



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO,
PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN - 2020.

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

AUTOR:

ANGELES DIAZ, JAIME ROSINALDO

ORCID: 0000-0001-6909-9238

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 en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2020.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Ángeles Diaz, Jaime Rosinaldo

ORCID: 0000-0001-6909-9238

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

ASESOR

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez
Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro
Miembro

Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos
Asesor

4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

El presente trabajo de tesis primeramente agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado. Por los momentos más difíciles que me han enseñado a valorar el sacrificio de uno mismo, a mi padre y a mi madre por ser las personas que me han enseñado buenos valores y por su apoyo incondicional en toda mi etapa de mi vida.

Dedicatoria

A mis padres por su comprensión y ayuda en momentos malos y menos malos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

5. Resumen y Abstract

Resumen

El sistema de abastecimiento de agua potable existente en el caserío de Pocso, viene presentando deficiencias en su servicio debido a varios factores que presenta en su estructura de sus componentes, la investigación tuvo como propósito evaluar y mejorar el sistema de agua potable. Por tal motivo se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable inciden en la mejora de la condición sanitaria del caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020? Y tuvo como **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. La **metodología** fue correlacional y transversal, de **nivel** cuantitativo y cualitativo, con **diseño** descriptivo no experimental. En la investigación se tuvo como conclusión en base a la información recolectada y procesada de los diferentes componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocso se logró analizar y describir de una manera adecuada las principales características de tal forma que se identificaron las deficiencias que este presenta. Se diseñó una captación de tipo ladera, línea de conducción 2274m con tubería PVC de 2” y reservorio de 10 m³.

Palabras claves: Captación de agua potable, Evaluación del sistema de agua potable, Mejoramiento del sistema de abastecimiento agua potable.

Abstract

The existing drinking water supply system in the village of Pocso has been showing deficiencies in its service due to various factors that it presents in its structure of its components. The purpose of the investigation was to evaluate and improve the drinking water system. For this reason, the following problem statement was raised: Does the evaluation and improvement of the drinking water supply system affect the improvement of the sanitary condition of the village of Pocso, Quillo district, Yungay province, Ancash region - 2020? And its general objective was: To develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the village of Pocso, Quillo district, Yungay province, Ancash region and its impact on the health condition of the population - 2020. The methodology was correlational and cross-sectional, quantitative and qualitative, with a non-experimental descriptive design. The research concluded based on the information collected and processed from the different components of the current drinking water supply system of the village of Pocso, it was possible to analyze and adequately describe the main characteristics in such a way that the main characteristics were identified. deficiencies that it presents. A slope-type catchment was designed, a 2274m pipeline with 2 "PVC pipe and a 10 m³ reservoir.

Keywords: Capture of drinking water, Evaluation of the drinking water system, Improvement of the drinking water supply system.

6. Contenido

1. Título de la Tesis	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Hoja de Firma del Jurado de Sustentación	iv
4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract.....	viii
6. Contenido.....	xi
7. Índice de Gráficos, Tablas y Cuadros.....	xiv
I. Introducción.....	1
II. Revisión de Literatura.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Locales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	5
2.1.3. Antecedentes Internacionales	6
2.2. Bases Teóricas.....	8
2.2.1. Evaluación.....	8
2.2.2. Mejoramiento	8
2.2.3. Agua.....	8
2.2.4. Agua Potable	8
2.2.5. Afloramiento	10

2.2.6. Aforo.....	10
2.2.7. Fuente.....	10
2.2.8. Dotación.....	12
2.2.9. Demanda de Dotación.....	13
2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	13
2.2.10.1. Captación.....	13
2.2.10.2. Línea de conducción.....	17
2.2.10.3. Reservorio.....	23
2.2.10.4. Línea de aducción.....	25
2.2.10.5. Red de distribución.....	26
2.2.10.6. Estructura complementaria.....	28
2.2.11. Periodo de Diseño del sistema de agua potable.....	29
2.2.12. Población de diseño.....	30
2.2.13. Consumo.....	32
2.2.14. Condición Sanitaria.....	33
III. Hipótesis.....	35
IV. Metodología.....	36
4.1. Diseño de la Investigación.....	36
4.2. Población y muestra.....	37
4.3. Definición de Operacionalización de Variables.....	38
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40

4.5. Plan de Análisis	40
4.6. Matriz de Consistencia	41
4.7. Principios Éticos	43
V. Resultados	44
5.1. Resultados	44
5.2. Análisis de Resultados.....	56
VI. Conclusiones.....	57
Aspectos Complementarios	58
Referencias Bibliográficas.....	59
Anexos	65

7. Índice de Gráficos, Tablas y Cuadros

Gráficos

Gráfico 01: Potabilización del agua.....	9
Gráfico 02: Fuente subterráneas	11
Gráfico 03: Captación de agua pluvial	14
Gráfico 04: Captación de agua superficial.....	15
Gráfico 05: Captación de agua subterránea	15
Gráfico 06: Captación agua de manantial.....	16
Gráfico 07: Línea de conducción.....	17
Gráfico 08: Carga disponible.....	18
Gráfico 09: Carga estática y línea de gradiente hidráulica	19
Gráfico 10: Reservorio elevado	24
Gráfico 11: Reservorio elevado	24
Gráfico 12: Reservorio enterrado	25
Gráfico 13: Línea de aducción.....	26
Gráfico 14: Red de distribución.....	27
Gráfico 15: Condición sanitaria.....	55

Tablas

Tabla 01. Dotación de agua según forma de disposición de excretas.....	12
Tabla 02. Dotación de agua para centros educativos	12
Tabla 03. Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo.....	19
Tabla 04. Coeficiente de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams.....	19
Tabla 05. Periodo de diseño de infraestructura sanitaria	29

Cuadros

Cuadro 01: Definición y operacionalización de variables.....	38
Cuadro 02: Cálculo hidráulico cámara de captación.....	50
Cuadro 03: Cálculo hidráulico de la línea de conducción.....	51
Cuadro 04: Cálculo hidráulico del reservorio de almacenamiento	52

I. Introducción

La presente investigación fue realizado en el caserío de Pocso ubicado en las coordenadas UTM, E 824997, N 8969959, con una altura promedio de 1387 m.s.n.m. En dicha investigación se realizó la evaluación del actual sistema de agua potable, ya que el sistema actual a lo largo del tiempo viene presentando deficiencias en el servicio por lo cual es de tema especialmente crítico en las zonas rurales ya que el agua es una necesidad primordial para el consumo del hombre, por tal motivo en algunas zonas rurales del distrito de Quillo donde la carencia del agua originan problemas de salud a la población, en ese sentido se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable inciden en la mejora de la condición sanitaria del caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020?, Para dar respuesta al problema, se propuso el siguiente **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. Para poder conseguir el objetivo general, se tuvo los siguientes **objetivos específicos**; Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash - 2020; Elaborar alternativas de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020; Realizar una evaluación de la condición sanitaria en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020. La investigación se **justificó** por el diagnostico mediante una evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso ya que

en el servicio presenta déficit de dicho líquido, por tal motivo con estos estudios se pudo determinar la calidad del agua que consumen la población y el nivel de deterioro de dicho sistema. Según la evaluación se propuso una mejora en el sistema, para ello se consultó antecedentes internacionales, nacionales, locales con el fin de beneficiarse de sus experiencias y así poder determinar el sistema de agua potable para el caserío de Pocso. **La metodología** de la investigación tubo las siguientes características. **El tipo** fue correlacional y trasversal, es de tipo correlacional porque determino la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Pocso, en la condición sanitaria de dicha población, la variable trasversal analizó datos de variables recopilados en un periodo de tiempo sobre una población o muestra. **El nivel** tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo porque se usó magnitudes numéricas que serán tratadas mediante herramientas del campo de la estadística. **El diseño** fue descriptiva no experimental, se enfocó en la búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Así mismo se analizó criterios de diseño para elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, para la mejora de la condición sanitaria. **La delimitación espacial** estuvo comprendida en el periodo agosto 2020 – noviembre 2020; la **Población** conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Locales

- a) Cruz et al.¹, en su tesis de. "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y puerto Casma, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma Ancash - 2018"; tuvo como **objetivo** demostrar mediante la evaluación del actual del sistema, como son las tuberías, válvulas, accesorios entre otros que conforman el sistema posteriormente plantear la solución óptima en base a datos tomados en campo; **la metodología**, utilizada por el investigador fue descriptiva; tuvo como **conclusión**, se concluyó que el sistema actual había cumplido su vida útil, tanto en tubería, válvulas, reservorio entre otros determinamos que los componentes del sistema han superado su vida útil; se concluyó que se requiere realizar el mejoramiento del sistema de agua potable, debido a que es deficiente por no brindar un servicio óptimo, continuo y seguro para la población. Tuvo la siguiente **recomendación**; se recomienda utilizar tuberías de Policloruro de vinilo (PVC — clase 7.5), por ser rentable, resistente y liviano.
- b) Según Yovera², en su tesis de. 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; tuvo como **objetivo**. Evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma; **la metodología**, utilizada por el investigador fue descriptiva; y

se llegó a la siguiente **conclusión**, se identificaron las principales fallas que presenta el sistema de agua potable, identificando que el problema se sitúa en la red de distribución presentando presiones por debajo de los 10 mH₂O en los puntos más bajos, producto de las tuberías existentes de 1 ½" de diámetro, así como también mediante la evaluación 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.

- c) Según Cordero³, en tesis de. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable en el Puerto Casma – Distrito De Comandante Noel – Provincia de Casma – Ancash – 2017, tuvo como **objetivo**. Evaluar el Funcionamiento Sistema de Agua Potable en el Puerto Casma, Distrito de Comandante Noel, Provincia de Casma, Ancash; la **metodología**, consideró el uso de formularios específicos para cada tipo de información: aspectos generales de la localidad y del sistema, administración, operación y mantenimiento del sistema, evaluación de funcionamiento del sistema y reporte de resultados de muestras para la calidad del agua; se llegó a la siguiente **Conclusión**, Con referente al aspecto microbiológico del agua que se distribuye en este sistema se pudo demostrar que está sumamente contaminada, esto debido a que no se le da ningún tratamiento ni al reservorio ni a la fuente de captación; **Recomendación**, Cubrir la entrada del pozo tubular, para evitar la caída

de sustancias u objetivos perjudiciales que atenten contra la integridad de los equipos y la salud de los habitantes.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

- d) Torres et al.⁴, en su tesis de. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado de la localidad de Vista Hermosa – distrito de Ocumal – provincia de Luya – Amazonas – 2018; tuvo como **objetivo**, Evaluar el Sistema de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado de La Localidad de Vista Hermosa – Distrito de Ocumal – Provincia de Luya – Amazonas; se llegó a las siguientes **conclusiones**, La red de conducción y distribución se encuentra en mal estado y deteriorado, la totalidad de la población no está de acuerdo con el servicio que se brinda actualmente, habiendo un malestar general por el limitado acceso a estos servicios básicos; La red de agua potable ya cumplió su periodo de vida útil y en su estado actual presenta riesgos para la salud de la población, la comunidad cuenta con algunas letrinas de madera y techo de calamina o pozos ciegos en pésimas condiciones, que generan malestar en la población, por la cual la intervención es necesaria y prioritaria.
- e) Delgado et al.⁵, en su **tesis** de. Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú – 2019; tuvo como **objetivo**, Evaluar un sistema de gestión de abastecimiento de agua potable para cubrir la demanda poblacional, utilizando la metodología SIRAS 2010; la

metodología, de tipo aplicada metodología SIRAS. y se llegó a la siguiente **conclusión**; 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.

- f) Según Pejerrey⁶, en su tesis de. Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoni – Azángaro – Puno – 2018; tuvo como **objetivo**, Mejorar la prestación de servicios de agua potable y saneamiento en la Comunidad Cullco Belén. Distrito de Potoni, Provincia de Azángaro, Departamento de Puno; y se llegó a las siguientes **conclusiones**, La fuente de abastecimiento de agua es de manantial y garantiza el servicio del líquido elemento al término del periodo de diseño; Con la puesta en marcha de esta obra se beneficia a la población del caserío San Agustín, siendo un total de 41 familias con una densidad poblacional de 5 hab/fam, resultando 205 pobladores, a su vez se asume 0.55% para el valor de la tasa de crecimiento anual.

2.1.3. Antecedentes Internacionales

- g) Según Sanabria⁷, en su **tesis** de. “Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón”; tuvo como **objetivo** principal. Realizar una

propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón - 2017; y en lo cual se llegó a la siguiente **conclusión**, Las velocidades de diseño que se evalué, están por debajo del rango establecido esto se presenta en condiciones normales de funcionamiento, en donde se abastece solamente a la población actual o la que se tendrá al cabo de cierto tiempo, ocasionando problemas de sedimentación dentro de la tubería que deben ser contrarrestados para no comprometer el correcto funcionamiento del acueducto.

- h) Ortega et al.⁸, en su **tesis** de. “Rediseño Hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable tipo MAG y saneamiento básico para la comunidad Las Vegas, municipio de San Sebastián de Yalí, departamento de Jinotega, para el período 2017- 2036; tuvo como **objetivo**, Rediseñar hidráulicamente el sistema de abastecimiento de agua potable tipo MAG y el saneamiento básico para la comunidad Las Vegas, municipio de San Sebastián de Yalí, departamento de Jinotega, para el período 2017-2036; y se llegó a las siguientes **conclusiones**, Las Vegas es una comunidad rural que cuenta con una población de 543 habitantes hasta el año 2015, esta tiende a un crecimiento acelerado según los datos históricos, con una tasa promedio del 4.8%. En la proyección para el dimensionamiento del sistema se utilizó una tasa del 4% en base a lo prescrito en la normativa, con lo cual se obtuvo una población 1237 habitantes para el año 2037, quienes serán servidos por

tomas domiciliarias con una dotación de 50 lppd; para el cálculo del caudal ha sido empleado el Método Volumétrico como método de aforo para ambas fuentes, el cual hace notar que el aporte total de las mismas es de 2.94 l/s para el final del período seco.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Evaluación

Según Significados.com⁹. Define que la evaluación significa determinar el valor de una cosa en estudio, en ese sentido, una evaluación es un juicio cuya finalidad es establecer, tomando en consideración un conjunto de criterios o normas, el valor, la importancia o el significado de algo.

2.2.2. Mejoramiento

Según Lexico¹⁰, “define como mejoramiento al cambio o progreso de una cosa que está en condición precaria hacia un estado mejor.”

2.2.3. Agua

Es una sustancia líquida que no presenta olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza en estado más o menos puro formando ríos, lagos y océanos, ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra y forma parte de los seres vivos; está constituida por hidrógeno y oxígeno (H₂O).

2.2.4. Agua Potable

Pérez et al.¹¹, “el agua potable, es el agua apta para el consumo por parte del ser humano, se trata de un líquido inodoro, insípido e incoloro que se puede beber sin limitaciones ya que no daña el organismo.”

Según Ávila¹², llamamos agua potable al agua que se puede consumir o beber sin que exista peligro para nuestra salud. El agua potable no debe contener sustancias o microorganismos que puedan provocar enfermedades o perjudicar nuestra salud.

a). Potabilización del agua

Según Sedapar¹³

Físico: El tratamiento corrector para este fin consiste en: Eliminación de la turbiedad, el color y la eliminación de materias en suspensión, finamente divididas, que no asientan fácilmente¹³.

Químico: Se refiere a la corrección del PH del agua, a la reducción de la dureza, a la eliminación de los elementos nocivos o al agregado de ciertos productos químicos que mejora la calidad del agua, como agregar flúor para prevenir las caries¹³.

Bacteriológico: El tratamiento bacteriológico se refiere casi exclusivamente a la desinfección con cloro, pudiéndose utilizar cloro puro, o hipocloritos¹³.

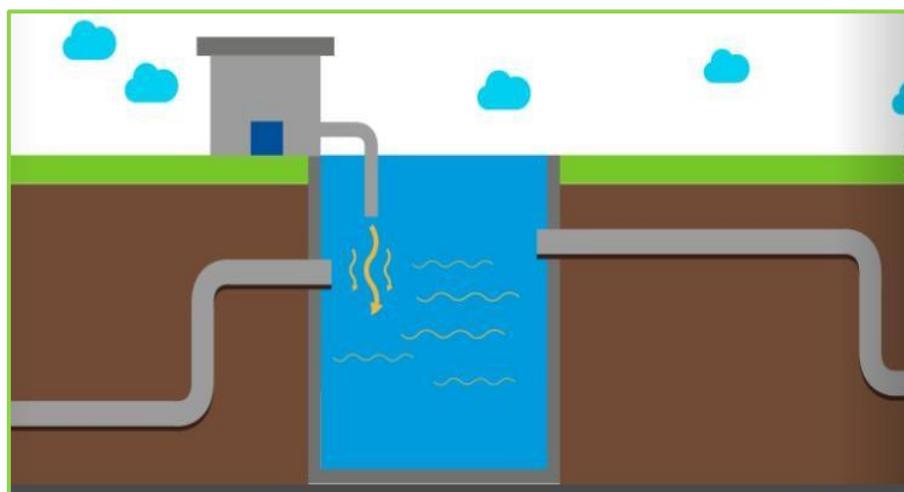


Gráfico 01: Potabilización del agua

Fuente: aysa

2.2.5. Afloramiento

Según Itsasnet¹⁴, el afloramiento es un fenómeno oceanográfico que consiste en el desplazamiento de masas de agua desde niveles profundos hacia la superficie. Las zonas de afloramiento comprenden tan sólo el 1% del área total de los océanos de la Tierra y sin embargo acumulan el 20% de la productividad.

2.2.6. Aforo

Según Castellón¹⁵, “es la medición que se realiza a un manantial calculando el volumen de agua en un tiempo determinado.”

2.2.7. Fuente

La fuente de abastecimiento puede condicionar el nivel de servicio a brindar, la operación y el mantenimiento de la alternativa seleccionada deben estar de acuerdo a la capacidad de gestión de los beneficiarios del proyecto, a costos compatibles con su perfil socio económico.¹⁵

a). Tipos de fuentes de abastecimiento de agua.

✓ Subterráneas:

Según Angarita et al¹⁶. Las aguas subterráneas están constituidas por manantiales, nacientes, galerías filtrantes y pozos, estas fuentes generalmente están libres de microorganismos patógenos y presentan una calidad compatible con los requisitos para consumo humano. Sin embargo, previamente a su utilización es fundamental conocer las características del agua, para lo cual se requiere realizar los análisis físico-químico y bacteriológico correspondiente.

