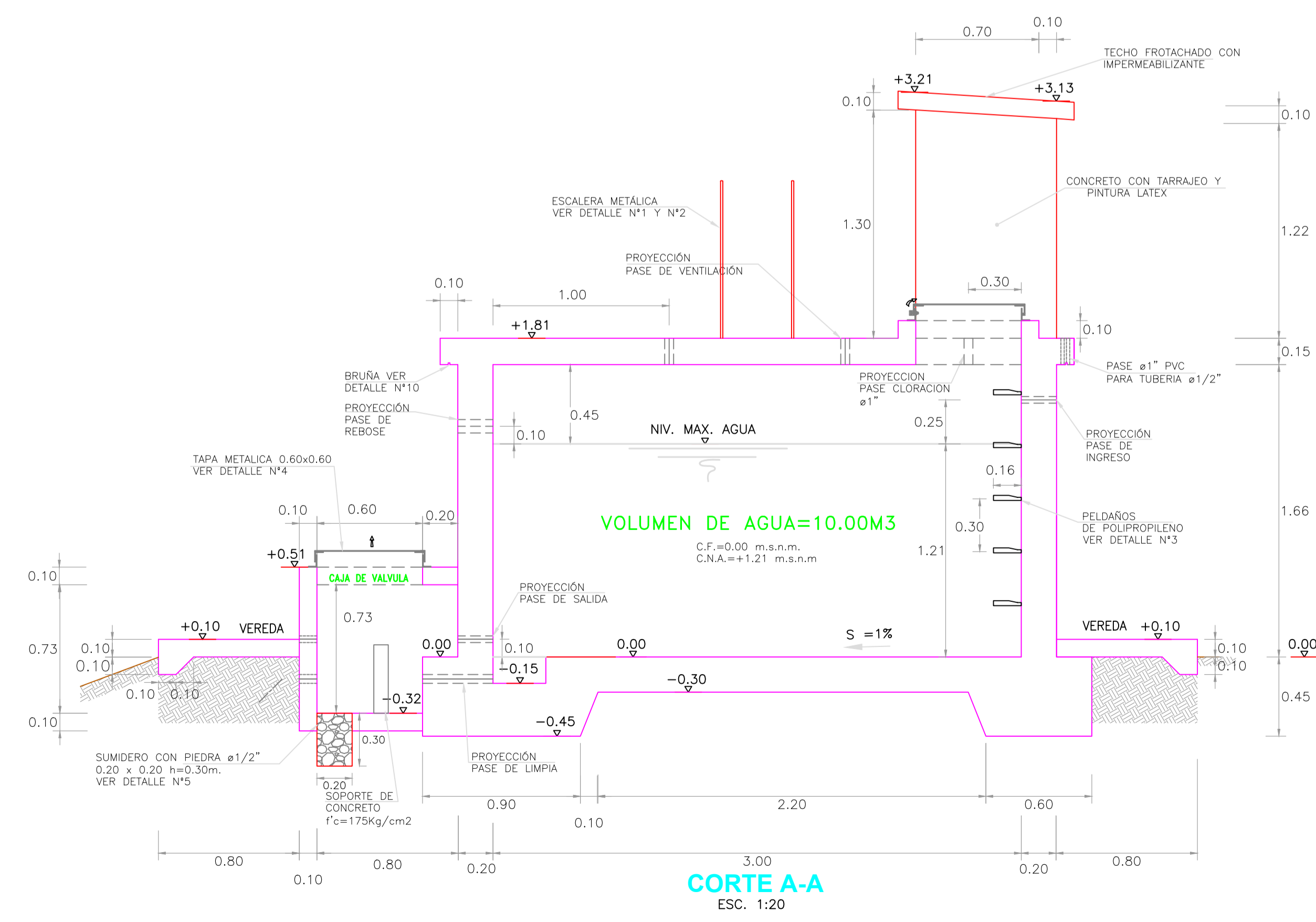
ESC. 1:50

DETALLE N°1 ESCALERA MARINERA