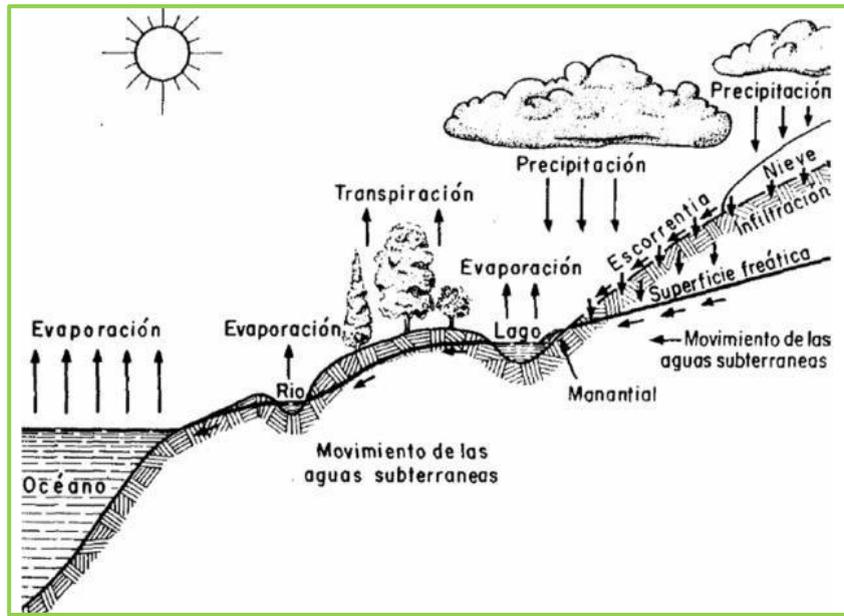


Gráfico 02: Fuente subterráneas

Fuente: Espinoza, 2004

✓ **Pluviales:**

Según Agüero¹⁷. La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvia sea importante. Para ellos se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistema cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico.

2.2.8. Dotación

La dotación es considerada la cantidad de agua que se asigna a la población de acuerdo a su condición de vida.

Tabla 01. Dotación de agua según forma de disposición de excretas

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

Fuente: MVCS, 2018

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla 02. 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

Fuente: MVCS, 2018

2.2.9. Demanda de Dotación

Según Norma OS.100¹⁸. La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

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

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

2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua potable

Está compuesto por diferentes componentes como captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

2.2.10.1. Captación

Tienen la función de captar agua de un manantial o también conocidos como puquios y estos son transportados mediante tuberías hasta llegar al pueblo para así poder abastecer de dicho líquido a la población.

Según Chávez et al¹⁹. La captación se diseñará con el caudal máximo diario. Se diseñará con el caudal máximo horario cuando el caudal de la fuente sea mayor al caudal máximo diario requerido y no se considerará una estructura de regulación, previo un análisis económico. En el diseño deberá considerar los otros usos de la

fuelle, para lo cual si fuera el caso se diseñará estructuras complementarias, evitando el riesgo sanitario al sistema.

a) Tipo de captación

Captación de aguas pluviales. – Según Acosta²⁰. Se realiza en los tejados o áreas especiales debidamente dispuestas. En estas condiciones el agua arrastra las impurezas de dichas superficies, por lo que para hacerla potable es preciso filtrarla.

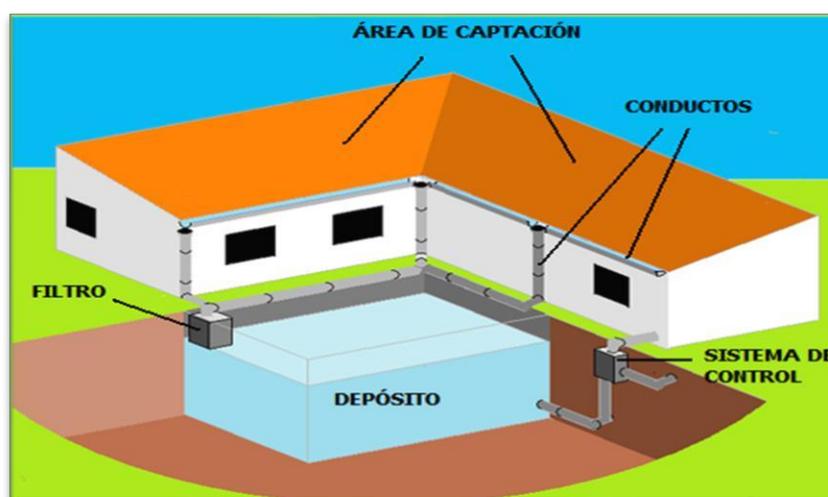


Gráfico 03: Captación de agua pluvial

Fuente: Aguapurif, 2011

Captación de agua superficial. - Según Comisión Nacional del Agua²¹. Son aquellas que escurren en los cauces y presentan una superficie libre sujeta a la presión atmosférica.

Las aguas superficiales son fuentes naturales como ciénagas, lagos, lagunas, grutas, cenotes y las fuentes creadas artificialmente por el hombre como presas y embalses en general. Estas aguas son una buena opción para abastecimiento a las poblaciones rurales o urbanas, previo tratamiento según los

componentes indeseables y los parámetros de calidad exigidos por las normas actuales.



Gráfico 04: Captación de agua superficial
Fuente: Javier, Pérez - 2015

Captación de aguas subterráneas

Según Acosta²⁰. Se encuentra por debajo de la superficie terrestre, su aprovechamiento consiste básicamente en determinar en donde se encuentra bajo las condiciones que le permitan llegar rápidamente a los pozos a fin de poder ser utilizada en forma económica.

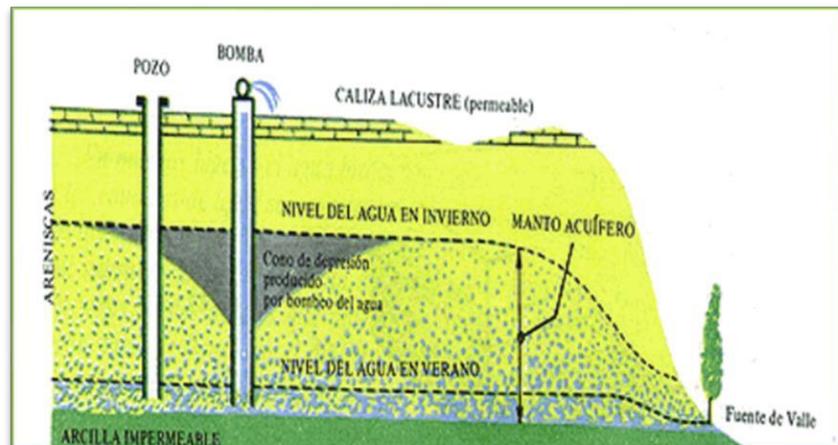


Gráfico 05: Captación de agua subterránea
Fuente: cidta

Captación agua de manantiales

Un manantial se define como el lugar donde el acuífero se manifiesta en la superficie. No siempre es de buena calidad bacteriológica el agua de un manantial; en muchos casos no son más que pozos superficiales cuya agua procede de un estrato acuífero compuesto de piedra caliza fragmentada, arena o grava, situada a escasa profundidad. Debido a que no siempre es posible determinar la profundidad del estrato en que se encuentran las aguas, ni si el agua está protegida de la contaminación superficial por la impermeabilidad del terreno, es necesario tomar precauciones rigurosas antes de aprovecharla para el consumo humano y para beber.²¹



Gráfico 06: Captación agua de manantial

Fuente: pinterest

b) Caudal

Según Monge²². Se define caudal como el volumen de agua que atraviesa una superficie en un tiempo determinado.

2.2.10.2. Línea de conducción

Alberca et al²³. Es la línea que transporta el agua desde la captación hasta el punto de entrega, que usualmente es el reservorio de regulación, pero eventualmente puede ser la planta de tratamiento o puede ser directamente a la red de distribución cuando el caudal de conducción corresponde al caudal máximo horario, lo que hace innecesario el reservorio de regulación.

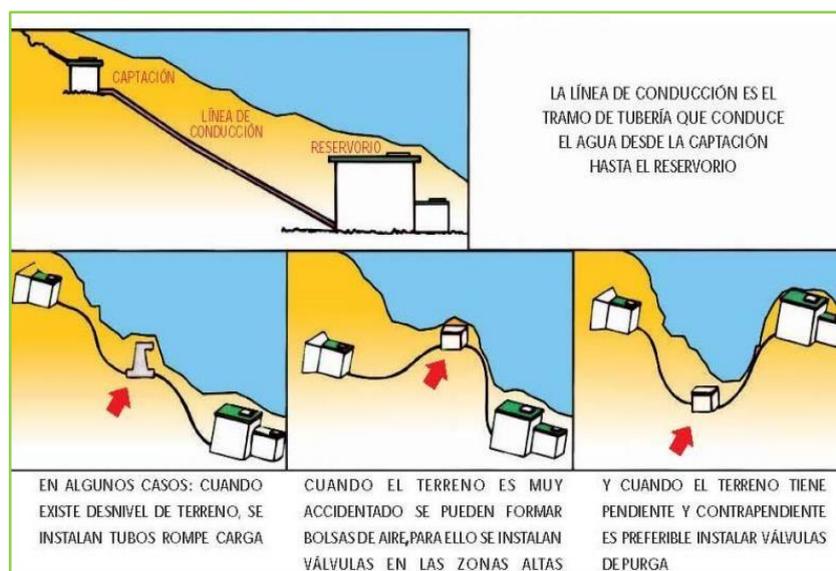


Gráfico 07: Línea de conducción

Fuente: Fuente: MVCS – 2018.

a) Diseño de la línea de conducción

Según Norma OS.010²⁴. Para el diseño de la línea de conducción las tuberías se tendrán en cuenta con las condiciones topográficas,

las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y la calidad de la tubería.

b) Carga disponible

Se representa por la diferencia de elevación entre la captación y el reservorio.

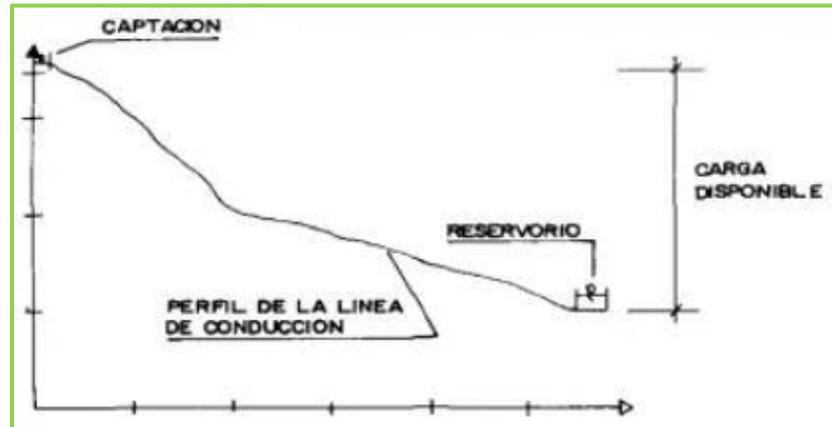


Gráfico 08: Carga disponible

Fuente: Agüero P.

c) Gastos de diseño

El gasto de diseño es el correspondiente al gasto máximo diario (Q_{md}), el que se estima considerando el caudal medio de la población para el periodo de diseño seleccionado (Q_m) y el factor K_1 del día de máximo consumo.¹⁷

d) Clases de tubería

Se debe de considerar una tubería que resista la presión más elevada que pueda presentar la presión estática al cerrar las válvulas de control en la tubería.

Tabla 03. Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo

Clase	Presión máxima de prueba (m.)	Presión máxima de trabajo (m.)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Agüero P.

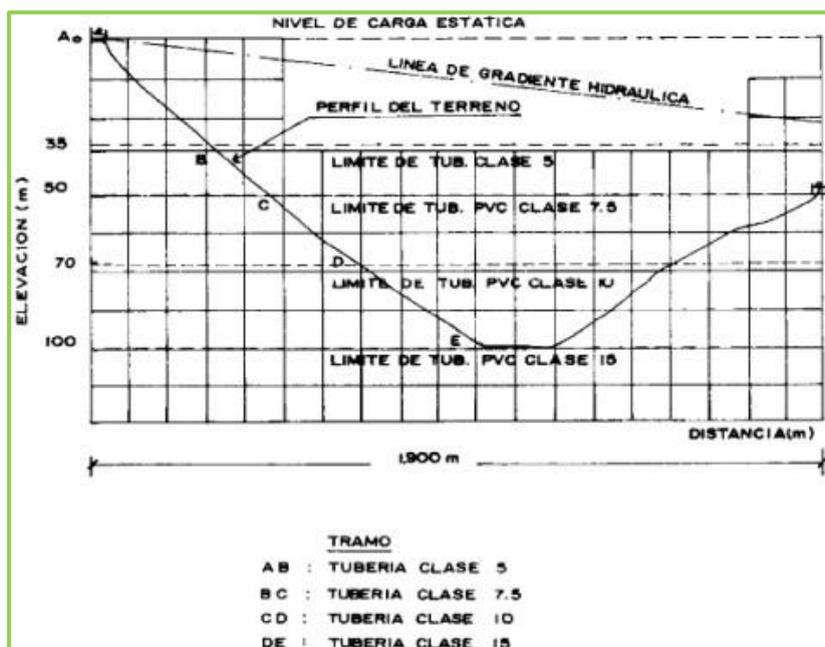


Gráfico 09: Carga estática y línea de gradiente hidráulica
Fuente: Agüero P.

Tabla 04. Coeficiente de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams

COEFICIENTES DE FRICCIÓN “C” EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS	
TIPO DE TUBERIA	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en especial	100

Cobre sin costura	150
Concreto	110
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli (cloruro de vinilo) (PVC)	150

Fuente: NORMA OS.010 (RNE).

e) Diámetro

Los diámetros se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto de vista económico. Se considera el máximo desnivel en la longitud de todo el tramo, el diámetro elegido en el diseño conducirá a velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s; y las pérdidas de carga en los tramos calculados deben ser menores o iguales a la carga disponible.¹⁷

f) Perdida de carga unitaria

Para el cálculo de diseño de la línea de conducción es necesario la aplicación de la fórmula de Hazen y Williams.

Formula:

$$Q=0.0004264 * C * D^{2.64} * hf^{0.54} \dots\dots\dots(01)$$

$$hf = \left(\frac{L}{C} \right) \dots\dots\dots(02)$$


$$D = \frac{0.49 \sqrt[5]{Q^2 \cdot hf}}{C} \dots\dots\dots(03)$$

Donde:

D : Diámetro de la Tubería (pul.)

Q : Caudal (l/Seg.)

hf : Perdida de carga unitaria (m/km)

C : Coeficiente de Hazen – Williams expresado en (pie)^{1/2}/seg.

g) Perdida de carga por tramo

Para poder calcular la perdida de carga por tramo es necesario conocer los valores de carga disponible, el gasto de diseño y la longitud del tramo de la tubería.

Fórmula:

$$H_f = h_f \times L \dots\dots\dots(04)$$

Donde:

Hf : Perdida de carga por tramo

L : Longitud del tramo de la tubería (m).

hf : Perdida de carga unitaria (m/km)

c). Diámetro

El diámetro seleccionado deberá tener capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades optimas evitando la sedimentación de material en la tubería.

d). Velocidad

Es el desplazamiento con la que fluye el agua dentro de la tubería.

- ✓ La velocidad mínima no deberá producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s.
- ✓ La velocidad máxima admisible será: En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC 5 m/s.

e). Presión

Presión es la fuerza que actúa sobre una superficie determinada.

Una misma fuerza puede producir más o menos presión según la superficie sobre la que actúa sea menor o mayor.²²

Formula:



$$P_1 = \gamma \cdot Z_1 + \frac{\rho \cdot V \cdot V_1^2}{2} = P_2 + \gamma \cdot Z_2 + \frac{\rho \cdot V \cdot V_2^2}{2} + H_f \dots (05)$$

$$\frac{P_1}{\gamma} + Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma} + Z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + H_f \dots (06)$$

Donde:

Z = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

$\frac{P}{\gamma}$ = Altura o carga de presión “P” es la presión y γ el peso específico del fluido” (m).

V = Velocidad media del punto considerado (m/s).

H_f = Es la pérdida de carga que se produce en el tramo de
1 a 2 (m).

2.2.10.3. Reservorio

Según Gilbert²⁵. Los reservorios de agua son un elemento fundamental en una red de abastecimiento de agua potable ya que permiten la preservación del líquido para el uso de la comunidad donde se construyen y a su vez compensan las variaciones horarias de su demanda.

h) Volumen

Se denomina volumen a la ocupación de un material en un espacio.

- ✓ Volumen de regulación
- ✓ Volumen de reserva
- ✓ Volumen contra incendio

i) Tipos de reservorios

Según Chávez et al¹⁹. Los reservorios de almacenamiento pueden ser:

- ✓ **Reservorios elevados.**

Los reservorios elevados, son los que pueden tomar la forma esférica, cilíndrica, y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.



Gráfico 10: Reservorio elevado
Fuente: KIBE, 2013

✓ **Reservorios apoyados**

Principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo.



Gráfico 11: Reservorio elevado
Fuente: Dirección regional de Vivienda Construcción Saneamiento – Huánuco. 2016.

✓ **Reservorios enterrados**

Tienen la forma rectangular, cuadrada y circular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas).



Gráfico 12: Reservorio enterrado

Fuente: Copyright. 2019

Ubicación del reservorio

Manifiesta 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.

2.2.10.4. Línea de aducción

Según Cholán²⁶, tramo de tubería, conduce el agua desde el reservorio hasta el primer punto de ingreso de la red de distribución.

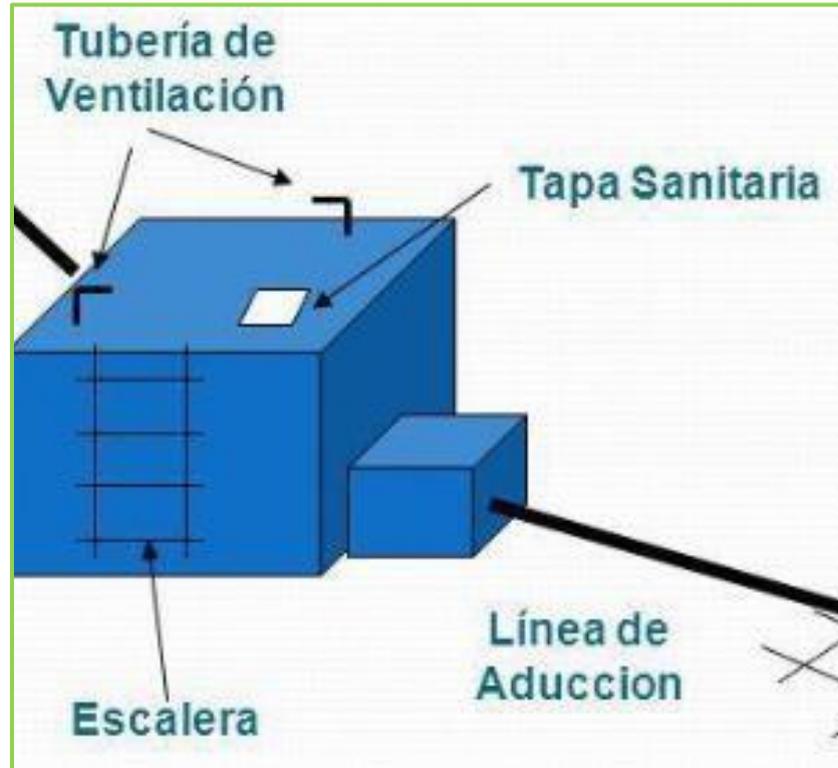


Gráfico 13: Línea de aducción
Fuente: Slideplayer, 2020

a) Diámetro

Es el espacio del orificio del tubo que transportara el agua.

b) Velocidad

Es el desplazamiento con la que fluye el agua dentro de la tubería.

c) Presión

Es la presión que ejerce el agua por la cantidad gravitacional contenida en el agua¹⁷

2.2.10.5. Red de distribución

Una red de distribución es el conjunto de tubos, accesorios y estructuras que conducen el agua desde tanques de servicio o de distribución hasta la toma domiciliaria o hidrantes públicos. Su

finalidad es proporcionar agua a los usuarios para consumo doméstico, público, comercial, industrial y para condiciones extraordinarias como extinguir incendios. ²¹

Según Norma OS.050²⁷, Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.