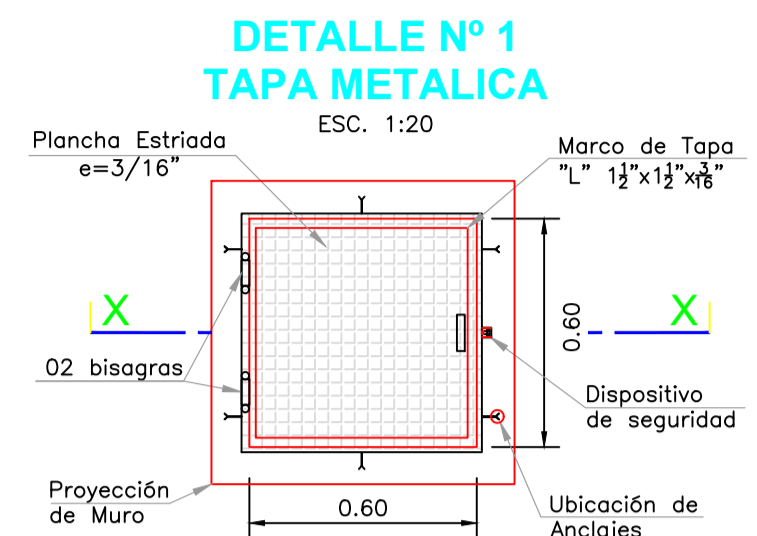
CORTE Y ELEVACION

ESC. 1:20