Gráfico 14: Red de distribución

Fuente: Copyright, 2014

a) Tipo de redes de distribución

Según María²⁸

Redes ramificadas. Su distribución de aguas que discurren siempre en el mismo sentido componiéndose esencialmente de tuberías primarias, las cuales se ramifican en conducciones secundarias y a la vez se ramifican también en ramales terciarios.

Redes malladas. Las tuberías principales se comunican unas con otras, formando circuitos cerrados.

Redes mixtas. Consiste en dos redes, malla en el centro o pueblo y ramificada para los barrios extremos.

b) Velocidad

Es el desplazamiento con la que fluye el agua dentro de la tubería.

c) Presión

En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua¹⁷.

2.2.10.6. Estructura complementaria

✓ **Válvula de aire**

Según Díaz et al²⁹. Llamada también ventosas que son utilizadas en los puntos altos del tendido de la tubería donde hay tendencia de acumulación de aire. Se colocará válvulas extractoras de aire en cada punto alto de las líneas conducción. Si la topografía no es accidentada, se colocarán cada 2.5km, como máximo en los puntos más altos.

✓ **Válvula de purga**

También llamado válvula de limpieza son utilizadas en los puntos bajos donde hay tendencia a la acumulación de sedimentos. Se colocará válvulas de purga en los puntos más bajos teniendo en consideración la calidad del agua conducida y la modalidad de funcionamiento de la línea.²⁹

✓ **Cámara rompe presión (CRP)**

Según Vargas et al³⁰. Son estructuras pequeñas, su función principal es de reducir la presión hidrostática a cero u a la atmosfera local, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías, existen 2 tipos; para la Línea de Conducción y la Red de Distribución.

Tipos

CRP Tipo 6.- Es empleada en la línea de conducción cuya función es únicamente de reducir la presión en la tubería.³¹

CRP Tipo 7.- Para utilizarla en la red de distribución, además de reducir la presión regula el abastecimiento mediante el accionamiento de la válvula flotadora.³⁰

2.2.11. Periodo de Diseño del sistema de agua potable

Se considera como año cero del proyecto la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto.

Tabla 05. Periodo de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obras de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años

✓ Línea 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 Basica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: MVCS -2018.

2.2.12. Población de diseño

Según Norma OS.100¹⁸. La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse: teniendo en cuenta las características de la zona, los factores históricos, socio-económico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

- ✓ **Método racional.** - Se basa en un estudio socioeconómico

Formula:

$$P = (N + I) - (D + E) + P_f \dots \dots \dots (07)$$

Donde

P = Población

N = Nacimiento

I = Inmigración

D = Defunciones

E = Emigraciones

P_f = Población flotante

- ✓ **Método aritmético.** Cundo no se tiene mucha información de la zona.

Formula:

$$P_f = P_a + r \cdot P_a \cdot t \dots\dots(08)$$

Donde:

Pf: Población Futura

Pa: Población Actual

r: Razón de crecimiento.

t: N° de años

✓ **Método de interés simple:** cuando se tiene datos censales.

Formula:

$$P_f = P_a + [P_a + P_a \cdot r \cdot t] \dots\dots\dots(09)$$

Donde:

Pf: Población a calcular

Pa: Población Actual

r: Razón de crecimiento.

t: Tiempo futuro

to: tiempo inicial

✓ **Método geométrico:**

Formula:

$$P_f = P_a \cdot (1 + r)^t \dots\dots\dots(10)$$

$$P_f = P_a + P_a \cdot \sqrt[t]{\frac{P_f}{P_a} - 1} \dots\dots\dots(11)$$

Donde:

P = Población a calcular

Po = Población Inicial

r = Factor de cambio de las poblaciones

t = Tiempo en que se calcula la población

to = Tiempo final

2.2.13. Consumo

- Consumo promedio diario anual:

Formula:

$$Q_m = \frac{P_o \cdot r^t \cdot d}{365} \dots\dots\dots(12)$$

Donde:

Qm = Consumo promedio diario l/s

Pf = Población Futura

d = Dotación l/hab/día

-Consumo máximo diario

Se define como el día de máximo consumo de una serie de registro observados durante los 365 días del año.

Formula:

$$Q_{md} = K1 * Q_m \dots\dots\dots(13)$$

Donde:

Qmd = Consumo máximo diario

Qm = Consumo promedio diario l/s

K1 = Coeficiente = 1.3

-Consumo máximo horario

Se define cómo la hora de máximo consumo del día de máximo consumo. Según el art. 1.5 de la norma OS.100¹⁸, nos indica que se deben considerar un coeficiente $K2 = 1.8 < > 2.5$.

Formula:

$$Q_{mh} = K2 * Q_m \dots \dots \dots (14)$$

Donde:

Q_{mh} : Consumo máximo horario

Q_m : Consumo promedio diario l/s

$K2$: Coeficiente

2.2.14. Condición Sanitaria

Todas las personas en toda situación de diferentes actividades que realizan día a día tienen la necesidad de tener una salud favorable por lo cual hasta el pueblo más alejado los pobladores deben tener un servicio sanitario que cumpla con los parámetros del ministerio de salud.

a) Calidad del servicio de agua potable.

Según Organización Mundial de la Salud³¹. La calidad del agua potable preocupa en países en desarrollo y desarrollados de todo el mundo, por su repercusión en la salud de la población, los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo, la experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión

preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor.

b) Cantidad del servicio de agua potable.

Es la cantidad de agua que se tiene en un manantial o puquio y a la vez ser transportado para la potabilización mediante tuberías con el mismo caudal hasta llegar al pueblo para satisfacer las necesidades mínimas de la población.

c) Continuidad del servicio de agua potable.

Es la permanencia de agua potable que se brinda a la población ya sea de 24 horas a menos.

d) Cobertura del servicio de agua potable.

Según Instituto Nacional de Estadística e Informática³². En el año móvil febrero 2017-enero 2018, el 10,6% de la población total del país, no accede a agua por red pública, es decir, se abastecen de agua de otras formas: camión-cisterna (1,2%), pozo (2,0%), río, acequia, manantial (4,0%) y otros (3,3%). En comparación con año móvil del año 2017, la población con déficit de cobertura de agua por red pública disminuyó en 0,2 punto porcentual, principalmente los que se abastecían de río, acequia manantial que cae en 0,4 punto porcentual.

III. Hipótesis

No Aplica, por ser una tesis descriptiva

IV. Metodología

Tipo de Investigación

El **tipo** fue **correlacional y transversal**, tipo correlacional porque determino la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Pocso, en la condición sanitaria de dicha población, la variable transversal analizo datos de variables recopilados en un periodo de tiempo sobre una población o muestra.

Nivel de Investigación de la Tesis

El nivel tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo porque se usó magnitudes numéricas que fueron tratadas mediante herramientas del campo de la estadística.

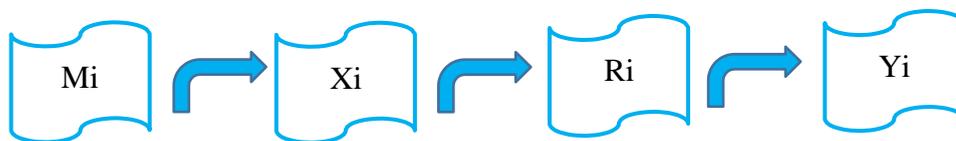
4.1. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación comprendió:

- ✓ Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para su evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria.
- ✓ Análisis de criterios de diseño para su elaboración del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash, para la mejora de la condición sanitaria.

El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue descriptiva no experimental.

Este diseño se graficó de la siguiente manera:



Leyenda de diseño:

Mi: Muestra. Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso.

Xi Variable independiente: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso.

Ri: Resultados.

Yi: Variable dependiente: Condición sanitaria del caserío de pocso.

Fuente: Elaboración propia (2020)

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La Población conformo por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra

La muestra estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020.

4.3. Definición de Operacionalización de Variables

Cuadro 01: Definición y operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	
(Variable Independiente) EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Según Significados.com ⁹ , define que la evaluación significa determinar el valor de una cosa en estudio, en ese sentido, una evaluación es un juicio cuya finalidad es establecer, tomando en consideración un conjunto de criterios o normas, el valor, la importancia o el significado de algo.	Se evaluó los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, determinando si estuvieron en buen estado o malo.	Evaluación del sistema actual	- Captación	- Caudal - Estado actual de la estructura. - Identificación de peligro.	-Nominal
		Se efectuó la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, usando la técnica de observación y así mismo se tomó como instrumento las fichas	- Línea de conducción	- Estado actual - Diámetro - Presión - Velocidad	-Nominal	
			- Reservorio	- Tipo - Volumen	-Nominal	
					-Nominal	
		técnicas del compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE).	- Línea de aducción	- Forma - Estado actual de la estructura - Diámetro - Presión - Velocidad - Estado actual	-Nominal	
		Según los resultados se <u>optó por un mejoramiento</u>	- Red de distribución	- Diámetro - Presión - Velocidad - Estado actual de la red		

		del sistema de agua potable y se hizo uso de las normas del reglamento nacional de edificaciones.	Mejoramiento del sistema (Diseño)		
			- Captación	- Estructura	- Nominal
			- Línea de conducción	- Presión - Clase de tubería	- Nominal - Intervalo
			- Reservorio	- Estructura	- Nominal
			- Línea de aducción	- Presión - Clase de tubería	- Nominal
			- Red de distribución	- Velocidad - Presión	- Intervalo
(Variable dependiente)	Todas las personas en toda situación de diferentes actividades que realizan día a día tienen la necesidad de tener una salud favorable por lo cual hasta el pueblo más alejado los pobladores deben tener un servicio sanitario que cumpla con los parámetros del ministerio de salud.	Se verifico de acuerdo a las fichas del compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE).	- Cobertura de agua	- Número de viviendas del sistema	- Nominal
CONDICIÓN SANITARIA			- Cantidad de agua	- Caudal	- Nominal
			- Continuidad del servicio	- Horas del servicio	- Nominal
			- Calidad de Agua	- Parámetros de calidad.	- Nominal

Fuente: Elaboración Propia 2020.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

4.4.1. Técnica de recolección de datos

Se realizó mediante la observación el lugar en estudio.

- a). **Guía de observación:** Constituido por la recolección de datos básicos en campo para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Pocso.

4.4.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento para la recolección de datos se empleó las Fichas Técnicas y cuestionarios.

4.5. Plan de Análisis

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

Tuvo una perspectiva descriptiva porque se recolecto la información o datos con el instrumento en campo en este caso fichas técnicas del compendio del sistema de información regional en agua y saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE). Adicionalmente se preparó una encuesta para poder complementar la recolección de datos y su respectivo procesamiento, así mismo según la evaluación se tomó propuestas de mejora en el sistema, para su procesamiento de datos se hizo uso de software como auto CAd, civil 3d, Excel, y otros que ayuden a los objetivos.

4.6. Matriz de Consistencia

Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCOSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020				
<p>Caracterización del Problema</p> <p>El problema que tiene el caserío de Pocso, es la deficiencia del servicio de agua potable debido a diversas fallas que se presentan en el sistema por falta de mantenimiento y a la vez se suma la antigüedad de la infraestructura existente. Así mismo el caserío de Pocso tiene problemas de enfermedades por la deficiencia del líquido. El proyecto se identifica primordial en los que se tienen en el desarrollo del caserío de Pocso, ya que esto beneficiara a la población a la mejora del servicio de agua potable.</p> <p>Enunciado del problema.</p>	<p>*Objetivos de la investigación</p> <p>Objetivo general Tuvo como objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.</p> <p>Objetivos Específicos Los objetivos específico fueron:</p> <p>a. Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020.</p>	<p>Marco teórico y conceptual</p> <p>Antecedentes Se consultó en diferentes tesis, internacionales y nacionales así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Chimbote.</p> <p>Bases teóricas Estuvo compuesto por diferentes componentes como captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.</p>	<p>Metodología</p> <p>El tipo fue correlacional y trasversal, es de tipo correlacional por que determinara la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Pocso, en la condición sanitaria de dicha población, la variable trasversal analizo datos de variables recopilados en un periodo de tiempo sobre una población o muestra.</p> <p>El nivel tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo porque se usó magnitudes numéricas que fueron tratadas mediante herramientas del campo de la estadística.</p> <p>*Diseño de la Investigación: El diseño fue descriptiva no experimental, se enfocó en la búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para su evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Así mismo se analizó criterios de diseño para elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable</p>	<p>Bibliografía</p> <p>1) Cruz R, Marcelo I. “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y puerto Casma, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma Ancash”. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Nvo. Chimbote, Perú:</p>

<p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable inciden en la mejora de la condición sanitaria del caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020?</p>	<p>b. Elaborar alternativas de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020.</p> <p>c. Realizar una evaluación de la condición sanitaria en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020.</p>	<p>Tienen la función de captar agua de un manantial o también conocidos como puquios y estos son trasportados mediante tuberías hasta llegar al pueblo para así poder abastecer de dicho líquido a la población.</p>	<p>en el caserío de Pocso, para la mejora de la condición sanitaria.</p> <p>* Población y muestra</p> <p>Población La Población conformo por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rulares.</p> <p>Muestra La muestra estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020.”</p> <p>*Definición y Operacionalización de las Variables</p> <ul style="list-style-type: none"> - variable - definición conceptual - dimensiones - definición operacional - indicadores <p>*Técnicas e Instrumentos *Plan de Análisis *Matriz de consistencia *Principios éticos.</p>	<p>Universidad Nacional del Santa; 2018. [citado 2020 Feb. 05]. http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3272</p> <p>Y otros más.</p>
---	---	--	---	---

Fuente: Elaboración Propia 2020.

4.7. Principios Éticos

a. Ética en la recolección de datos

En la presente investigación se realizó de manera responsable para la obtención de datos reales de las evaluaciones y para el mejoramiento del sistema conforme el resultado. Por otro lado, se hizo el correcto citado de la teoría y trabajo de autores para garantizar la autoría intelectual como muestra de respeto hacia ellos y las normas que nos rigen.

b. Ética en la solución de resultados

Se obtuvo los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de los componentes obtenidos y los tipos de daños que la afectan.

Se tuvo en conocimiento los daños por los cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Para así tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta los componentes afectados, la cual podría posteriormente ser considerada para el mejoramiento.

V. Resultados

5.1. Resultados

En el siguiente capítulo se tiene los resultados obtenidos al objetivo planteado: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020.

En la **Ficha 01**: La captación existente fue construida de concreto armado con una antigüedad más de 20 años. Hoy en día se encuentra deteriorado debido a los huicos producidos por el fenómeno del niño que afectaron gran parte del país. La fuente de agua que es captada por una captación para abastecer a la población del caserío de Pocso, se ubica al costado de un río siendo propensos por las crecidas en tiempo de invierno.

FICHA 01	TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020																											
Tesista:		BACH. ÁNGELES DIAZ, JAIME ROSINALDO																											
Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																											
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																													
CAPTACIÓN		Altitud:		2073.61				X:		173014.03				Y:		8968541.04													
1.- ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?		1				(Indicar el número)																							
2.- Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X																													
Captación		Estado del Cerco Perimétrico						Material de construcción de la captación				Datos Geo-referenciales																	
		Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y																				
En buen estado.	En mal estado.	En buen estado.	En mal estado.																										
Captación 1				X	X			2073.61	173014.03	8968541.04																			
3.- Identificación de peligros:																													
Captación		No presenta	Huayco	Crecedas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua																					
Captación 1			X	X																									
4.- Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X																													
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:																													
B =		Bueno																											
R =		Regular																											
M =		Malo																											
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																													
Descripción: A: Ladera B: De fondo	Válvula	Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y reboso		Dado de protección				
		Si tiene		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro		Si tiene		Si tiene			Si tiene		Si tiene						
	No tiene	No tiene		No tiene		No tiene		No tiene		No tiene		No tiene		No tiene		No tiene		No tiene		No tiene		No tiene							
	B	M	B	R	M	B	R	M	Madera	No tiene	Si tiene	B	R	M	B	R	M	Madera	No tiene	Si tiene	B	R	M	B	M	B	M	B	M
Capt. 1	A	X			X						X			X						X			X		X	X	X	X	X



Fuente: Elaboración Propia

En la **Ficha 02**: la línea de conducción existente se encuentra en funcionamiento lo que abastece de agua al caserío de pocso, la tubería PVC de 2 pulgadas una parte se encuentra expuesta a la intemperie el tubo se encuentra en mal estado.

FICHA 02		TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCOSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020				
Tesisista:		BACH. ÁNGELES DIAZ, JAIME ROSINALDO						
Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS						
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA								
LÍNEA DE CONDUCCIÓN								
1.- ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una								
SI		<input checked="" type="checkbox"/>						
Presenta una tubería de PVC de 2 pulgadas								
NO		<input type="checkbox"/>						
								
2.- Identificación de peligros:								
Línea de conducción	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Línea de conducción		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
Especifique								
3.- ¿Cómo está la tubería? Marque con una X								
Enterrada totalmente	<input type="checkbox"/>	Malograda	<input type="checkbox"/>	Enterrada en forma parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>	
4.- ¿Tiene cruces / pases aéreos?								
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>					
5.- ¿En qué estado se encuentra el cruce / pase aéreo? Marque con una X								
Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>	

Fuente: Elaboración Propia

En la **Ficha 03**: Se muestra los resultados obtenidos en el reservorio de almacenamiento de agua potable del caserío de Pocso. Mediante una evaluación se determinó que el reservorio actual está en regular estado y presenta algunas deficiencias como la cámara seca se encuentra deteriorado debido a la falta de mantenimiento y la antigüedad.

FICHA 03		TITULO EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCOSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020						
Tesista:		BACH. ÁNGELES DIAZ, JAIME ROSINALDO						
Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS						
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA								
RESERVORIO								
1.- ¿Tiene reservorio? Marque con una X								
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>					
VOLUMEN	9.75	m ³						
FORMA	CUADRADO							
2.- Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X								
Reservorio	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto	Artisanal	Altitud (msnm)	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Reservorio 1			X	X		2032.92	171620.3	8968564.96
3.- Identificación de peligros:								
Reservorio	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1	X							
4.- ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.								
DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL						
Volumen	m ³	No tiene	Si Tiene			Seguro		
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene	
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.							
	Metálica.			X			X	
	Madera							
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.							
	Metálica.				X		X	
	Madera.							
Reservorio / Tanque de Almacenamiento				X				
Caja de válvulas					X			
Canastilla		X						
Tubería de limpia y rebose		X						
Tubo de ventilación				X				
Válvula de entrada		X						
Válvula de salida		X						
Válvula de desagüe		X						
Cloración por goteo		X						
Grifo de enjuague		X						

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 04: Se tiene los resultados en la línea de aducción y red de distribución donde se obtuvo a través de la evaluación que dichos componentes del sistema se encuentran en buen estado y operativo, en los tramos se tiene cámaras rompe presiones tipo 7 la cual cumple con las funciones por la cual fue diseñada.

FICHA 04	TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020								
Tesisista:			BACH. ÁNGELES DIAZ, JAIME ROSINALDO								
Asesor:			MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS								
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA											
LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN											
1.- ¿Cómo está la tubería? Marque con una X											
Descripción	Cubierta totalmente	Malograda	Cubierta en forma parcial	Colapsada							
Línea de Aducción	X										
Red de distribución.	X										
2.- Identificación de peligros:											
Línea de Aducción y red de distribución.	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua			
Línea de Aducción	X										
Red de distribución.	X										
3.- ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X											
SI		<input type="checkbox"/>	NO		<input checked="" type="checkbox"/>	(Pasará a la pág. 5)					
4.- ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X											
Bueno		<input type="checkbox"/>	Regular		<input type="checkbox"/>	Malo		<input type="checkbox"/>	Colapsado		<input type="checkbox"/>
5.- Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:											
DESCRIPCIÓN	SI TIENE					NO TIENE					
	Bueno	Malo	Cantidad			Necesita	No necesita				
Válvulas de aire			0				X				
Válvulas de purga			0				X				
Válvulas de control			0			X					
6.- Piletas públicas											
Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X											
DESCRIPCIÓN	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	
Piletas públicas										X	
7.- Piletas domiciliarias.											
Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X (muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)											
DESCRIPCIÓN	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	
Piletas domiciliarias		X			X			X			

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente capítulo se tiene los resultados obtenidos al objetivo planteado: Elaborar alternativas de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020.

Cuadro 02: Cálculo hidráulico cámara de captación

DISEÑO	
Descripción	Datos
Tipo	Captación de ladera
Elevación	2073.61m.s.n.m.
Caudal de la fuente	0.91 litros/seg.
Cálculo de la Distancia entre el Punto de Afloramiento y la Cámara	1.27 m
Numero de orificios	3 de 1 ½ pulgadas
Cálculo del Ancho de la Pantalla (b)	0.90 m
Altura de la cámara húmeda	Ht = 1.00m
Cono de rebose (D)	4 pulgadas
Tubería de reboce (D)	2 pulgadas
Tubería de limpieza (D)	2 pulgadas

Fuente: Elaboración propia.

- En el cuadro 02 se detalla las características del diseño de la cámara de captación proyectada de tipo ladera. Las dimensiones interiores de la cámara húmeda son de 0.90 m x 0.90 m con una altura de 1.00 m. con tres orificios de 1 1/2” de tubo pvc para el paso del agua desde el punto de afloramiento hasta llegar a la cámara húmeda. Con más detalle ver Anexo 7 Planos.

Cuadro 03: Cálculo hidráulico de la línea de conducción

DATOS DEL DISEÑO	
Captación proyectada – Reservoirio proyectado	
Cota de captación proyectado	2073.61 m.s.n.m.
Cota Reservoirio Proyectado	2032.92m.s.n.m.
Longitud de tubería	2274 m
Tipo de tubería	PVC PN 7.5
Diámetro de la tubería	2 pulgada
Presión Estática	40.69 m.c.a.
Presión dinámica	38037 m.c.a.
Perdida de carga por tramo	2.31 m

Fuente: Elaboración propia.

- En el cuadro 03 se muestra los resultados obtenidos en el diseño de la línea de conducción donde contempla desde la captación proyectada hasta el reservoirio proyectado con una longitud de 2274 m de tubo pvc clase 7.5, teniendo una presión estática de 40.69 m.c.a. estando en los parámetros de la tubería empleada, en el tramo se consideró válvula de purga para evitar la sedimentación de material por velocidades menores a 0.60m/seg. y válvula de aire para evitar la acumulación de aire en la tubería. Con más detalle ver en Anexo 07 planos.

Cuadro 04: Cálculo hidráulico del reservorio de almacenamiento

DISEÑO	
Descripción	Datos
Tipo	Apoyado
Elevación	2032.92 m.s.n.m.
Volumen de regulación	4.70 m ³
Volumen de reserva	3.02 m ³
Volumen contra incendio	No se considera menor de 10000 habitantes según norma OS.100
Volumen total	7.7 m ³ requerida - Diseñado ha 10m ³ según RM 192-2018-MVCS
Rebose (D)	Cono de reboce de 2" x 4"
Limpieza (D)	2 pulgadas
Largo	2.60 m
Ancho	2.60 m
Alto	1.50 m tirante de agua

Fuente: Elaboración propia (2020).

- En el cuadro 04 se tiene los resultados obtenidos del diseño hidráulico proyectado para el caserío de Pocso donde tiene una capacidad de volumen de agua de 10 m³ los cual abastecerá a una población futura a un periodo de 20 años. Las dimensiones y forma se detallan en Anexo 7 Planos.

En el siguiente capítulo se tiene los resultados obtenidos al objetivo planteado:
Realizar una evaluación de la condición sanitaria en el caserío de Pocso, distrito de
Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020.

Evaluación de la condición sanitaria

En la **ficha 05** se tiene los resultados obtenidos acerca de la condición sanitaria del caserío de Pocso.

FICHA 05	TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020		
Tesista:	BACH. ÁNGELES DIAZ, JAIME ROSINALDO			
Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			
COBERTURA DEL SERVICIO				
¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)		<input type="text" value="76"/>		
CANTIDAD DE AGUA				
1.- ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo	<input type="text" value="0.91"/>	litros/seg.		
2.- ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)	<input type="text" value="76"/>			
3.- ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X				
SI	<input type="text"/>	NO <input type="text" value="X"/>		
4.- ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)		<input type="text" value="0"/>		
CONTINUIDAD DEL SERVICIO				
1.- ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X				
Todo el día durante todo el año	<input type="text"/>	Por horas todo el año <input type="text" value="X"/>		
Por horas sólo en época de sequía	<input type="text"/>	Solamente algunos días por semana <input type="text"/>		
CALIDAD DE AGUA				
1.- ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X				
SI	<input type="text"/>	NO <input type="text" value="X"/>		
2.- ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X				
Agua clara	<input type="text" value="X"/>	Agua turbia <input type="text" value="X"/>	Agua con elementos extraños <input type="text"/>	
3.- ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X				
SI	<input type="text"/>	NO <input type="text" value="X"/>		
4.- ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X				
Municipalidad	<input type="text"/>	MINSA <input type="text"/>	JASS <input type="text"/>	Nadie <input type="text" value="X"/>



Fuente: Elaboración propia

En el **gráfico 15** se muestra los resultados obtenidos de la condición sanitaria en el caserío de Pocso, en tal sentido indica que la cobertura del sistema de agua potable existente es buena ya que llega a todas las familias del caserío, por otro lado la cantidad de agua es buena debido a que el caudal de la fuente es suficiente para abastecer a toda la población del caserío de Pocso, la continuidad del agua es regular debido a que no abastece las 24 horas del día a la población esto debido que en el sistema existente presenta fallas como en la captación, la línea de conducción y el reservorio de almacenamiento por falta de accesorios que conllevan a no controlar el líquido, así mismo la calidad del agua es de regular ya que el agua proviene de un manantial por lo que no es de todo bueno sin descartar mediante un estudio físico químico y bacteriológico del agua.

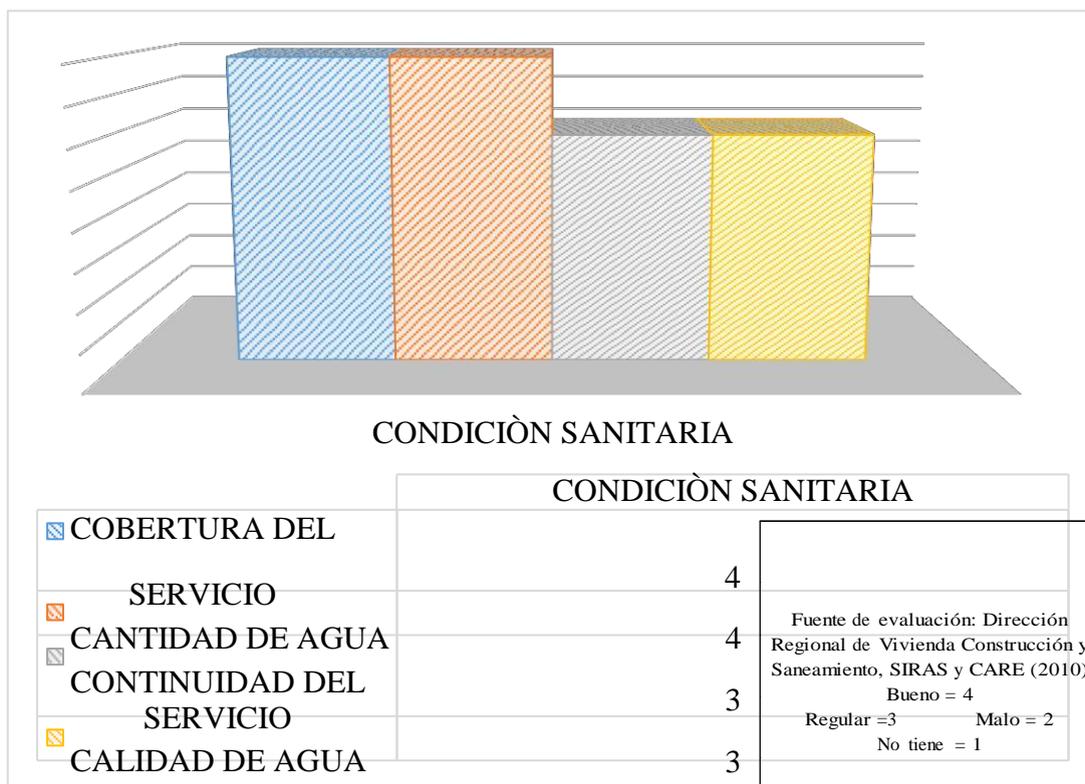


Gráfico 15: Condición sanitaria

5.2. Análisis de Resultados

Las evaluaciones realizadas en el sistema de agua potable en el caserío de Pocso se realizó de acuerdo a la guía del compendio de Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, Sistema de Información Regional en Agua y saneamiento (2010). En la ficha 01: se muestra los resultados de la cámara de captación donde los componentes de dicha infraestructura son malos debido a que se encuentra deteriorado. En la ficha 02 se describe el estado de la línea de conducción donde se encuentra en mal estado. En la ficha 03 se tiene los datos obtenidos en la evaluación donde la estructura se encuentra con deficiencias. Ficha 04 se muestra los resultados de la evaluación de la línea de aducción y red de distribución donde no se observó fugas de agua ni rupturas de tuberías por lo que se encuentra en buen funcionamiento.

En el cuadro 02, cuadro 03, y cuadro 04, se tiene los datos del mejoramiento propuesto en el sistema de abastecimiento de agua potable donde consistió en un diseño de una cámara de captación de tipo ladera, línea de conducción, y reservorio de almacenamiento. Se diseño teniendo en cuenta los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones con la norma OS. 010 cámara de captación y línea de conducción y OS.030 reservorio de almacenamiento.

En la ficha 05 se describe los resultados de la evaluación de la condición sanitaria donde se muestra en el grafico 15 que todos los indicadores no son de todo bueno la evaluación se realizó con el compendio del SIRAS y así mismo se tuvo en cuenta el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano - DS N° 031-2010-SA.

VI. Conclusiones

En base a la información recolectada y procesada de los diferentes componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocso se logró analizar y describir de una manera adecuada las principales características de tal forma que se identificaron las deficiencias que este presenta.

Luego de identificar las deficiencias que presenta el actual sistema de abastecimiento de agua potable se realizó un mejoramiento que consistió en un rediseño de la cámara de captación la que tuvo una dimensión de la cámara húmeda de 0.90 m x 0.90 m y una altura de 1m, con 3 orificios de 1 ½” de pvc, y la tubería de reboce, limpia y de salida de 2” de pvc. La línea de conducción con 2274 m de tubería PVC de clase 7.5 la que inicia desde la captación hasta el reservorio en el tramo se proyectó una válvula de purga y una válvula de aire. Se rediseño el reservorio de almacenamiento con una capacidad de volumen de agua de 10m³ para beneficiar a una población futura de 376 habitantes lo que fue estimada a un periodo de 20 años.

Se concluye que la condición sanitaria en el caserío de Pocso no es de todo bueno ya que en el actual sistema presenta deficiencias en sus componentes es por ello con el nuevo mejoramiento en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocso donde toda la población se beneficiará de agua limpia y suficiente para cubrir sus necesidades, en base a esto la condición sanitaria será mejor a diferencia que presenta hoy en día.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones

Llevar acabo el mantenimiento a cada una de las estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable, con el fin de mejorar la prestación del servicio, la eficiencia y el costo operacional.

Se recomienda utilizar los lineamientos estipulados por las autoridades ambientales en cuanto a que la ejecución del proyecto genere la menor afectación ambiental posible al caserío de Pocso y de esta manera contribuir a la preservación del medio ambiente.

Se recomienda recolectar información del lugar en temporadas diferentes para determinar las necesidades de los habitantes de dicha zona y así poder brindar un mejoramiento más amplio para el beneficio de cada integrante de las familias.

Referencias Bibliográficas

1. Cruz R, Marcelo I. “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y puerto Casma, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma Ancash”. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Nvo. Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa; 2018. [citado 2020 Agt. 05]. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3272>
2. 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]. Nvo. Chimbote, Perú: Universidad César Vallejo; 2017. [citado 2020 Agt. 05]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10237>
3. Cordero J. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable En El Puerto Casma – Distrito De Comandante Noel – Provincia de Casma – Ancash – 2017. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Nvo. Chimbote, Perú: Universidad César Vallejo; 2017. [citado 2020 Agt. 05]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10224>
4. Torres J, Laines P. “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado de la localidad de vista Hermosa – distrito de Ocumal – provincia de Luya – Amazonas”. [Tesis para optar el título de Ingeniero Agrícola]. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz gallo; 2018. [citado 2020 Agt. 06]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/3702>
5. Delgado C, Falcón J. “Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú”. [Tesis

- para optar el título de Ingeniero Agrícola]. Lambayeque, Perú: Universidad San Martín de Porres; 2018. [citado 2020 Ago. 06]. Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/5195/delgado-falc%F3n.pdf;jsessionid=B21FA2D69678B0F9058858CD2CD7B2CE?sequence=1>
6. Pejerrey L. “Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoni – Azángaro – Puno”. [Tesis para optar el título de Ingeniero Agrícola]. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2018. [citado 2020 Ago. 07]. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/4166/BC-TES-TMP-2981.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 7. Sanabria J. Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón. [Tesis para optar el licenciado en Ingeniería Agrícola]. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2017. [citado 2020 Ago. 09]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9371>
 8. Ortega F, Vallecillo M, Gonzáles O. Rediseño Hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable tipo MAG y saneamiento básico para la comunidad Las Vegas, municipio de San Sebastián de Yalí, departamento de Jinotega, para el período 2017- 2036. [Monografía para optar el título de Ingeniero Civil]. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua UNAN - RURD; 2016. [citado 2020 Ago. 09]. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/2740/1/1716.pdf>

9. Definición.com. Significado de evaluación, [Serializado en línea]. 2020 [citado 2020 Agt. 10]. p. 1. Disponible en: <https://www.significados.com/evaluacion/>
10. Lexico. Significado de mejoramiento, [Serializado en línea]. 2020 [citado 2020 Agt. 10]. p. 1. Disponible en: <https://www.lexico.com/es/definicion/mejoramiento>
11. Pérez J, Merino M. Agua potable, Definición.de, [serial en línea] 2017 [Citado 2020 Agt. 13]; (1): [1 pagina]. Disponible en: <https://definicion.de/agua-potable/>
12. Avila V. El agua potable [Serializado en línea]. 2003 [Citado 2020 Agt. 13]. p. 1. Disponible en : http://mimosa.pntic.mec.es/~vgarci14/agua_potable.htm
13. Sedapar. Potabilización del agua, sedapar, [serial en línea] [Citado 2020 Agt. 14]; (1): [1 pagina]. Disponible en:
<https://www.sedapar.com.pe/servicios/potabilizacion/>
14. Itsasnet. Zonas de afloramiento, Itsasnet, [serial en línea] 01 de marzo 2010 [Citado 2020 Agt. 15]; (1): [1 pagina]. Disponible en:
<https://www.itsasnet.com/zonas-de-afloramiento-zonas-muy-productivas/>
15. Castellón M. Métodos de aforo de fuentes superficiales, SlideShare, [serial en línea] 17 de abril 2015 [Citado 2020 Agt. 15]; (2): [20 páginas]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/mariocastellon/mtodos-de-aforo>
16. Angarita R. Meléndez M. Fuente de abastecimiento. [serial en línea] 2012 [Citado 2020 Agt. 15]; (1): [12 páginas]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/rafiky440/fuentes-de-abastecimiento>
17. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú; 1997. 167 p.
18. Norma OS.100. Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria. [serial en línea] [Citado 2020 Agt. 15]; (5): [5 pagina] Disponible en:

<https://ww3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/T%C3%ADtulo%20II%20Habilitaciones%20Urbanas/26%20OS.100%20CONSIDERACIONES%20BASICAS%20DE%20DISE%C3%91O%20DE%20INFRAESTRUCTURA.pdf>

19. Chávez A. Luza I. Estudio para la optimización hidráulica y estructural del sistema de abastecimiento de agua tratada del AA.HH. San Luis y El Mirador, Banda de Shilcayo, San Martín – 2018. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Tarapoto, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2019. [citado 2020 Agt. 16]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/31427>
20. Acosta C. Tipos de Obras de Captación y aducción. [serial en línea] 5 de julio 2016 [Citado 2020 Agt. 15]; [11 pagina]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CarlosXAcostaG1/tipo-de-obras-captacion>
21. Comisión Nacional del Agua. Obras de Captación Superficiales. Insurgentes Sur Col. Copilco El Bajo; [serial en línea] [Citado 2020 Agt. 16]; Coyoacán, México. Disponible en: <http://cmx.org.mx/wp-content/uploads/MAPAS%202015/libros/SGAPDS-1-15-Libro7.pdf>
22. Monge M. Funcionamiento básico hidráulica, caudal y presión, iagua, [serial en línea] 2018 [Citado 2020 Agt. 20]; (1): [1 pagina]. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/miguel-angel-monge-redondo/fundamentos-basicos-hidraulica-i>
23. Alberca C, Contreras A, Díaz Á, Cueva J, García M, Rodríguez C, Salazar S, Tantajulca D, Valenzuela R, Zamora C. Línea de conducción, Academia, [serial en línea] 2018 [Citado 2020 Agt. 20]; (3): [11 páginas]. Disponible en:

https://www.academia.edu/36731905/L%C3%8DNEA_DE_CONDUCCI%C3%93N

24. Norma OS.010 RNE. Captación y conducción de agua para consumo humano. [serial en línea] [Citado 2020 Agt. 15]; (3): [3 pagina] Disponible en: Disponible en: <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
25. Gilbert A. Reservorios de agua, EMAPAD-EP [Seriado en línea]. 2019 [citado 2020 Agt. 20]. p. 1. Disponible en: <http://www.emapad.gob.ec/home/9-ultimas-noticias/121-reservorios-de-agua>
26. Cholán E. Informe aducción y distribución, SlideShare, [Seriado en línea]. 2015 [citado 2020 Agt. 20]. p. 19. Disponible en: <https://es.slideshare.net/emanuelcholancaraujulca/informe-aduccion-y-distribucion>
27. Norma OS.050. Redes de distribución de agua para consumo humano, Reglamento Nacional de Edificaciones, [Seriado en línea] 2009 [citado 2020 Agt. 22]. (2) p. 7. Disponible en: <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
28. María P. Redes Malladas, Remificadas & Mixtas, Acueducto; [Seriado en línea]. 2008 [citado 2020 Agt. 22]. p. 1. Disponible en: <https://acueducto.wordpress.com/2008/03/04/redes-mallasa-remificadas-mixtas/>
29. Díaz T. Vargas C. Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Trujillo, Perú: universidad privada Antenor Orrego; 2015. [citado 2020 Agt. 28]. Disponible en:

http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2035/1/RE_ING.CIVIL_TITO.DIAZ_CRISTHIAN.VARGAS_DISE%C3%91O%20DEL.SISTEMA.DEAGUA.POTABLE_DATOS_T046_47823737T.PDF

30. Vargas E., Huerta M., Soto L., García C., Briceño M. Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. [Seriado en línea]. 2014 [citado 2020 Agt. 28]. p. 10. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Evargs1992/cmaras-rompe-pesin>
31. Organización Mundial de la Salud. Calidad del agua potable. [Internet]. 2018 [citado 2020 Agt. 29]. p. 1. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/
32. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Formas de acceso al agua [Seriado en línea]. INEI. 2018 [citado 2020 Agt. 25]; (8): [69 pagina]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf

Anexos

Anexo 01: Panel fotográfico



Fotografía 01: Manantial de agua.