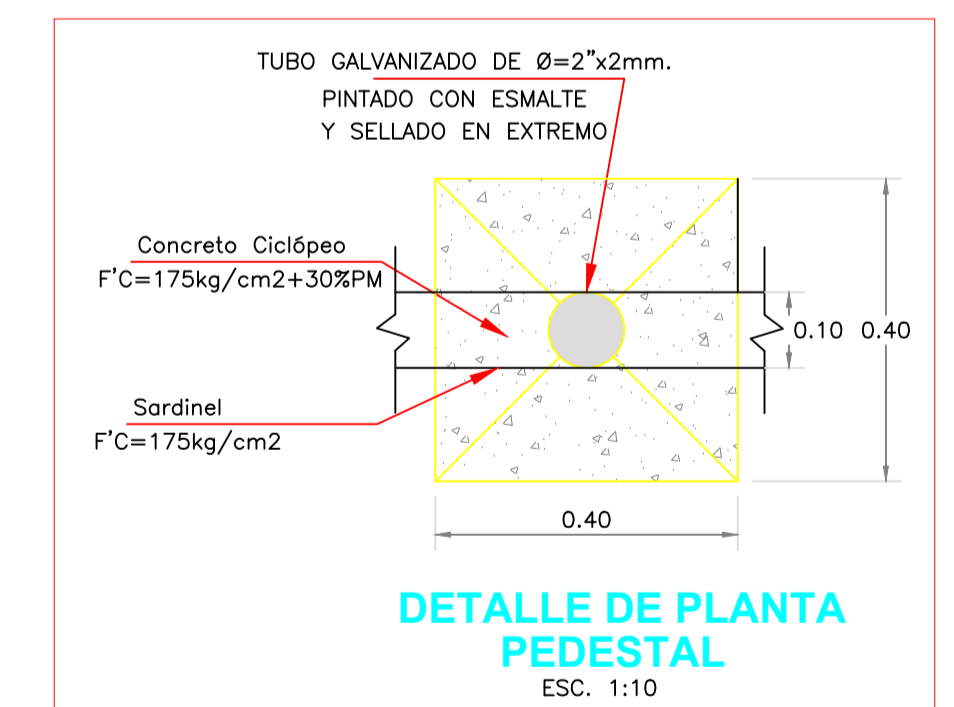
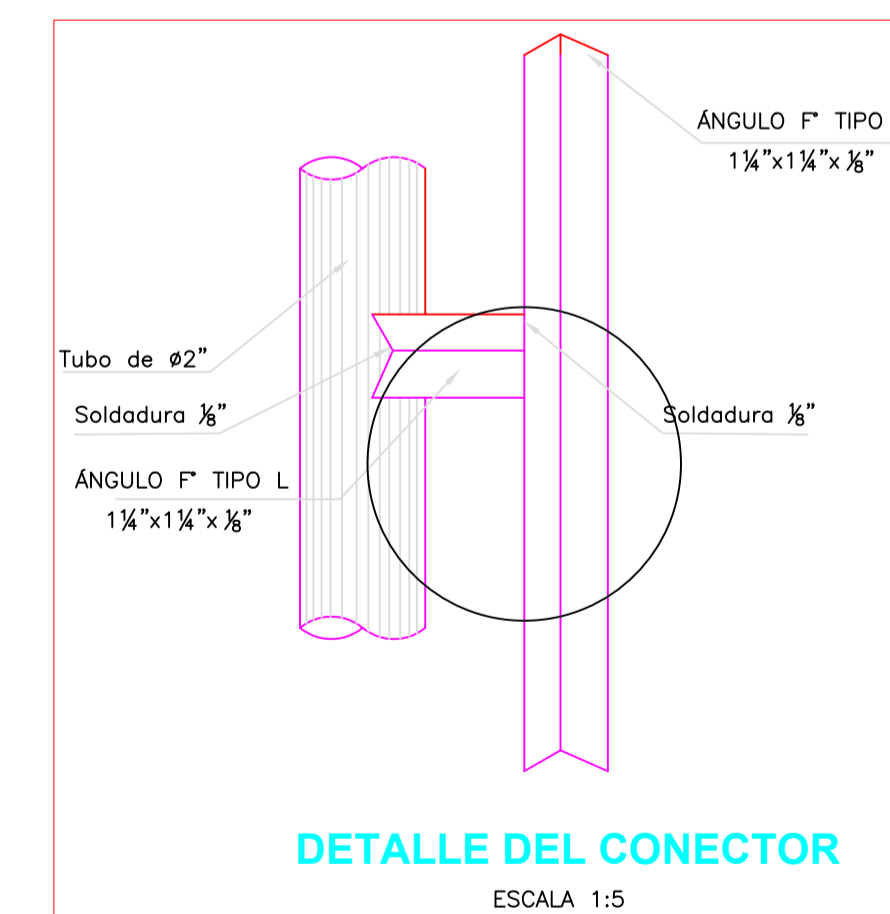
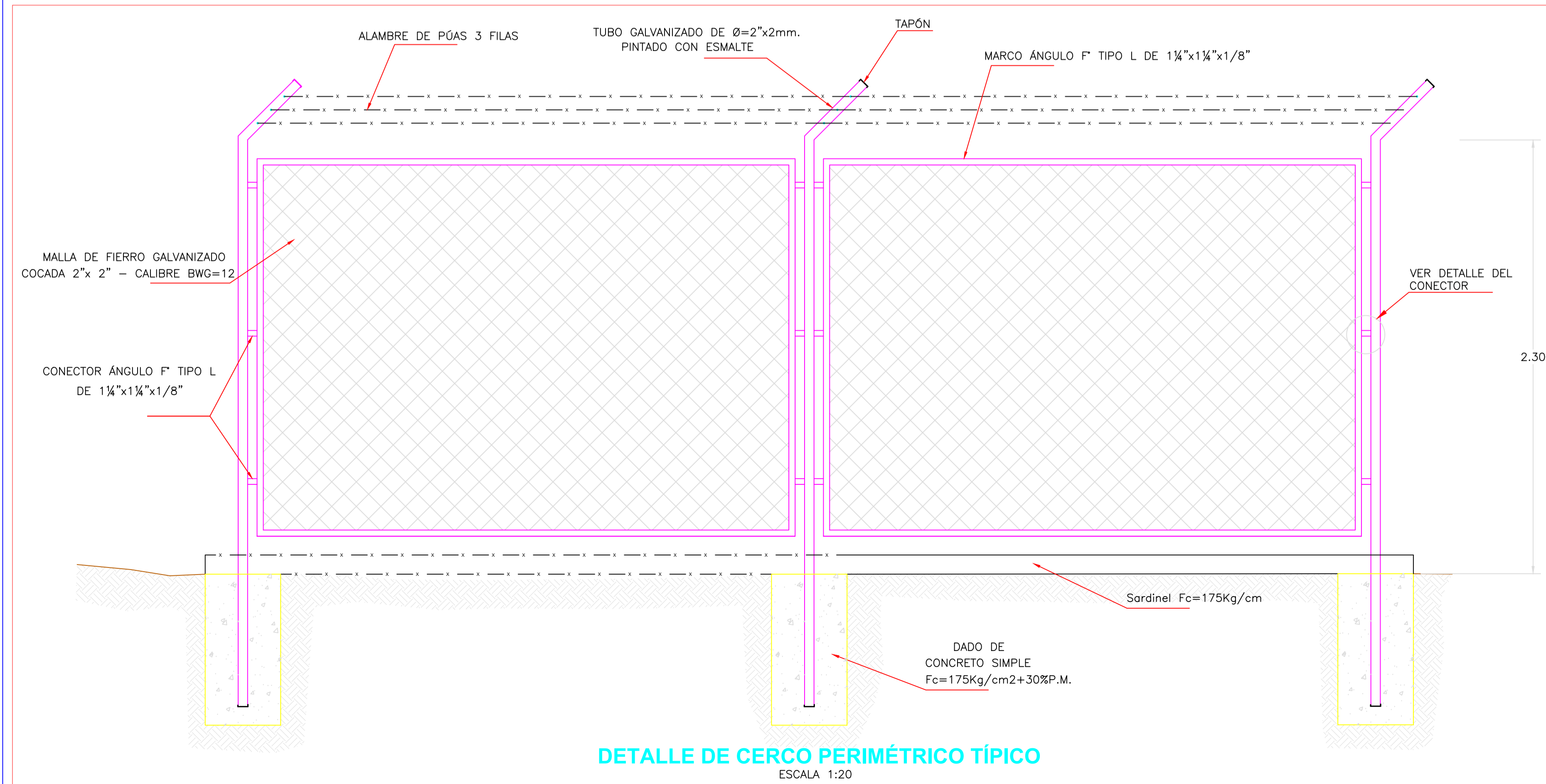
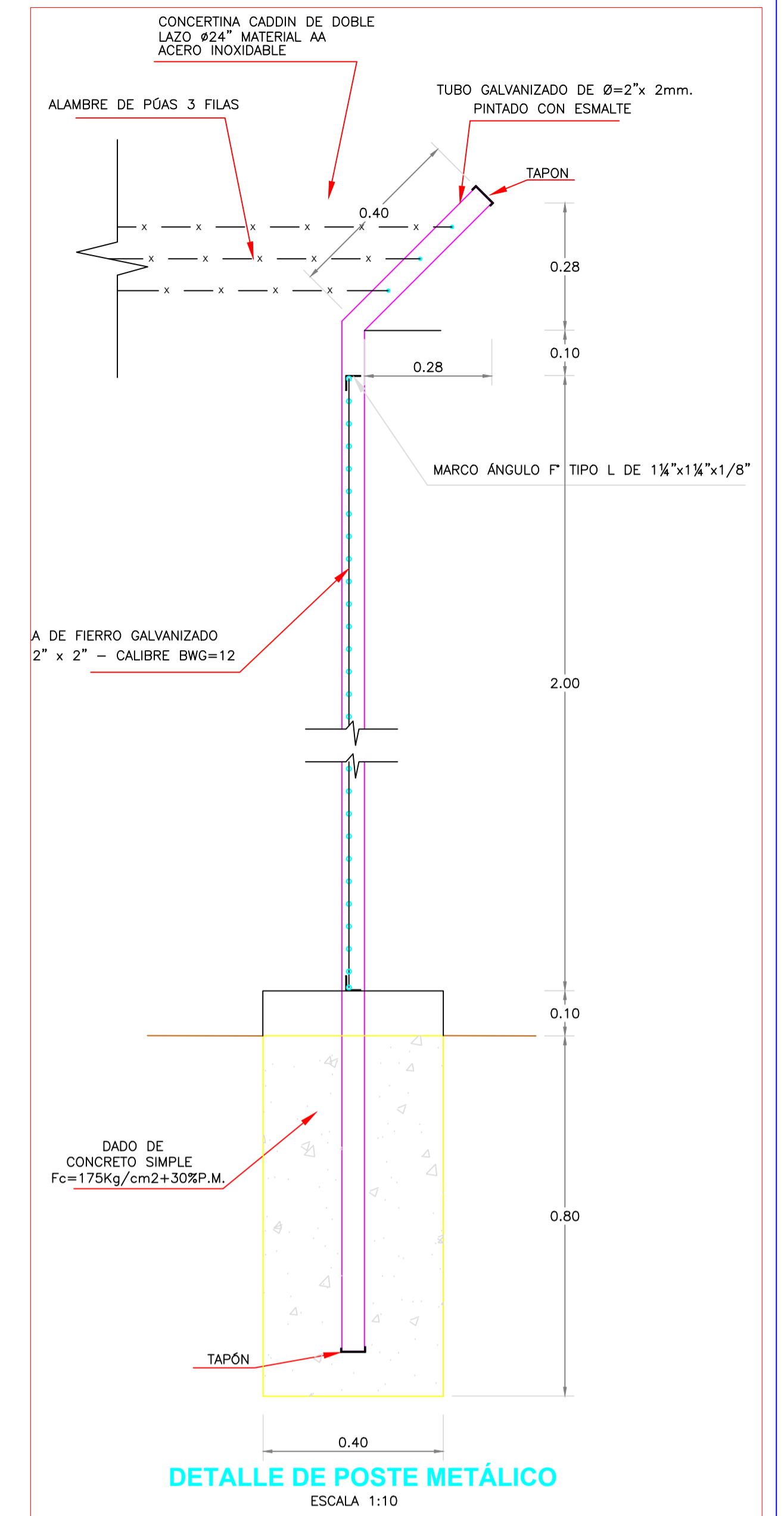