Fotografía 02: Vista en la captación existente en la que se encuentra deteriorado.



Fotografía 03: Línea de conducción salida de la captación existente tubería PVC expuesto a la interperie.



Fotografía 04: Se observa tubo pvc de la línea de conducción tendida en zona rocosa



Fotografía 05: Reservorio de almacenamiento de agua potable del caserío de Pocso



Fotografía 06: Se observa la tapa metálica del reservorio con presencia de oxido y corrosión.



Fotografía 07: Se observa la cámara seca del reservorio deteriorado.



Fotografía 08: Se observa la cámara rompe presión tipo 7.



Fotografía 09: Se observa el agua ingresando a la cámara rompe presión.



Fotografía 10: Tomando coordenadas con GPS en la cámara rompe presión tipo 7.

Anexo 02: Memoria de cálculo

-Aforo

AFORO DE MANANTIAL DE LADERA		
N° de pruebas	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)
1	1	1.19
2	1	1.04
3	1	1.16
4	1	1.03
5	1	1.05
Total	5	5.47
	TP= 1.09	Seg.

Fuente: Elaboración propia

-Cálculo del caudal método volumétrico

CÁLCULO DEL CAUDAL (Q)			
Método Volumetrico			
	Q=	Caudal	
	V=	Volumen	
	T=	Tiempo Promedio	
Datos:			
V=	1.00	Lit.	
T=	1.09	Seg.	
	Q=	0.91	Lit/seg.

Fuente: Elaboración propia

-Cálculo de la población futura

CÁLCULO POBLACIÓN FUTURA (Pf)

Metodo de interes simple

$$P = P_0[1 + r(t - t_0)]$$

Pf= Población Futura
 Pa= Población Actual
 r= Razón de crecimiento
 t= Tiempo en años.

Datos

Pa= 304 Hab.
 r_{prom} = 0.0118333
 t= 20 Años

Pf= 376 Hab.

PERÚ: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1940 - 2017 (Porcentaje)

Departamento	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	2.2	2.9	2.5	2.2	1.5	0.7
Amazonas	2.9	4.6	3.0	2.4	0.8	0.1
Áncash	1.5	2.0	1.4	1.2	0.8	0.2

Fuente: INEI - Censos Nacional de población y vivienda 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017.

Fuente: Elaboración propia

-Calculo de consumo de agua para instituciones educativas

CÁLCULO DEL CONSUMO DE AGUA PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Alumnado y personal 53 personas DOTACIÓN 50 Lt. por persona

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento (2016).

DESCRIPCIÓN	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Consumo promedio diario anual	$Qp = \left(\frac{Pf * Dotación}{\frac{86400s}{día}} \right)$	0.03	Lit/seg.

Fuente: Elaboración propia

-Cálculo de consumo para la población de Pocso

CÁLCULO DEL CONSUMO DE AGUA PARA POBLACIÓN DE POCOSO					
Población futura	376	habitantes	DOTACIÓN	50	Lit. Por habitante
			Sin arrastre hidráulico (Sierra)		
<i>Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2016.</i>					
DESCRIPCIÓN	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD		
Consumo promedio diario anual	$Qp = \left(\frac{Pf * Dotación}{86400s \text{ día}} \right)$	0.22	Lit/seg.		

Fuente: Elaboración propia

-Cálculo de consumo de agua

CÁLCULO DEL CONSUMO DE AGUA					
Caudal máximo diario (C.m.d)	DOTACIÓN				
	K1 =			1.3	
Caudal máximo horario (C.m.h)	K2 =			1.2	
	Coeficiente (K)				
<i>Fuente . Reglamento Nacional de Edificaciones . (Norma OS.100)</i>					
DESCRIPCIÓN	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD		
Consumo promedio diario anual (QP)		0.25	Lit/seg.		
Consumo máximo diario		0.32	0.5	Lit/seg.	
	$Qmd = K1 * Qp$				
Consumo máximo horario		0.30	0.5	Lit/seg.	
	$Qmh = K2 * Qp$				

Fuente: Elaboración propia

-Diseño de la cámara de captación proyectada.

DISEÑO HIDRAULICO		
Qfuente	0.91	lit/seg
Qmd	0.50	lit/seg
1.- Cálculo de la Distancia entre el Punto de Afloramiento y la Cámara Húmeda (L)		
Para H =	0.4 m	(H) Altura de agua (asumido)
g =	$\sqrt{\frac{9.81}{2 \cdot g \cdot H}}$	m/s ² (g) gravedad (asumido)
V =	1.56	Velocidad 2 de entrada
		Velocidad 3 de salida
	V2=V3/0.80	$V3 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0}$
		1,56
Donde V (velocidad)		
V :	2.24	V2= 0.625
		V3= 0.5
Analizamos: Según la Norma OS.010 nos dice que la velocidad máxima en los conductores será de 0.60m/s.		
- Velocidad de Pase asumido:		
V =	0.50	m/s (asumido)
- Cálculo de la Carga Necesaria sobre el orificio de entrada (h ₀) que permite producir la Velocidad de Pase (V)		
h ₀ =	$1,56 \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$	H _f = H - h ₀
		Donde:
		H = 0.40 m (asumido)
h ₀ =	0.020 m	h ₀ = 0.020 m
- Cálculo de la Pérdida de Carga (H _f)		
		Entonces:
		H _f = 0.38 m
Cálculo de la distancia entre el Afloramiento y la Caja de Captación (L)		
L =		H _f / 0,30
L =	1.27	m

Fuente: Elaboración propia

...

2.- Cálculo del Ancho de la Pantalla (b)

Cálculo del Área de la tubería de entrada (A):

$$A = \frac{Q_{\text{máx}}}{(C_d \cdot V)}$$

$Q_{\text{máx}}$: Caudal máximo de la fuente $Q_{\text{máx}} = 0.91 \text{ l/s}$
 C_d : Coeficiente de descarga 0.60 a 0.80 $C_d = 0.80$
 V : Velocidad de pase $V = 0.50 \text{ m/s}$

A = 0.002 m²

Cálculo del Diámetro del Orificio (D):

$$D_{\text{CALC}} = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

D_{CALC} = 2.1" Se recomienda usar como diámetro máximo 2", por lo que si se obtuvieran diámetros mayores, será necesario aumentar el número de orificios (NA).

D_{CALC} = 2.0" Factor para número de tuberías (Ft) = 1

- Cálculo del Número de Orificios (NA):

$$NA = \sqrt{Ft(D_{\text{CALC}}^2 / D_{(\text{ASUMIDO})}^2) + 1}$$

D_{CALC} = 5.08 cm Convertido 2 pulgadas a cm

D_(1") = 2.54 cm \implies **NA = 5** * (+)

D_(1 1/2") = 3.81 cm \implies **NA = 3**

D_(2") = 5.08 cm \implies **NA = 2**

D_(1 1/2") = 3.81 cm (asumido)

NA = 3 Orificios **1 1/2"**

b = Ancho de la pantalla.
D = Diámetro del orificio.
NA = Número de orificios.

Cálculo del Ancho de la Pantalla (b):

$$b = 2(6 \cdot D) + NA \cdot D + 3 \cdot D \cdot (NA - 1)$$

D_(1 1/2") = 3.81 cm **b = 0.90 m**

b = 80.01 cm

Fuente: Elaboración propia

...

3.- Altura de la Cámara Húmeda (Ht)

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

A : Altura mínima que permite la sedimentación de la arena	=	10	cm	(mínimo)
B : Mitad del diámetro de la canastilla de salida	=	3.81	cm	(1 1/2")
D : Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la Cámara Húmeda	=	3	cm	(mínimo)
E : Borde libre (de 10 cm a 30cm)	=	30	cm	(borde libre)

H : Altura de agua

El valor de la carga requerida (H) se define por:

$$H = 1,56 \cdot Q_{md}^2 / (2 \cdot g \cdot A_c^2)$$

$$Q_{md} = 0.00050 \quad m^3/s \quad \left(\frac{\pi \cdot \left(\frac{D}{100} \right)^2 \cdot Q_{md}}{4} \right) / 1000$$

$$A_c = 0.00114 \quad m^2$$

$$g = 9.81 \quad m/s^2$$

H = 0.02 m Para facilitar el paso del agua asumimos una altura como mínimo tiene que ser 0.30m

H = 0.40 m (mínimo)

Finalmente :

$$Ht = 86.81 \quad cm$$

En el diseño se considera una altura de 1m

$$Ht = 1.00 \quad m \quad (\text{asumido})$$

Fuente: Elaboración propia

...

4.- Dimensionamiento de la Canastilla

- *Diámetro de la Tubería de Salida a la Línea de Conducción (Dc):*

$$D_c = 1 \text{ ''}$$

- *Longitud de la Canastilla:*

Ha de ser mayor a $3 \cdot D_c$

- *Diámetro de la Canastilla:*

$$3 \cdot D_c = 7.62 \text{ cm}$$

Se estima que debe ser el doble de D_c

Y menor a $6 \cdot D_c$

$$D_{\text{Canas tilla}} = 2 \text{ ''}$$

$$6 \cdot D_c = 15.24 \text{ cm}$$

$$L_{\text{Canas tilla}} = 20 \text{ cm}$$

- *Área de la Ranura:*

$$\text{Ancho de la Ranura} : 7 \text{ mm}$$

$$\text{Largo de la Ranura} : 7 \text{ mm}$$

- *Área Transversal de la Tubería:*

$$A_c = p \cdot D_c^2 / 4$$

Entonces:

Entonces:

$$A_r = 3.85E-05 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

- *Área Total de las Ranuras:*

$$A_t = 2 \cdot A_c$$

Este valor no debe ser mayor al 50% del área lateral de la Granada (A_g)

Entonces:

$$A_t = 0.0010 \text{ m}^2$$

$$A_g = 0,5 \cdot D_{\text{Canas tilla}} \cdot L_{\text{Canas tilla}}$$

$$D_{\text{Canas tilla}} = 0.0762 \text{ m}$$

$$A_g = 0.0076 \text{ m}^2$$

$$L_{\text{Canas tilla}} = 0.2000 \text{ m}$$

$$A_t < A_g$$

- *Número de Ranuras:*

$$\text{N}^\circ \text{ de Ranuras} = A_t / A_r$$

$$A_t = 0.00102 \text{ m}^2$$

$$A_r = 0.00004 \text{ m}^2$$

$$\text{N}^\circ \text{ de Ranuras} = 28$$

5.- Rebose y Limpieza (D)

$$D =$$

$$Q = 0.91 \text{ l/s}$$

$$h_f = 0.015 \text{ m/m}$$

$$0,71 \cdot Q^{0,38} / h_f^{0,21}$$

$$D = 2.33 \text{ pulg}$$

$$D = 1.66 \text{ pulg}$$

Y se tomará un cono de rebose de 2.33 x 4.66 pulg

Fuente: Elaboración propia

⇔

Asu
mi
mos
una
tube
ria
com
erci
al
de
2 x
4
pul
g

-Diseño hidráulico de la línea de conducción

LINEA DE CONDUCCIÓN																Qmd (Lt/seg)		0.50		
																Qmd (m3/seg)		0.00050		
TRAMO		Longitud Tomada	COTA DE TERRENO		Carga disponible	L DISEÑO	Q Diseño (m3/s)	Diametro Nominal	Diametro Interno	TIPO TUBERIA	Cte . de Tuberia	pendiente - perdida de carga unitaria (s)	Perdida por tramo Hf (m)	V	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
INICIO	PUNTO FINAL	(m)	INICIAL	FINAL		(m)	(pulg.)	(m)					(m/s)	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	
CAPTACIÓN	RESERVO RIO	2274	2073.61	2032.92	40.69	2274.36	0.00050	2"	0.0554	PVC. 7.5 - 50psi	150	0.00102	2.315	0.21	2073.61	2071.29	0.00	38.37	0.00	40.69

Fuente: Elaboración propia

-Diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento de agua potable del caserío de Pocos

DISEÑO HIDRAULICO DE RESERVORIO

Datos				
Dotacion	Dot =	50	lpd	
Población futura	Pf =	376	hab	
Caudal promedio Anual (para diseñar el volumen de reservorio)	(Pf*Dot)	18800	l/s	
Caudal diario máximo diario	Qhor=	0.50	l/s	
Diámetro de tubo a línea conducción	D lc =	1"	pulg	
Cálculo de la capacidad y dimensionamiento de un reservorio				
Volumen de regulación considerando 25% norma OS.030 Ministerio de salud para sonas rurales entre 25% al 30%				
Volumen de regulación ((Pf*Dot)*0.25/1000)	VREG=	4.70	m3	
SEDAPAL (Considerar 7% del caudal Maximo diario)	$VRE = \frac{[(Qmd) / seg * 7\%] * (60 * 60 * 24 seg / dia)}{1000}$			
VRE= Volumen de Reserva	VRES=	3.02	m3	
Volumen contra incendio	Según la Norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones nos dice para menores de 10000 habitantes no se considera volumen contra incendio.			
Vtotal= Vregulación + Vreserva+ Vincendio	Vt=	7.7	m3	
DIMENSIONES DEL RESERVORIO				
Altura	H=	1.9	m	
Largo	L=	2.6	m	
Ancho	A=	2.6	m	
Cálculo del diámetro interior del reservorio				
Borde libre	Bl=	0.4	m	
Altura o tirante maximo de agua	h	1.5	m	
Área cuadrada (largo x ancho)	A=	6.76	m2	
Volumen util =(area x altura util)	Vutil=	10	m3	

Tiempo de llenado= $\frac{15448.0}{Vt/Qmd}$ seg.  4.3 horas

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03: Estudio de Agua



SEDACHIMBOTE S.A.

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCRETAJADO DEL SANTA, CÁJAMA Y HUAMAY

“Año de la Universalización de la Salud”

Chimbote, Noviembre 10 del 2020

CARTA GEGE N° 0221 – 2020

Señor:

*Jaime Rosinaldo Angeles Díaz
Alumno de la Escuela Académica de Ingeniería Civil
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
Chimbote*

REF.: Carta d/f 05.03.2020 (Reg. 3540)

Sirva la presente para dirigirme a usted con la finalidad de dar respuesta al documento en referencia, a través del cual, en su calidad de estudiante de ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, hace de conocimiento que se encuentra desarrollando su tesis titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de pocso, Distrito de Quillo, Provincia Yungay, Región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2020.”, solicitando para ello se le brinden facilidades para la investigación con la información que indica en su documento.

En virtud del cual, nuestra Gerencia Técnica hace llegar el Reporte de Resultados de Análisis Físico – Químico y Bacteriológico de la muestra de agua tomada de la captación de la zona de investigación indicada en el título de su tesis, indicando que todos los parámetros analizados reportan valores que se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles de acuerdo al D.S. N.º 031-2010-SA.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.

Atentamente

Ing. Juan A. Sono Cabrer
**GERENTE GENERAL
SEDACHIMBOTE S.A.**



/apc.



SEDACHIMBOTE S.A.

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SANTA, CAJAMA Y HUANCABAMBA

CONTROL DE CALIDAD

ANÁLISIS DE AGUA			
DEPARTAMENTO	: ANCASH	MUESTREADO POR	: JAIME ROSINALDO ANGELES DIAZ
PROVINCIA	: YUNGAY	FECHA DE RECEPCIÓN	: 15/11/2020
DISTRITO	: QUILLO	HORA DE RECEPCIÓN	: 9:00 A.M.
TIPO DE FUENTE	: MANANTIAL	FECHA DE MUESTREO	: 19/11/2020
PUNTO DE MUESTREO	: SUPERFICIAL	HORA DE MUESTREO	: 09:00 A.M.
OBSERVACIÓN: TESIS: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020.			

PARÁMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.D. N° 031-2010-SA)
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO		
Coliformes Totales, UFC/100m.	1	0
Coliformes Fecales, UFC/100m.	0	0
Bacterias Heterotróficas, UFC/100m.		500
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICOS		
Cloro Residual libre, mg/L	0.74	>=0.50
Turbidez, UNT	0.82	5
pH	7.40	6.5 a 8.5
Temperatura, C°	20.7	
Color Aparente, UC	0	0
Color, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	572	0
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	421	1,000
Salinidad, ‰/100	0.34	-
Alcalinidad Total, mg/L	161	-
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/L	0	-
Dureza Total, mg/L	271	500
Dureza Cálcica Total, mg/L	291	-
Dureza Magnésiana, mg/L	90	-
Cloruro, mg/L	172	250
Sulfatos, mg/L	174.0	250
Hierro, mg/L	0.008	0.3
Manganeso, mg/L	0.06	0.4
Aluminio, mg/L	0.022	0.2
Cobre, mg/L	0.0042	2
Nitratos, mg/L	7.90	50

ANALISTA ÁREA MICROBIOLÓGICA: BLGO. KELLY TAPIA ESQUIVEL

ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO: ING. QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA

ING. TAPIA ESQUIVEL KELLY MERCEDES
SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD



ING. ALEJANDRO HUACCHA QUIROZ
GERENCIA TÉCNICA



Anexo 04: Estudio de suelo



INFORME DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020."