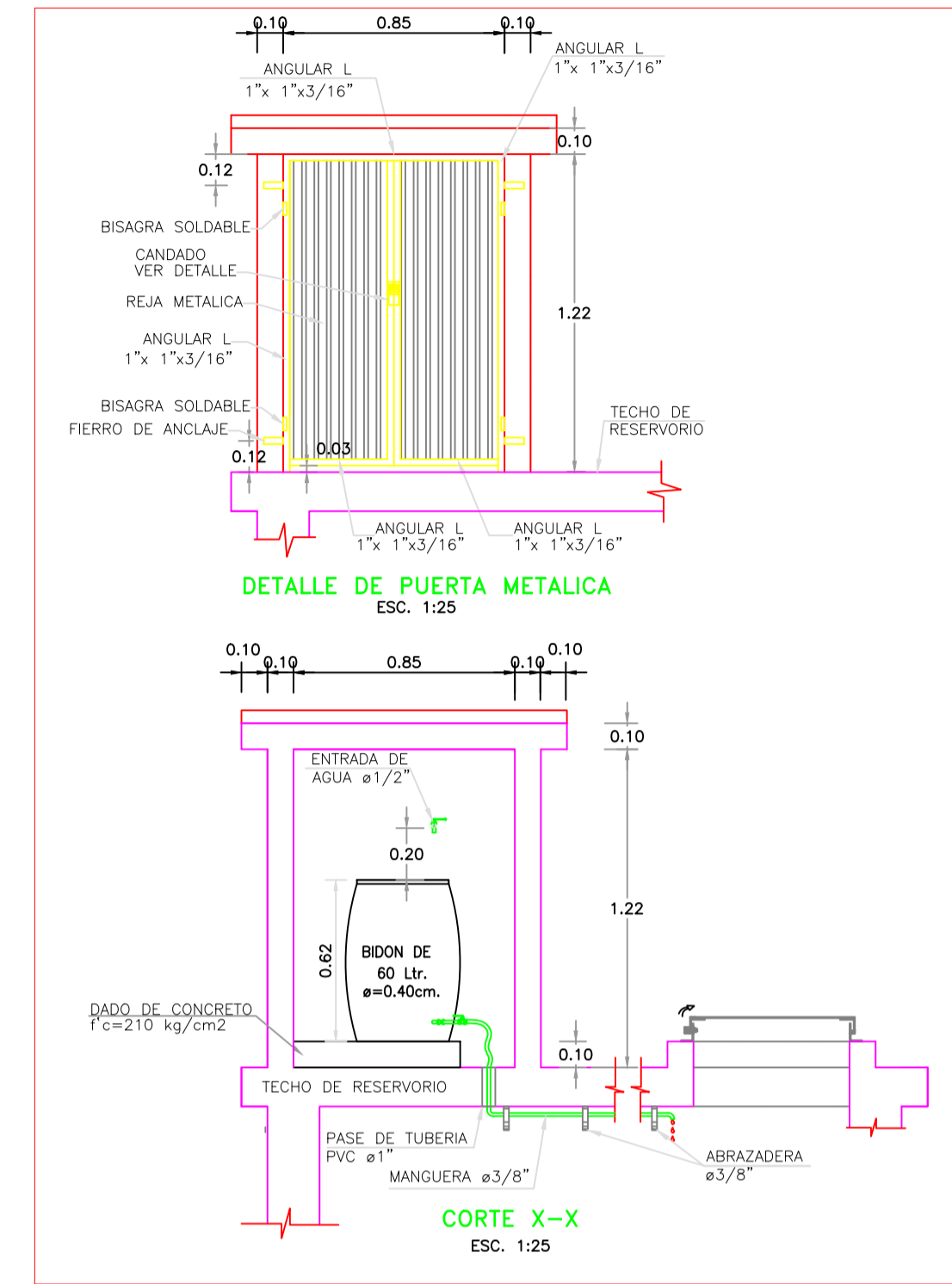
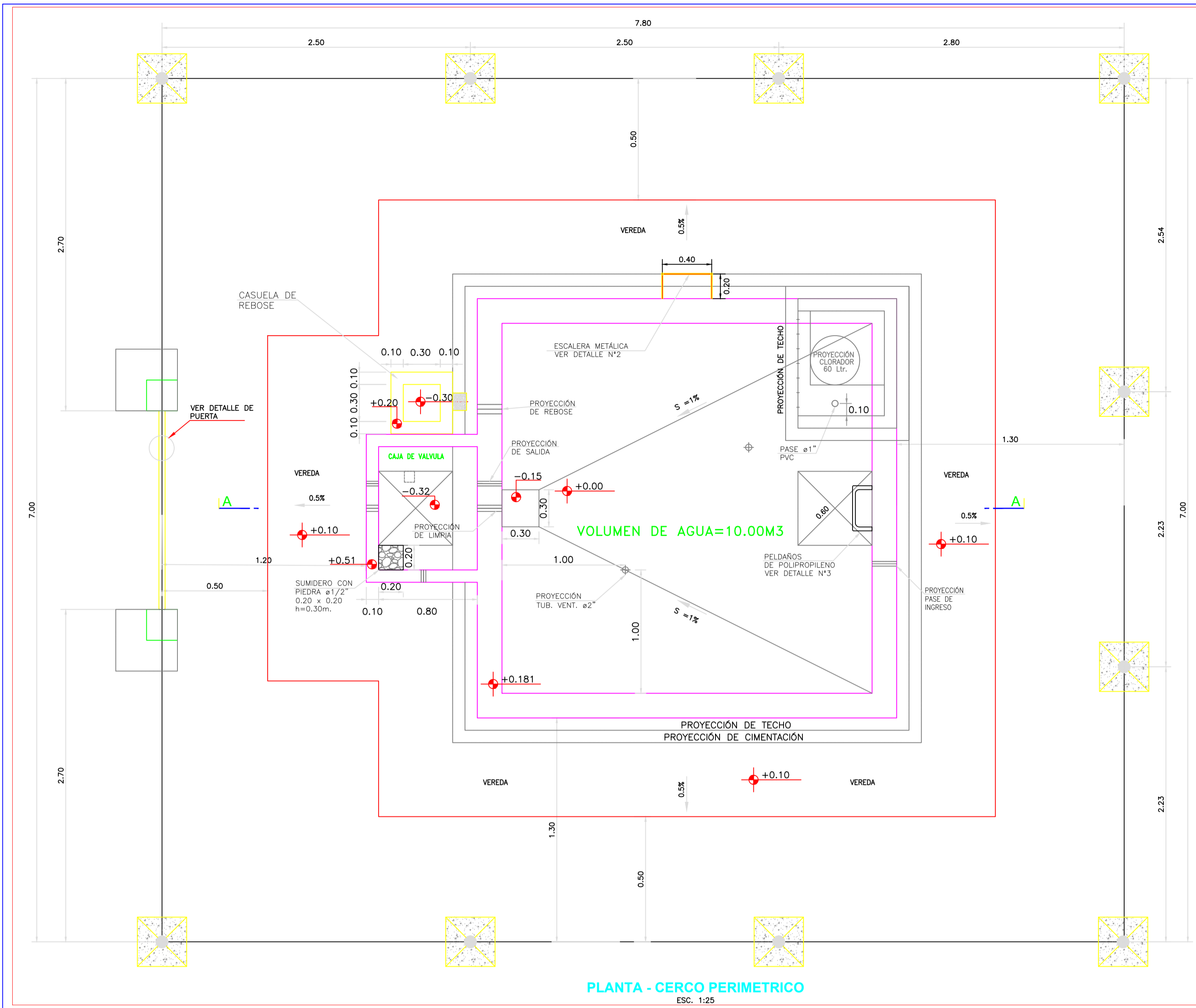
CORTE A-A


ESC. 1:20

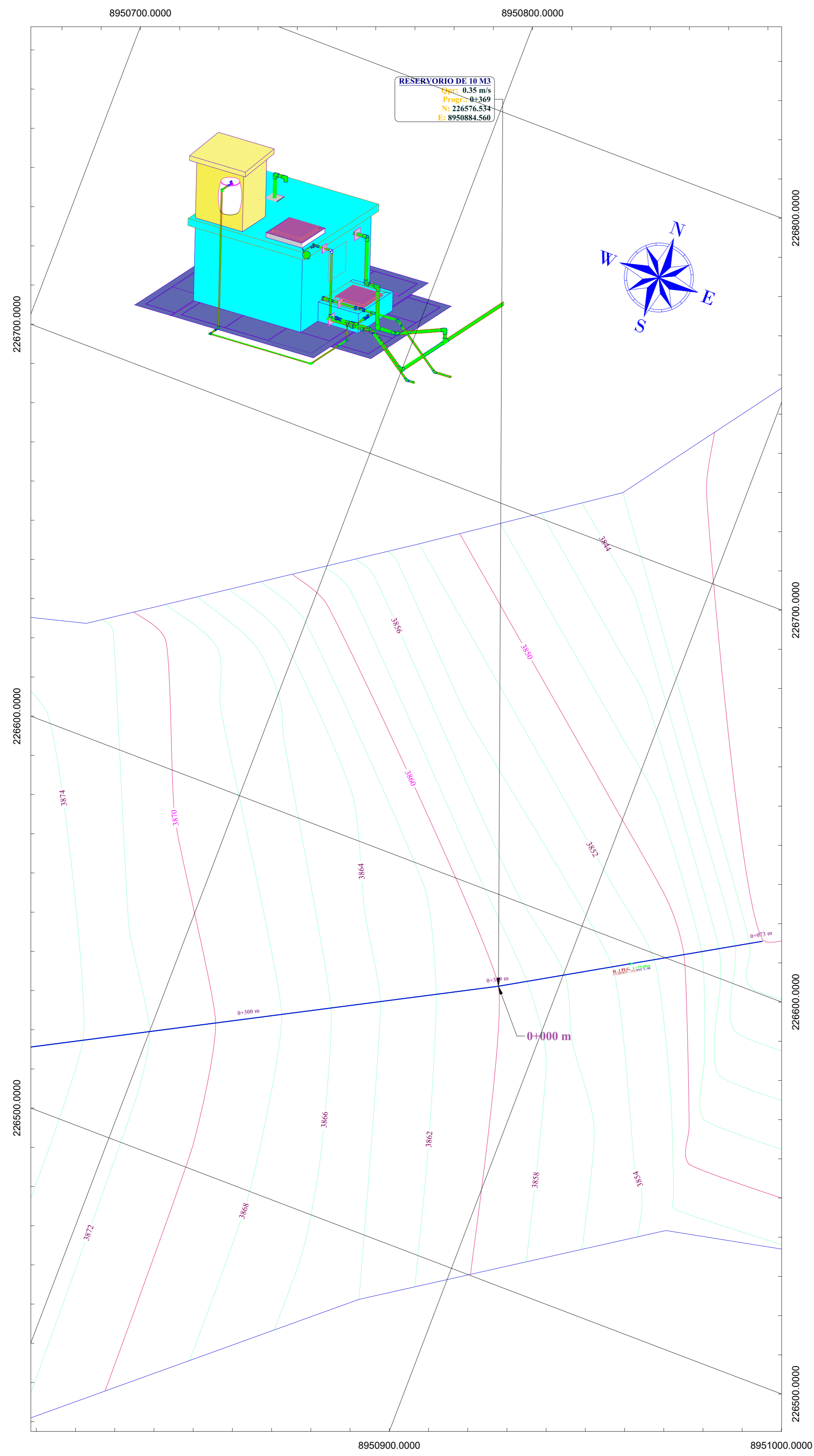


CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 10 m3					
N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA					
1	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
2	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
3	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	6	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
4	Tee simple F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
5	Codo 90° F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
6	Codo 45° F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
7	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
8	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
9	Valvula Frotadora de Bronce	1"	1	Und.	NTP 350.090:1997
10	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
11	Union F°G°	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
12	Tubería F°G°	1"	0.4	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
13	Tubería PVC S/P PN 10	1"	1.2	m.	NTP 399.002:2015
SALIDA					
14	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
15	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
16	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
17	Tee simple F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
18	Codo 45° F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
21	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
22	Tubería F°G°	1"	0.5	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
23	Tubería PVC S/P PN 10	1"	1.15	m.	NTP 399.002:2015
24	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
25	Reduccion PVC S/P PN 10	2" a 1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
26	Tubería S/P PN 10 con agujeros	2"	0.2	m.	NTP 399.002:2015
27	Tapon hembra PVC S/P PN 10 con agujeros	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
LIMPIA					
28	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
29	Union universal F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
30	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
31	Codo 45° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
32	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
33	Niple F°G° R (L=0.45 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
34	Tubería F°G°	2"	0.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
35	Tubería PVC S/P PN 10	2"	6	m.	NTP 399.002:2015
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
37	Tee simple PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
REBOSE					
38	Codo 90° F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
39	Codo 90° F°G° con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
40	Codo 90° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
41	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
42	Niple F°G° R (L=0.25 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
43	Tubería F°G°	2"	1.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
44	Tubería PVC S/P PN 10	2"	1.2	m.	NTP 399.002:2015
BY PASS					
45	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
46	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
47	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
48	Tubería F°G°	1"	0.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
VENTILACION					
49	Codo 90° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
50	Codo 90° F°G° con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
51	Niple F°G° R (L=0.50 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
52	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
INGRESO A CLORACION					
53	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
54	Reduccion F°G°	1" a 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
55	Codo 90° F°G°	1/2"	3	Und.	NTP ISO 49:1997
56	Tubería F°G°	1/2"	3.9	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
57	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
58	Tubería PVC S/P PN 10	1/2"	3.6	m.	NTP 399.002:2015
59	Grifo de jardin	1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
60	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
61	Union F°G°	1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)