SOLICITANTE:

JAIME ROSINALDO, ÁNGELES DIAZ

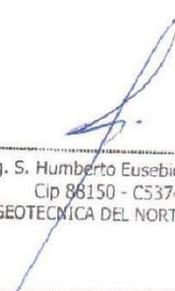
CONSULTOR RESPONSABLE:

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC

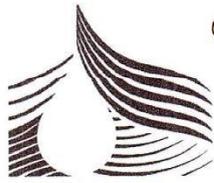
UBICACIÓN:

REGIÓN : ANCASH
PROVINCIA : YUNGAY
DISTRITO : QUILLO
LUGAR : CASERÍO DE POCSO

CHIMBOTE, AGOSTO DEL 2020.


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



CONTENIDO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

1.1. OBJETIVOS Y FINES DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

1.2. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

1.3. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO

2.1. GEOMORFOLOGÍA

2.2. GEOLOGÍA REGIONAL

2.3. CLIMA

3. NORMATIVIDAD

4. EXPLORACIÓN EN CAMPO

4.1. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

4.2. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN MÍNIMO (PIM)

5. ENSAYOS EN LABORATORIO

5.1. LISTA DE NORMAS UTILIZADAS

6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

6.1. TIPOS Y PROFUNDIDADES DE LA CIMENTACIÓN

6.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE Y ASENTAMIENTOS

7. SISMICIDAD

8. PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

8.1. ANÁLISIS DE COLAPSABILIDAD

8.2. ANÁLISIS DE EXPANSIBILIDAD

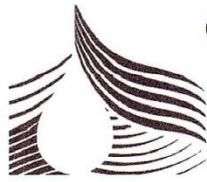
8.3. LICUACIÓN DE SUELOS

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10. ANEXOS


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cid 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 2



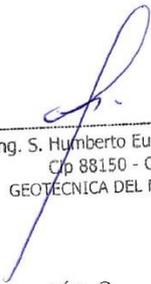
**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 2060125365

1. MEMORIA DESCRIPTIVA


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cp 88150 - C5374
GEOTÉCNICA DEL NORTE SAC

pág. 3

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020.

1.2. OBJETIVOS

- **Objetivo Principal**

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará la obra:

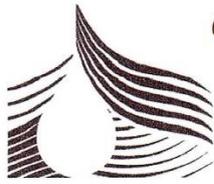
“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020.”

- **Objetivo Especifico**

- Excavación de “calicatas” para determinar las características del suelo en el emplazamiento de las obras.
- Obtención de muestras de suelo en cada “calicata” excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).
- Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para desarrollar la estabilidad de las excavaciones, para el uso del material excavado y para determinar la agresión química del suelo al concreto y otros accesorios.

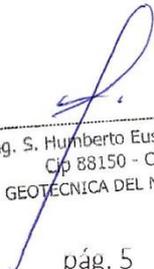
Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE pag. 4

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE

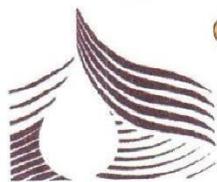


-
- Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones; del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
 - Determinar el perfil estratigráfico y las características físico – mecánicas del suelo.
 - Determinar la resistencia del suelo.




Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
C/O 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 5



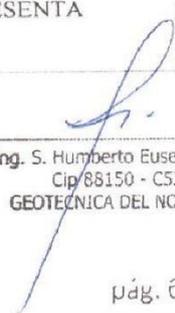
1.3. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Con la finalidad de diseñar, se ha conceptualizado este estudio de Mecánica de Suelos (EMS), para presentar la intención de ejecutar el proyecto denominado:

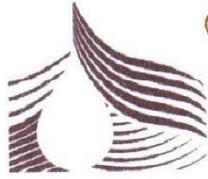
**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE
POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN
ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN - 2020.**

En tal motivo se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño.

CONDICIONES	DESCRIPCIÓN
TIPO DE CIMENTACIÓN RECOMENDADA (para el reservorio de la Calicata C-02)	Platea de cimentación
ESTRATO PREDOMINANTE DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN	ML-CL A-4(0)
PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN RECOMENDADA	> 1.30 m.
CAPACIDAD PORTANTE	1.02 kg/cm²
FACTOR DE SEGURIDAD	3
ASENTAMIENTO TOLERABLE	2.54 cm.
PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN	NO PRESENTA


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip/88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 6



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

1.4. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

PROVINCIA : YUNGAY
DISTRITO : QUILLO
DEPARTAMENTO : ANCASH
LUGAR : CASERÍO DE POCSO



Figura N°01: Mapa político del Perú.

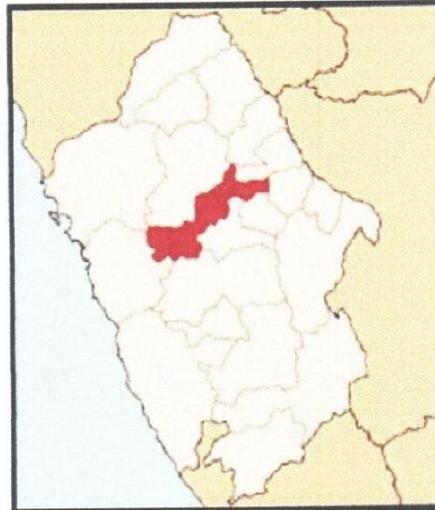
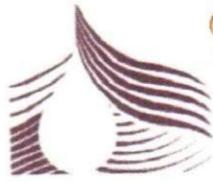


Figura N°02: Mapa político de la provincia de YUNGAY

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cp 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 7

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



1.4.1. ACCESIBILIDAD

Para llegar al destino, se debe seguir la siguiente secuencia de transporte vía terrestre en automóvil o camioneta rural como se detalla:

Partiendo de Chimbote, ciudad de la Región de Ancash. Se debe seguir por la carretera panamericana hasta el desvío puente carrizal en Casma.

Luego seguir por la ruta que te conduce al CP. Buena vista baja y Buena vista alta, a continuación, al destino de investigación (dicho recorrido tarda de 2 horas con 29 minutos. Aproximadamente)

Una vez estando en la ciudad dirigirse con la movilidad que se tenga al alcance, hasta llegar al destino de Estudio de Mecánica de Suelos, tratado en el presente informe. El recorrido global de presenta a continuación.

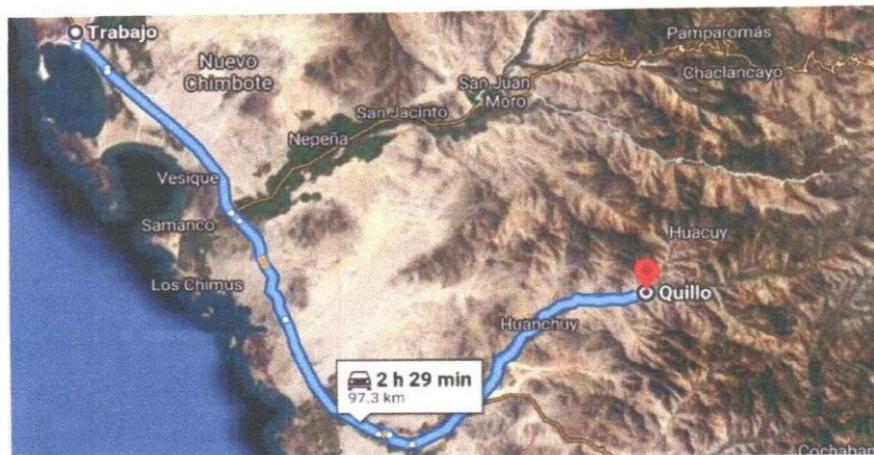


Figura N°01: Recorrido en vehículo automotor

ANTA del distrito de Moro. (Fuente: Carta Google Earth)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

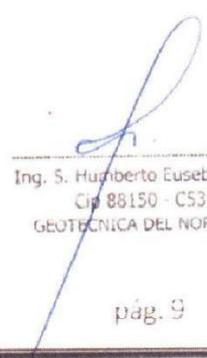
pág. 8



1.4.2. USO ACTUAL DEL TERRENO

Actualmente en el emplazamiento donde se ejecutará el “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020.” A demás, cabe indicar que, las viviendas próximas, son 90% de material de barro y paja.

Por lo cual se deberá tener en cuenta estas condiciones para el “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020.” Finalmente, el Equipo de mecánica de suelos se constituyó al lugar donde se realizará el proyecto, para realizar la auscultación del suelo, con la excavación de **02 (DOS) calicatas.**


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
C# 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 9



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

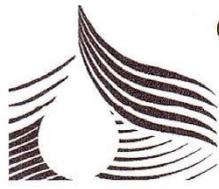
Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pág. 10

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) / ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO

La descripción geológica desarrollada en el presente informe fue realizada fundamentalmente con la información proporcionada por el INGEMMET, mediante la carta geológica nacional.

2.2 Fisiografía y Topografía

La geografía del Centro Poblado por estar en la serranía presenta una topografía irregular y accidentada, con pendientes variables. Básicamente la zona es accidentada y de característica limosa.

2.2 Geología del área de estudio:

Geomorfología

El departamento de Ancash tiene una conformación geológica constituida mayormente por sedimentos del Mesozoico bastante plegados encima una cobertura volcánica Cenozoica ondulada a lo largo de la cordillera Negra, intruidos en el lado occidental por el Batolito de la costa y en la parte central por el Batolito de la cordillera Blanca. En la parte noreste del departamento afloran rocas Paleozoicas y Pre cambrianas, constituidas las primeras por una delgada faja de un granito Nesificado y un pequeño afloramiento de Clásticos Prémianos, las segundas por diferentes afloramientos de Filitas y Esquistos grises. En las costa un delgado manto de material aluvial y eólico cubren extensas áreas y en el callejón de Húyalas un tajo blanquecino y materiales fluvio-glaciares cubren otro tanto.

Geología Regional

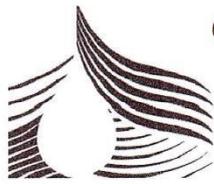
La cartografía Geológica regional elaborada por el INGEMMET indica la conformación geológica del sector que es como sigue:

➤ Rocas Intrusitas

Dentro del departamento de Ancash existe una diversidad de rocas intrusitas que se le agrupado en cuatro unidades según sus edades:

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 11



Granito rojo del Marañón.

Batolito de la Cordillera Blanca.

➤ **Granito rojo del Marañón**

Se caracteriza por que tiene una débil foliación intuye las filitas y esquistos del complejo del Marañón y está cubierto discordantemente por el grupo Mitu, Pucará, etc. y como quiera que en otros lugares la foliación no afecta al grupo Ambo (Missipiano) es evidente que su emplazamiento y metamorfismo ocurrieron en el paleozoico temprano y tardío respectivamente. Su composición básica es ortosa rosada, cuarzo y hornablenda, sus afloramientos se restringen del valle del Marañón.

- **Batolito de la Cordillera Blanca.** - Está construido mayormente grano diorita, granito y diorita con abundantes cabos de anfibolita originadas por digestión de las rocas encajonadas.

El departamento de Ancash, se caracteriza por que presenta fajas definidamente mineralizadas, susceptibles a una intensa exploración por depósitos metálicos y no metálicos.

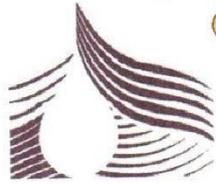
Las fajas o zonas mineralizadas se presentan a lo largo de la Cordillera Negra y en el flanco oriental del batolito de la cordillera Blanca en donde existen desde labores antiguas y prospectos, hasta minas en actual explotación.

La mineralización de la faja de la cordillera Negra generalmente consiste en plomo, zinc, plata y subsidiariamente cobre y oro y antimonio, en ganga de cuarzo.

Depósitos Cuaternarios.- Estos se hallan relleno las depresiones y cubriendo las partes bajas de los taludes rocosos, se encuentran depósitos clásticos de origen aluvial.


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 12



Depósitos Aluviales Antiguos.- Se encuentran en las partes altas a ambos lados de los valles y consisten de una mezcla de cantos rodados y arena gruesa en bancos gruesos, densos, con incipiente estratificación y presencia de niveles lenticulares de arena. Presentan cierta estabilidad en los cortes naturales producidos por erosión fluvial.

Depósitos Aluviales Recientes. - Se hallan conformados por una mezcla de arena, guijarros y bolonería de variados tipos litológicos, los cuales conforman los lechos actuales del río Lacramarca. Son fácilmente disgregables y escasamente densos; en gran parte, la parte superior de estos depósitos está tapizado por una capa de material limo arcilloso producto de los flujos de lodo que caracteriza a todo proceso aluvial.

1.4. Clima y Vegetación

Debido a su ubicación en la parte central de la costa y de la sierra entre el océano Pacífico y el río Marañón. Límites: Al norte: La Libertad; al este: Huánuco; al sur: Lima, y al oeste: océano Pacífico. Superficie: 35 876,92 km²

- **Clima**

El clima en el CASERÍO DE POCSO, presenta un clima típico de la sierra peruana, con variaciones de acuerdo al cambio de estaciones, la temperatura promedio es de 19.5 °C.

Clima [editar]

Parámetros climáticos promedio de Chimbote [editar]

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	25.5	25.5	27	24.5	23.1	21.7	21	20.3	20.4	21.3	22.4	24.1	23.2
Temp. media (°C)	20.9	22.1	22.5	20.5	19	17.7	17	16.6	16.6	17.3	18	19.6	19
Temp. mín. media (°C)	16.4	17.5	18	16.5	15	13.8	13.1	12.9	12.9	13.3	13.7	15.1	14.9

Fuente: climate-data.org

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 13



3. NORMATIVIDAD

Para la elaboración del presente informe se toma las siguientes normas técnicas:

- Interpretación y Análisis de Resultados
 - Norma E - 050, Suelos y Cimentaciones.
 - Norma E - 030, Diseño Sismo resistente.
 - Norma E - 060, Concreto Armado.
- Ensayos en Campo y Laboratorio
 - Manual De Ensayos De Materiales (EM-2016)
 - Normas Técnicas Peruanas (NTP)

4. EXPLORACIÓN DE CAMPO TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

- **Calicatas**

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizó **02 calicatas**, según el RNE E-50. Estos, a su vez, distribuidas convenientemente en el área del proyecto.

- **Muestreo Disturbado**

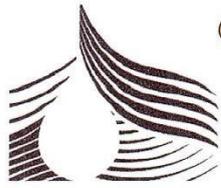
Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

- **Muestreo No Disturbado**

Se tomaron muestras no disturbadas del fondo de las calicatas para el cálculo de la densidad natural. El muestreo se realizó con el equipo de extracción natural de muestra no disturbada.

- **Registro de Sondaje y Excavaciones**

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pág. 14



Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

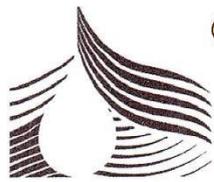
Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Densidades Máximas y Mínimas. ASTM D4253
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Descripción visual de los suelos. ASTM D 2487
- Capacidad portante del Suelo.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 15



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

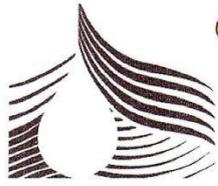
6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
C/D 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 16

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

Para la evaluación del comportamiento del suelo como soporte de las estructuras a instalarse, se ha tomado una calicata, las muestras inalteradas fueron objeto para obtener el peso volumétrico húmedo y porcentaje de humedad natural.

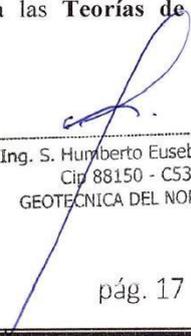
Determinándose la clasificación de suelos y propiedades índice de los mismos, se ha consultado diferentes estratos bibliográficos de ingeniería de cimentaciones, para hallar los valores del ángulo de fricción interna, cohesión, módulo de elasticidad y relación de Poisson; que son los datos necesarios para los cálculos de capacidad portante del suelo de fundación.

6.2. CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga, comprendida como el máximo esfuerzo que es capaz de soportar el suelo antes de fallar por corte, ha sido calculada en base a las teorías de Skempton, Terzagui, Meyerhof y Vesic con las siguientes consideraciones:

1. Factor de seguridad $FS=3$
2. Criterio de falla progresiva
3. Profundidad mínima de fundación del proyecto
4. Posibilidad de saturación accidental del suelo de fundación.

Las expresiones de cálculo empleadas corresponden a las Teorías de Skempton, Terzagui, Meyerhof y Vesic y son:


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 17



- Teoría de Skempton

$$q_c = c * N_c + \gamma * D_f$$

- Teoría de Terzaghi

$$q_c = 1.3cN_c + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma B N_y$$

- Teoría de Meyerhof

$$q_{cu} = c * N_c * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} + q * N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} + 0.5 * B * \gamma * N_y * F_{ys} * F_{yd} * F_{yi}$$

- Teoría de Vesic

$$q_{cu} = c * N_c * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} * F_{cc} + q * N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} * F_{qc} + 0.5 * B * \gamma * N_y * F_{ys} * F_{yd} * F_{yi} * F_{yc}$$

Principales Parámetros:

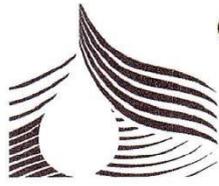
Tipo de suelo:	Arcilla Limosa de Baja Plasticidad (CL-ML)
Peso específico:	1.40 g/cm ³
Cohesión:	0.00
Angulo de fricción interna:	22.20° φ
Módulo de Poisson:	0.40
Velocidad de Onda de Corte:	174 m/s

Para el cálculo de la capacidad carga última utilizaremos las fórmulas de Terzaghi y Peck para falla local:

$$Q_{ult} = \frac{2}{3} * C * N_c + \frac{\delta * B * N_{\tau}}{2} + \delta * D_f * N_q$$

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 18



$$Q_{adm} = \frac{Q_{ult}}{F.S.}$$

Dónde:

- Qult: = Capacidad última de carga en kg/cm².
Qadm: = Capacidad portante admisible en kg/cm².
F.S.: = Factor de seguridad = 3
 δ := Peso específico.
B: = Ancho de la zapata o cimiento corrido en metros.
Df.: = Profundidad de la cimentación.
Nc, N τ , Nq = Parámetros que son función de ϕ
C: = Cohesión en kg/cm²

B. ASENTAMIENTOS

Métodos de Cálculos de Asentamientos

Tipo de Asentamiento	Método	Aplicación
Inmediato	Elástico	Arenas, Gravas, Suelos no saturados, Arcillas duras y Rocas
Inmediato	Meyerhof	Arenas, Gravas y similares
Inmediato	Prueba de carga	Arenas, Gravas, Suelos no saturados, Arcillas duras y Rocas
Consolidación Primaria	Teoría de la consolidación	Arcillas blandas a medias saturadas
Consolidación Primaria y Secundaria	Idem	Arcillas a blandas muy blandas, turbas y suelos orgánicos y similares

- Si = Asentamiento Inmediato
Scp = Asentamiento por Consolidación primaria

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 19



S_{cs} = Asentamiento por Consolidación secundaria.