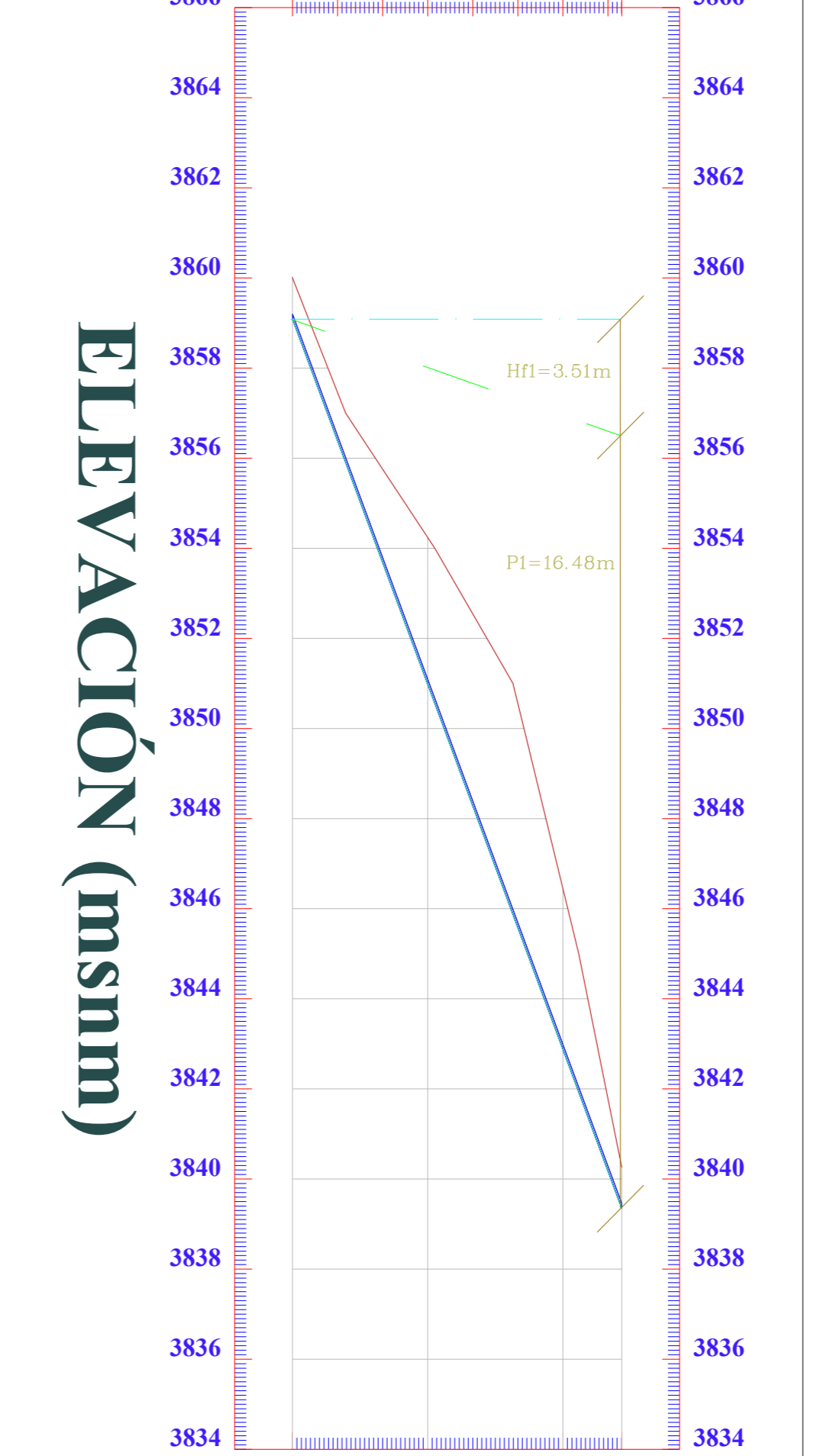
		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHA, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2020.	
TESTISTA: CASTILLO WONG, PAUL DAVID		ANEXO: CORPACANCHA	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		DISTRITO: MARCAPOMACOCHA	
PLANO: RESERVORIO		PROVINCIA: YAULI	
ELAB.: PROPIA		REGIÓN: JUNÍN	
ESCALA: INDICADO		LÁMINA: R-05	
FECHA: 24/12/2020			



 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE			PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCHEA, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION-2020.		
TESISTA: CASTILLO WONG, PAUL DAVID			ANEXO: CORPACANCHA		
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL			DISTRITO: MARCAPOMACOCHEA		
PLANO: CERCO Y RESERVORIO			PROVINCIA: YAULI		
ELAB.: PROPIA			REGIÓN: JUNIN		
ESCALA: INDICADO			LÁMINA: CR-06		
FECHA: 24/12/2020					



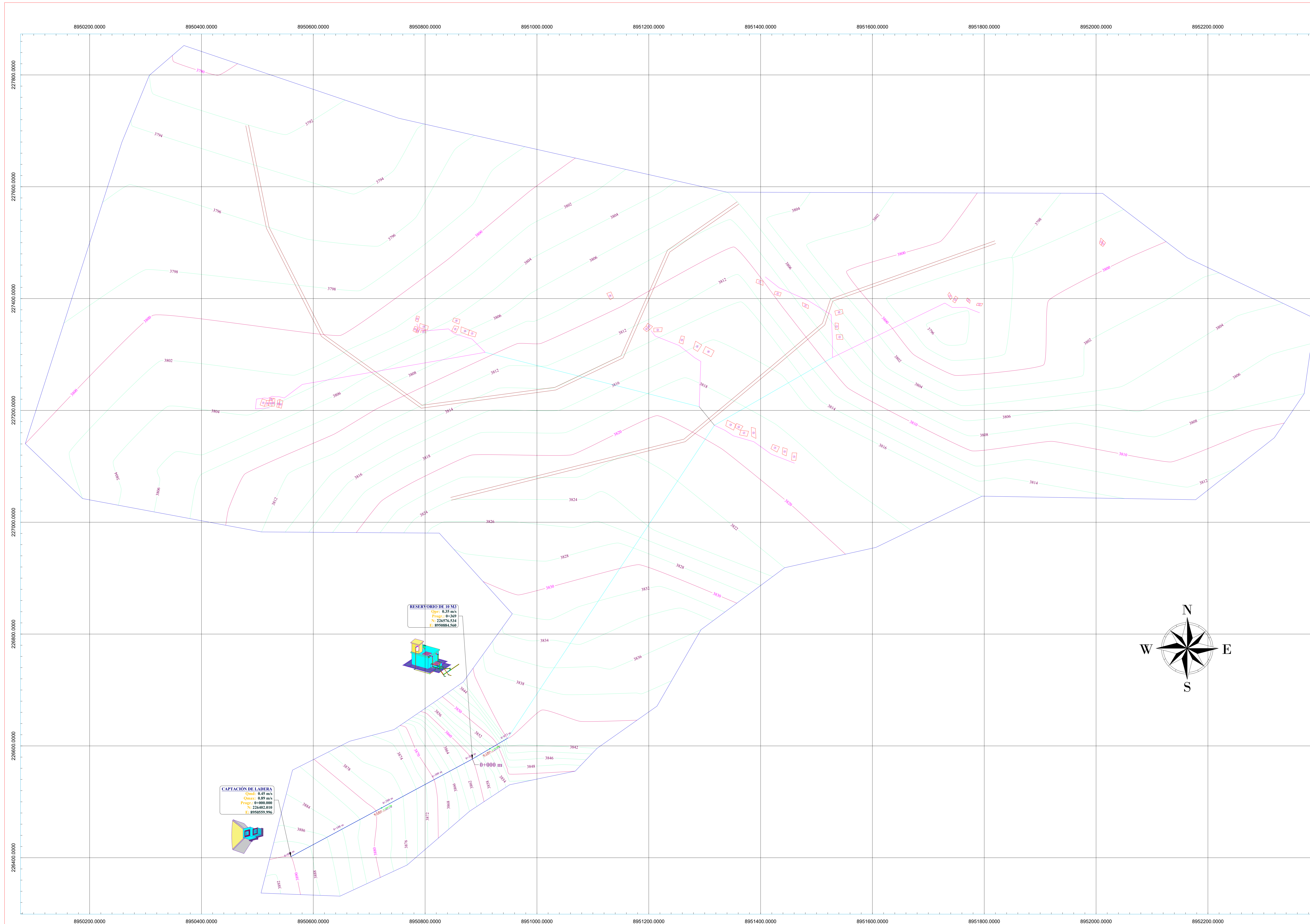
PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE ADUCCION



PROGRESIVA	0+000	0+100	0+200	0+300
COTA DE TERRENO	3860.00	3854.24	3846.44	3840.26
COTA DE TUBERÍA	3859.08	3850.98	3842.87	3839.34
ALTURA DE CORTE	0.92	3.26	3.57	0.92
ALTURA DE RELLENO				
DISTANCIA PARCIAL				
PENDIENTE			S=-270.23‰	
CLASE / Ø TUBERIA	TUBERIA PVC - CLASE 10			
TIPO TERRENO	ARCILLOSO LIMOSO			

LEYENDA

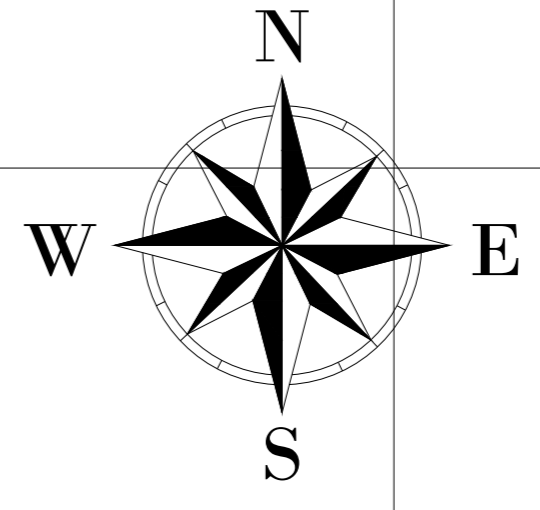
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
3832	ALTITUDES
	CÁMARA ROMPE PRESIÓN



RESERVORIO DE 10 M³
 Capacidad: 10 m³
 Proyecto: 0-349
 N: 22676.534
 E: 8950884.500

CAPTACION DE LADERA
 Capacidad: 0.45 m³/s
 Proyecto: 0-349
 N: 22682.110
 E: 8950559.996

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
	3832 ALTITUDES
	CÁMARA ROMPE PRESIÓN



		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE CORPACANCHA, DISTRITO DE MARCAPOMACOCCHA, PROVINCIA DE YAULI, REGIÓN DE JUNÍN Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020.	
TESISTA: CASTILLO WONG, PAUL DAVID		ANEXO: CORPACANCHA	
ASESOR: MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		DISTRITO: MARCAPOMACOCCHA	
PLANO: REDES DE DISTRIBUCIÓN		PROVINCIA: YAULI	
ELAB.: PROPIA		REGIÓN: JUNÍN	
ESCALA: 1/2500		LÁMINA: RD-08	
FECHA: 24/12/2020			