En caso de suelos granulares el Asentamiento inmediato es igual al Asentamiento total.

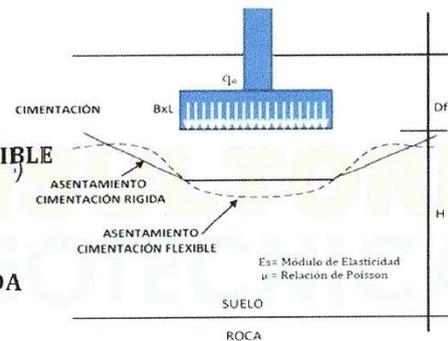
En caso de suelos cohesivos el Asentamiento total es igual a la suma del asentamiento inmediato y el asentamiento por consolidación primario y secundario.

El asentamiento de la cimentación se calculará con base en la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964), considerando el tipo de cimentación superficial recomendado. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

El asentamiento elástico inicial será:

$$S_e = \frac{\Delta q_s * B' * \alpha * (1-u^2) * I_f * I_s}{E_s} \rightarrow \text{FLEXIBLE}$$

$$S_e = 0.93 * S_e (\text{Flexible, centro}) \rightarrow \text{RIGIDA}$$



Dónde:

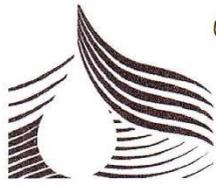
- S_e = Asentamiento elástico (cm)
- Δq_s = Esfuerzo neto transmisible (kg/cm²)
- α = Factor que depende de la posición de la cimentación donde es calculado el asentamiento
- B' = $B/2$ para el centro de la cimentación (cm)
- E_s = Módulo de Elasticidad (kg/cm²)
- u = Relación de Poisson.
- I_f = Factor de profundidad.
- I_s = Factor de forma.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas a partir de tablas publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde irá desplantada la cimentación.

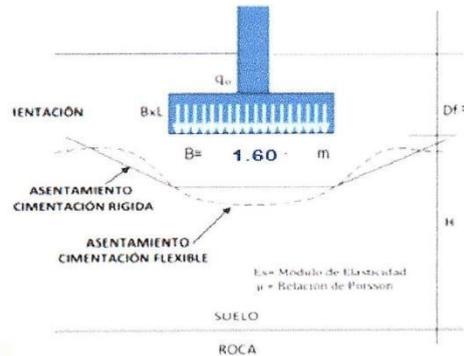
Para este tipo de suelo arena mal graduada donde irá desplantada la cimentación es conveniente considerar un módulo de elasticidad de $E = 1800.00$ Ton/m² y un coeficiente de Poisson de $u = 0.40$. Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida y flexible, se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

pág. 20



PLATEA DE CIMENTACIÓN 1.20 * 1.20 METROS (Df = 1.30 m)

$\Delta\theta\sigma =$	1.02 kg/cm ²
B =	220 cm
Es =	180.00 kg/cm ²
If =	0.687
Is =	0.507
U =	0.40



Se obtiene:

Cimentación flexible: Se =	0.512 cm
Cimentación rígida : Se =	0.154 cm

7. SISMICIDAD

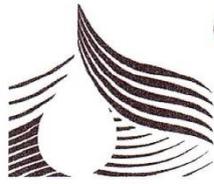
• ZONIFICACIÓN

El territorio nacional se encuentra dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica.

Como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 21



El término sismicidad describe la calidad o característica sísmica de una zona y se expresa en el número de sismos por unidad de área o volumen y por unidad de tiempo, el modo de ocurrencia y sus efectos en la superficie.



ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

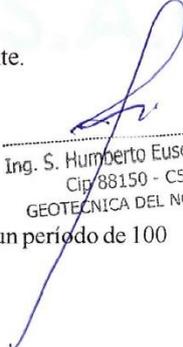
Figura N°06: Zonificación Sísmica del Perú-2016 en adelante.

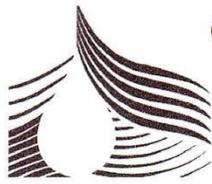
Probabilidad de Ocurrencia:

La probabilidad de ocurrencia de un sismo de $m_b \geq 6.5$ dentro de un período de 100 años llega a ser del 80%.

Curvas de Intensidades Máximas

Distribución de ordenadas espectrales para el Perú correspondientes a un periodo estructural normal y periodo de retorno de 475 años.


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



• **SISMICIDAD DE LA ZONA**

La c, se encuentra geográficamente en una zona de sismicidad alta. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, con fines de diseño estructural, se considera en forma general los siguientes parámetros sísmicos de diseño para suelos del Departamento de Ancash:

PARÁMETRO DE DISEÑO	MAGNITUD	DESCRIPCION
Zona	4	Mapa de Zonificación Sísmica
Factor de Zona (Z)	0.45	Tabla N° 1
Tipo de perfil	Tipo S3	Suelos Blando
Parámetros del suelo	Tp=1.00 S=1,10	Periodo predominante Factor de Ampliación del Suelo
Categoría de la edificación	A	Edificaciones Esenciales
Factor de Uso (U)	1,5 (Reservorio)	Tabla N° 3
Factor de Seguridad	3	---

8. PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

8.1. ANÁLISIS DE COLAPSABILIDAD

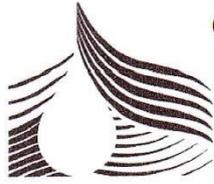
Los suelos colapsables son aquellos que humedecidos o al aplicarse una pequeña carga adicional sufren una radical redistribución de sus partículas, reduciendo su volumen, por lo general se presentan en suelos Limosos, en nuestro caso de estudio no se presentan dichos suelos.

Para efectos de estimar el potencial de colapso, se ha tomado en cuenta la clasificación basada en la densidad natural seca y el límite líquido.

8.2. ANÁLISIS DE EXPANSIBILIDAD

Algunas arcillas absorben agua y se hinchan, cuando se secan se contraen y se agrietan. El hecho que un suelo se expanda en la realidad depende de varios factores. El de mayor importancia es la diferencia de humedad de campo en el

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



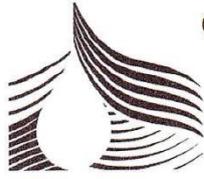
momento de la construcción y la humedad de equilibrio que se alcanzara con la estructura terminada.

Para el presente estudio se considera el criterio desarrollado mediante la carta de plasticidad, según Seed, Wood y Lundgren (ver Tabla siguiente) con la información obtenida mediante los análisis, ensayos de laboratorio y observando el perfil estratigráfico de las calicatas.

**RELACIÓN ENTRE POTENCIAL DE HINCHAMIENTO, LIMITE LIQUIDO Y
LIMITE PLASTICO – SEED, WOOD Y LUNDGREEN (1962)**

Limite Liquido LL	Índice de Plasticidad IP	Potencial de hinchamiento
< 39	0 – 15	Bajo
39 – 50	10 – 35	Medio
50 – 63	20 – 55	Alto
> 63	35 a mas	Muy Alto

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



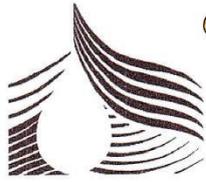
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se especifican en el presente informe.
- En el perfil estratigráfico del área explorada nos muestra zonas claramente definidas, compuesta por material del tipo **CL-ML**:

Nº DE CALICATA	MUESTRA	PROF.	SUCS	L.L.	I.P.	W% = HUMEDAD
CALICATA 01 (Red de Distribución)	M-1	1.50m	CL-ML A-4(0)	20.00	6	19.00
CALICATA 02 (Reservorio)	M-1	1.50m	CL-ML A-4(0)	21.00	5	20.00

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - CS374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 25



- En los lugares donde se realizó los estudios y prospecciones respectivas **NO se evidenció** la presencia del nivel freático en los siguientes puntos de investigación explorativa:

CUADRO DE RESUMEN DE NIVEL FREÁTICO		
N° DE CALICATA	NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD
C-01 (Red de Distribución)	NO se evidenció	1.50 m
C-02 (Reservorio)	NO se evidenció	1.50 m

- Del análisis químico efectuado con muestras representativas de las **calicatas C-1 y C-2**. En tal sentido se obtuvo los siguientes resultados:

CALICATA	SULFATOS SOLUBLES	PH	EXPOSICIÓN A SULFATOS (RNE NORMA E.060 – Tabla 4.4.3.)
C-1 (M-1)	441 PPM	6.40	DESPRECIABLE
C-2 (M-1)	643 PPM	5.90	DESPRECIABLE

- De acuerdo al cálculo de asentamiento máximo en la zona del proyecto es inferior a lo permisible 2.54 cm. (1") como se observa en calculo desarrollado; entonces no se presentarán problemas por asentamiento.

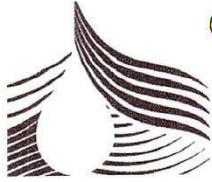
Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 26



- De acuerdo al mayor esfuerzo permisible transmitido de **1.02 kg/cm²** y al asentamiento instantáneo **0.512 cm**, aplicando un factor de seguridad **Fs:3.00**; el cual servirá para el ingeniero estructuralista para el respectivo diseño.
- Para el diseño del sistema de cimentación del **Reservorio**, se recomienda para el proyecto cimentar a partir del terreno natural a **1.30 m.** de profundidad (Platea de cimentación), previamente colocado un solado de 10cm 1:10 C.H.
- Antes del inicio de la construcción, se recomienda la eliminación total de material deletéreos que se presenta en toda el área del proyecto, la cual se comprende a profundidades variables de 0.30 m a 0.50m.
- La obra deberá verificarse que la cimentación de desplante en su totalidad en el terreno natural no disturbado, en ningún caso se cimentará sobre otro tipo de material o relleno.
- Además, cabe indicar que los resultados de los ensayos a aplicados al terreno del presente estudio están sujetos a condiciones climatológicas de temporada de lluvias, característico de zona.
- Finalmente se acompaña perfiles del suelo, y vistas fotográficas de ensayos de campo que amplía el presente informe de verificación del suelo para fines exclusivos para el proyecto.


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

10. ANEXOS


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 28

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NEVO CHIMBOTE



10. ANEXO: GEOTÉCNICA DEL TERRENO Y DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

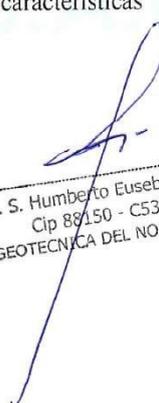
A. Introducción

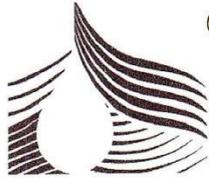
En esta oportunidad vamos a estudiar las clasificaciones de suelos; según el comportamiento de ellas tanto in situ, como también en el laboratorio de mecánica de suelos.

Una primera clasificación es la distinción de suelos de **característica arcillosa limosa de baja plasticidad**. Suele considerarse que los suelos están constituidos por partículas cohesivas.

B. Descripción del perfil estratigráfico

Durante los trabajos de campo en el área destinada a la ejecución del proyecto, se realizó la excavación de 02 calicata, y fueron denominadas con el nombre de **C-01** y **C-02**, llegando a determinarse las siguientes características generales expresadas en los cuadros:


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

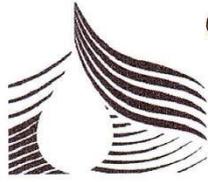


Perfil Estratigráfico C-01

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.10 m	En las calicatas C-1: Se presenta una capa de material limoso con presencia regular de basura y partículas de tamaño considerables. Suelo de color oscuro.	R
2	0.10 m – 1.50 m	En las calicatas C-1: Se presenta suelo arcilloso limoso color beige y un contenido de humedad de 19.00 %, y presencia considerable de bolonería de 2” A esta profundidad no se evidencia napa freática.	CL-ML A-4(0)


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - CEB 74
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 30



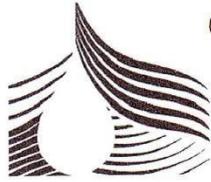
Perfil Estratigráfico C-02

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.10 m	En las calicatas C-2: Se presenta una capa de material limoso con presencia regular de basura y partículas de tamaño considerables. Suelo de color oscuro.	R
2	0.10 m – 1.50 m	En las calicatas C-2: Se presenta suelo arcilloso limo de color beige y un contenido de humedad de 20 %, y presencia considerable de bolonería de 2” A esta profundidad no se evidencia napa freática.	CL-ML A-4(0)

DIAGNÓSTICO ESTRATIGRAFICO

Donde se puede observar que el suelo con mayor frecuencia que predomina son los suelos de característica **arcillosa limosa de baja plasticidad**.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pág. 31



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

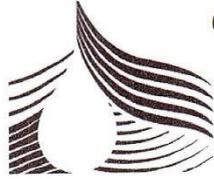
Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

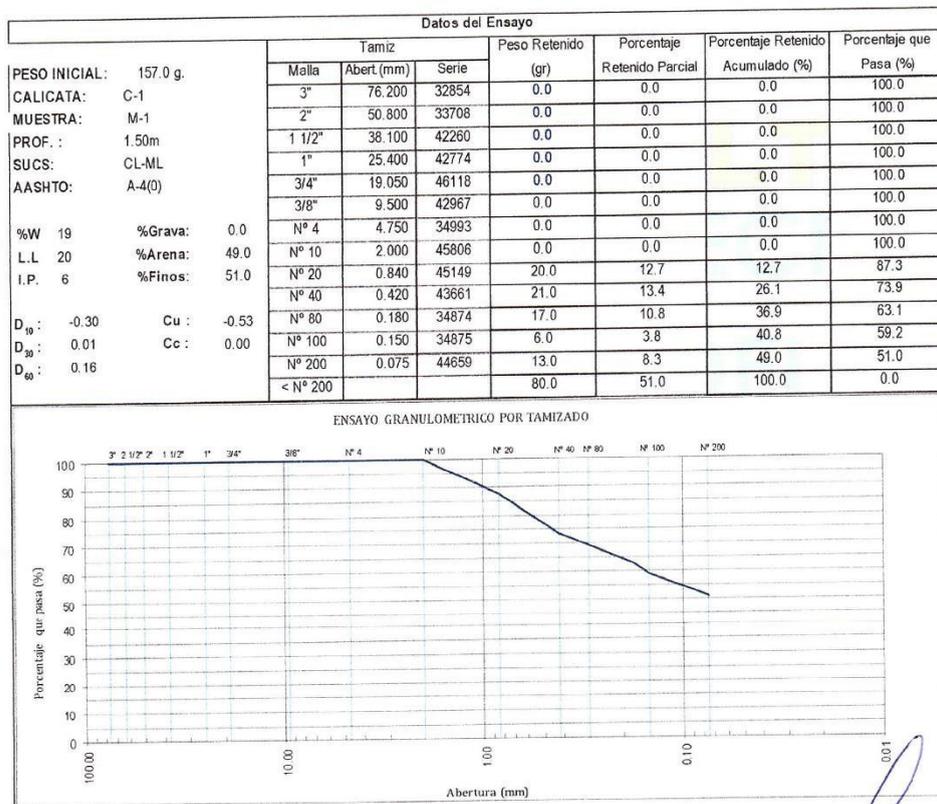
10.2. ANEXO: RESULTADOS DE ENSAYOS ESTÁNDAR DE LABORATORIO


Ing. S. Humberto Eusebio R.
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.

pág. 32

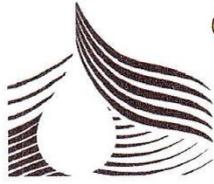


**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**



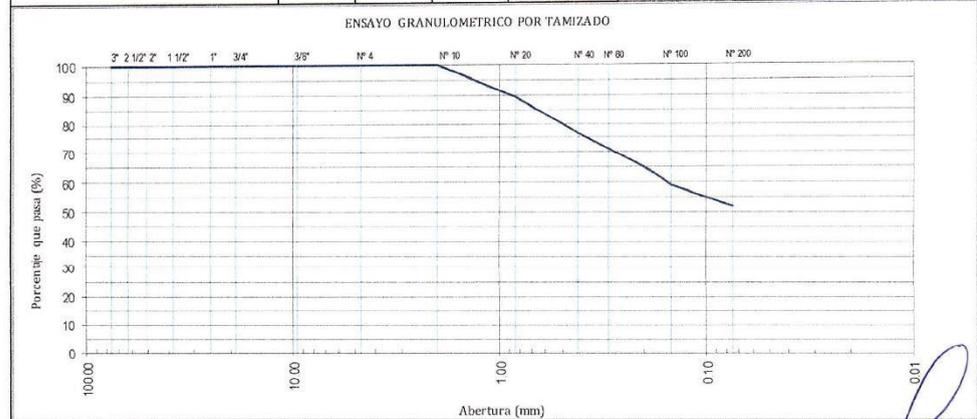
Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip/88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 33



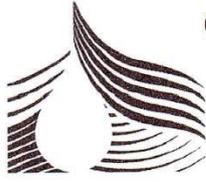
**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

Datos del Ensayo							
PESO INICIAL: 152.0 g.	Tamiz			Peso Retenido (gr)	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)
	Malla	Abert (mm)	Serie				
CALICATA: C-2	3"	76.200	32854	0.0	0.0	0.0	100.0
MUESTRA: M-1	2"	50.800	33708	0.0	0.0	0.0	100.0
PROF.: 1.50m	1 1/2"	38.100	42260	0.0	0.0	0.0	100.0
SUCS: CL-ML	1"	25.400	42774	0.0	0.0	0.0	100.0
AASHTO: A-4(0)	3/4"	19.050	46118	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/8"	9.500	42967	0.0	0.0	0.0	100.0
%W 20 %Grava: 0.0	N° 4	4.750	34993	0.0	0.0	0.0	100.0
L.L 21 %Arena: 48.0	N° 10	2.000	45806	0.0	0.0	0.0	100.0
I.P. 5 %Finos: 52.0	N° 20	0.840	45149	16.0	10.5	10.5	89.5
	N° 40	0.420	43661	19.0	12.5	23.0	77.0
D ₁₀ : -0.36 Cu: -0.43	N° 80	0.180	34874	21.0	13.8	36.8	63.2
D ₃₀ : 0.01 Cc: 0.00	N° 100	0.150	34875	6.0	3.9	40.8	59.2
D ₆₀ : 0.16	N° 200	0.075	44659	11.0	7.2	48.0	52.0
	< N° 200			79.0	52.0	100.0	0.0



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 34



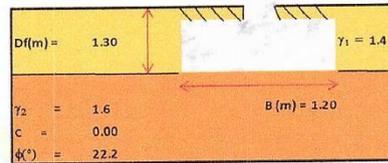
CAPACIDAD DE CARGA DE CIMENTACIONES

CAPA ESPESOR INFINITO

Plataea de Cimentación 1.2 x 1.2 m

1.0 DATOS GENERALES

Tipo de cimentación	: Plataea de Cimentación		
Ángulo de Fricción Interna	ϕ :	22.2 °	
Cohesión	c :	0.00 kg/cm ²	
Clasificación	SUCS :	CL-ML	
Peso Específico nat(1)	γ_1 :	1.40 Ton/m ³	
Peso Específico sat (1)	γ^*_1 :	1.47 Ton/m ³	
Peso Específico nat (2)	γ_2 :	1.55 Ton/m ³	
Peso Específico sat (2)	γ^*_2 :	1.60 Ton/m ³	
Peso Específico agua	γ_w :	1.00 Ton/m ³	
Ancho de la Base	B :	1.20 m	
Longitud de la Base	L :	1.20 m	
Relación	B/L :	1.00	
Profundidad de Cimentación	Df :	1.30 m	
Factor de Seguridad	FS :	3.00	
Inclinación de carga	α :	0.00 °	
Profundidad de NF		NE	
Sobrecarga efectiva	q :	18.2	



$$q_{ult} = 0.5\gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot D_\gamma \cdot I_\gamma + C \cdot N_c \cdot S_c \cdot D_c \cdot I_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q \cdot I_q$$

2.0 FACTORES DE CORRECCIÓN

Factores de Capacidad de Carga	Factores de Forma	Factores de Profundidad	Factores de Inclinación del Terreno
Nc = 17.11	Sc = 1.47	Dc = 1.33	ic = 1.00
Nq = 7.98	Sq = 1.41	Dq = 1.26	iq = 1.00
Nγ = 7.33	Sγ = 0.60	Dγ = 1.00	iγ = 1.00

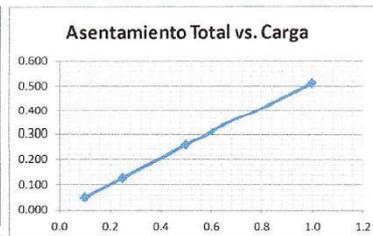
3.0 RESULTADOS

q_{ult} =	298.79 kPa	<>	3.05 kg/cm ²
q_{adm} =	99.60 kPa	<>	1.02 kg/cm ²

4.0 CALCULO DE ASENTAMIENTOS

Asentamiento Máximo Permisible = **2.50 cm**

Tipo	Rectangular			
Δq kg/cm ²	0.1	0.3	0.5	1.0
B (cm)	120	120	120	120
L (cm)	120	120	120	120
Df (cm)	130	130	130	130
E' mkg/cm ²	220	220	220	220
v	0.40	0.40	0.40	0.40
H (cm)	---	---	---	---
α_r	1.1222			



Se (cm)	0.051	0.129	0.257	0.514
Se (m)	0.001	0.001	0.003	0.005

qadm1=	99.60 Kpa	=	1.02 kg/cm ²
qadm2=	30.00 Kpa	=	0.31 kg/cm ²

s ₁ =	0.512 cm	OK!!
s ₂ =	0.154 cm	OK!!

Nota: E'm: Módulo de young para deformaciones pequeñas.
v: Coeficiente de Poisson.
 α : Factor de corrección para asentamiento elástico inmediato.
qadm2: Carga admisible suficiente para lograr un asentamiento máximo permisible de 2,50 cm (1").

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
C/O 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

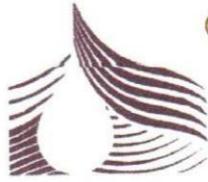
Nº RUC: 20601253365

10.3. ANEXO: PANEL FOTOGRAFICO


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip/88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 36

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

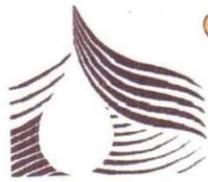
Foto N° 01.- En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavó la Calicata C-01.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 37

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

Foto Nº 02 - En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavó la Calicata C-02.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cm 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 38

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE

Anexo 05: Normas

NORMA OS.100

**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

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

1.2. Período de diseño

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

1.3. Población

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

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

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

1.4. Dotación de Agua

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

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

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

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



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

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

1.5. Variaciones de Consumo

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

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

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

1.6. Demanda Contra incendio

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

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

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

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

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

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

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

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

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilicitas

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

1.10. Agua de Lluvia

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

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

1. GENERALIDADES

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

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

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

2. AGUA POTABLE

2.1. Reservorio

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

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

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

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

2.2. Distribución

Tuberías y Accesorios de Agua Potable

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

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

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

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

Válvulas e Hidrantes:

a) Operación

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

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

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

b) Mantenimiento

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

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

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

2.3. Elevación

Equipos de Bombeo

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

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

3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

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



4. ALCANTARILLADO

4.1. Tuberías y Cámaras de Inspección de Alcantarillado

Deberá efectuarse inspección y limpieza periódica anual de las tuberías y cámaras de inspección, para evitar posibles obstrucciones por acumulación de fango u otros.

En las épocas de lluvia se deberá intensificar la periodicidad de la limpieza debido a la acumulación de arena y/o tierra arrastrada por el agua.

Todas las obstrucciones que se produzcan deberán ser atendidas a la brevedad posible utilizando herramientas, equipos y métodos adecuados.

Deberá elaborarse periódicamente informes y cuadros de las actividades de mantenimiento, a fin de conocer el estado de conservación y condiciones del sistema.

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

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

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

4. CAPTACIÓN

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

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

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

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

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

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

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

4.2.1. Pozos Profundos

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.2. Pozos Excavados

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

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

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

2. ALCANCES

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

3. FUENTE

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.3. Galerías Filtrantes

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

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

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

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

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

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

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

4.2.4. Manantiales

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

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

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

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

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

5. CONDUCCIÓN

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

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

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

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

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

5.1.2. Tuberías

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

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

c) La velocidad máxima admisible será:

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

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

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

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

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

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

TABLA N° 1

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

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

5.1.3. Accesorios

a) Válvulas de aire

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

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

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

b) Válvulas de purga

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



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

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

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

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUIFERO.- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRANEA.- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO.- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA.- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MÁXIMO DIARIO.- Caudal más alto en un día, observado en el período de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

DEPRESION.- Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS.- Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

FORRO DE POZOS.- Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

POZO EXCAVADO.- Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

POZO PERFORADO.- Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

SELLO SANITARIO.- Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA.- Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación

NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

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

2. FINALIDAD

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

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

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

3.2. Ubicación

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

3.3. Estudios Complementarios

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

3.4. Vulnerabilidad

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

3.5. Caseta de Válvulas

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

3.6. Mantenimiento

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

3.7. Seguridad Aérea

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

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

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

4.1. Volumen de Regulación

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

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

4.2. Volumen Contra Incendio

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

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

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

4.3. Volumen de Reserva

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

5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

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

5.2. Instalaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

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

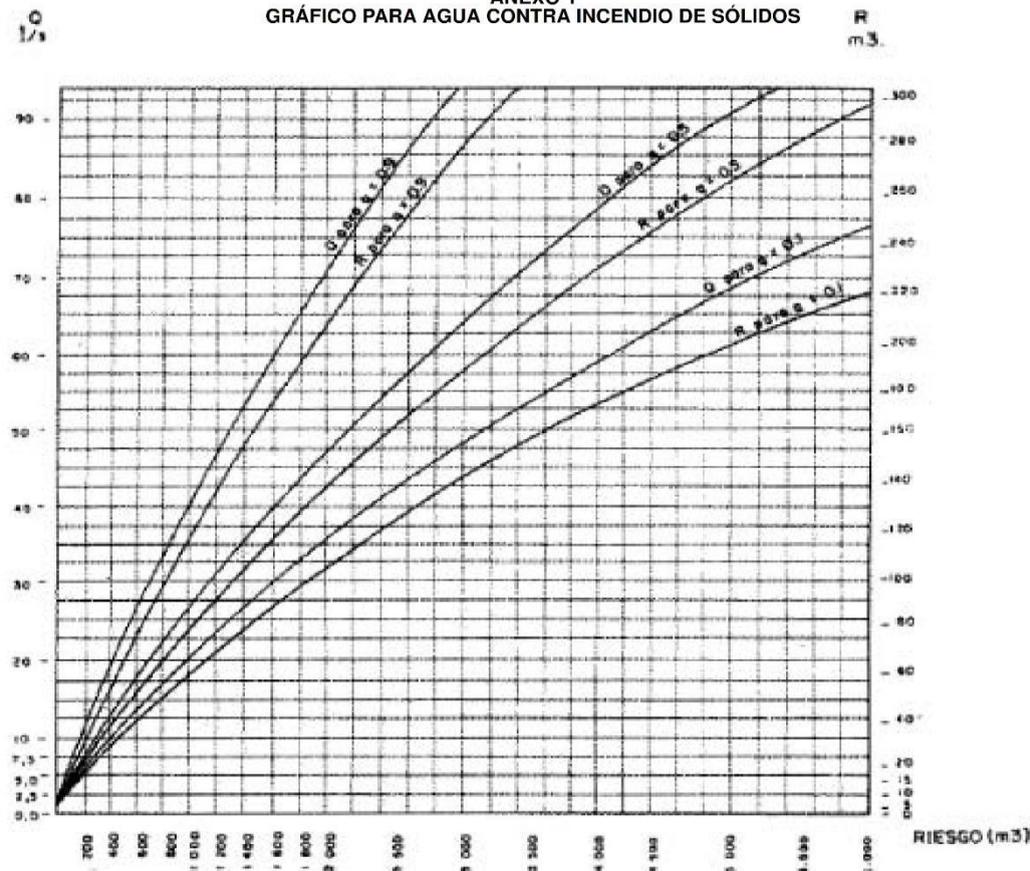
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación,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

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

5.3. Accesorios

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

ANEXO 1
GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
R: Volumen de agua en m3 necesarios para reserva
g: Factor de Apilamiento
g = 0.9 Compacto
g = 0.5 Medio
g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m3

OS.050

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	2
2. ALCANCE	2
3. DEFINICIONES	2
4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO	2
4.1 Levantamiento Topográfico	2
4.2 Suelos	3
4.3 Población	3
4.4 Caudal de Diseño	3
4.5 Análisis Hidráulico	3
4.6 Diámetro Mínimo	4
4.7 Velocidad	4
4.8 Presiones	4
4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías	5
4.10 Válvulas	6
4.11 Hidrantes contra incendio	6
4.12 Anclajes y Empalmes	6
5. CONEXIÓN PREDIAL	6
5.1. Diseño	6
5.2. Elementos de la Conexión	6
5.3. Ubicación	6
5.4. Diámetro Mínimo	6
Anexo:	
Esquema Sistema con Tuberías Principales y Ramales Distribuidores de Agua	7

OS.050
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

Tubería Principal. Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1 Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.

- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2 Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

4.3 Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4 Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5 Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

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

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de

fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN “C” EN LA FÓRMULA
DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERÍA	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

4.6 Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.7 Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.8 Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la pileta.

4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.
- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0,20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0,30 m.

4.10 Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas mas bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

4.11 Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

4.12 Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

CONEXIÓN PREDIAL

5. 5.1 Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2 Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

5.3 Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0,30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4 Diametro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.

Anexo 06: Fichas técnicas

Ficha 01: Evaluación de la cámara de captación

FICHA 01	TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020																								
Tesista:	BACH. ÁNGELES DIAZ, JAIME ROSINALDO																									
Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS																									
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																										
CAPTACIÓN		Altitud:	X: Y:																							
1.- ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?			(Indicar el número)																							
2.- Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X																										
Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales																				
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y																		
	En buen estado.	En mal estado.																								
3.- Identificación de peligros:																										
Captación	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua																			
4.- Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X																										
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:																										
B = Bueno																										
R = Regular																										
M = Malo																										
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																										
Descripción: A: Ladera B: De fondo	Válvula	Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura	Camastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	No tiene	Si tiene		No tiene	No tiene	Si tiene			
			Concreto	Metal	Madera			Concreto	Metal	Madera			Concreto	Metal	Madera											
	B	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R		M	B	M	B	M	B

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 02: Evaluación de la línea de conducción

FICHA 02		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCOSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020						
Tesista:	TITULO	BACH. ÁNGELES DIAZ, JAIME ROSINALDO						
Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS						
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA								
LÍNEA DE CONDUCCIÓN								
1.- ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una								
SI	<input type="checkbox"/>							
NO	<input type="checkbox"/>							
2.- Identificación de peligros:								
Línea de conducción	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Línea de conducción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Especifique								
3.- ¿Cómo está la tubería? Marque con una X								
Enterrada totalmente	<input type="checkbox"/>	Malograda	<input type="checkbox"/>	Enterrada en forma parcial	<input type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>	
4.- ¿Tiene cruces / pases aéreos?								
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>					
5.- ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X								
Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>	Colapsada	<input type="checkbox"/>	

Fuente: Elaboración propia

Ficha 03: Evaluación del reservorio de almacenamiento de agua potable.

FICHA 03		TÍTULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020				
Tesista:		BACH. ÁNGELES DIAZ, JAIME ROSINALDO						
Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS						
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA								
RESERVORIO								
1.- ¿Tiene reservorio? Marque con una X								
SI		<input type="checkbox"/>		NO		<input type="checkbox"/>		
VOLUMEN								
FORMA								
2.- Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X								
Reservorio	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto	Artesanal	Altitud (msnm)	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
3.- Identificación de peligros:								
Reservorio	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
4.- ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.								
DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL						
Volumen	m3	No tiene	Si Tiene			Seguro		
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene	
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.							
	Metálica.							
	Madera.							
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.							
	Metálica.							
	Madera.							
Reservorio / Tanque de Almacenamiento								
Caja de válvulas								
Canastilla								
Tubería de limpia y rebose								
Tubo de ventilación								
Válvula de entrada								
Válvula de salida								
Válvula de desagüe								
Cloración por goteo								
Grifo de enjuague								

Fuente: Elaboración propia

Ficha 04: Evaluación de la línea de aducción y red de distribución

FICHA 04	TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020								
Tesisista:		BACH. ÁNGELES DIAZ, JAIME ROSINALDO								
Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS								
ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA										
LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN										
1.- ¿Cómo está la tubería? Marque con una X										
Descripción	Cubierta totalmente	Malograda	Cubierta en forma parcial	Colapsada						
Línea de Aducción										
Red de distribución.										
2.- Identificación de peligros:										
Línea de Aducción y red de distribución.	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua		
Línea de Aducción										
Red de distribución.										
3.- ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X										
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Pasar a la pgta.5)										
4.- ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X										
Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/> Colapsado <input type="checkbox"/>										
5.- Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:										
DESCRIPCIÓN	SI TIENE				NO TIENE					
	Bueno	Malo	Cantidad		Necesita	No necesita				
Válvulas de aire										
Válvulas de purga										
Válvulas de control										
6.- Piletas públicas										
Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X										
DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
7.- Piletas domiciliarias.										
Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X (muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)										
DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene

Fuente: Elaboración propia

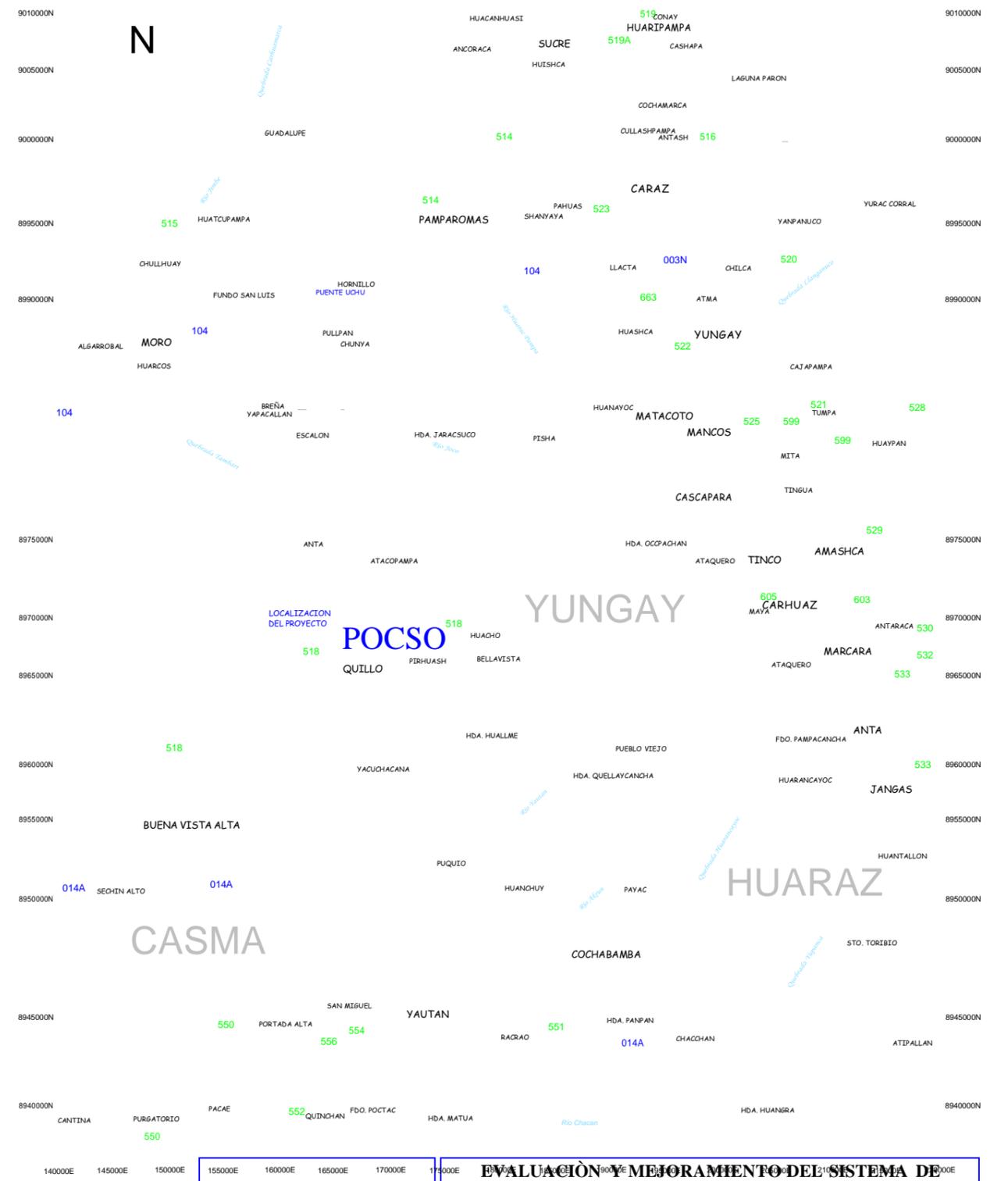
Anexo 07: Planos

LEYENDA

Ruta	Código
Nacional	001N
Departamental	100
Vecinal	500

Signos Convencionales Superficie de Rodadura

Asfaltado	Trocha Carrozable
Afirmado	En Proyecto
Sin Afirmar	
Capital Provincial	Acc. Geográficos
Capital Distrital	Pueblo
Límite Departamental	Río
Límite Distrital	

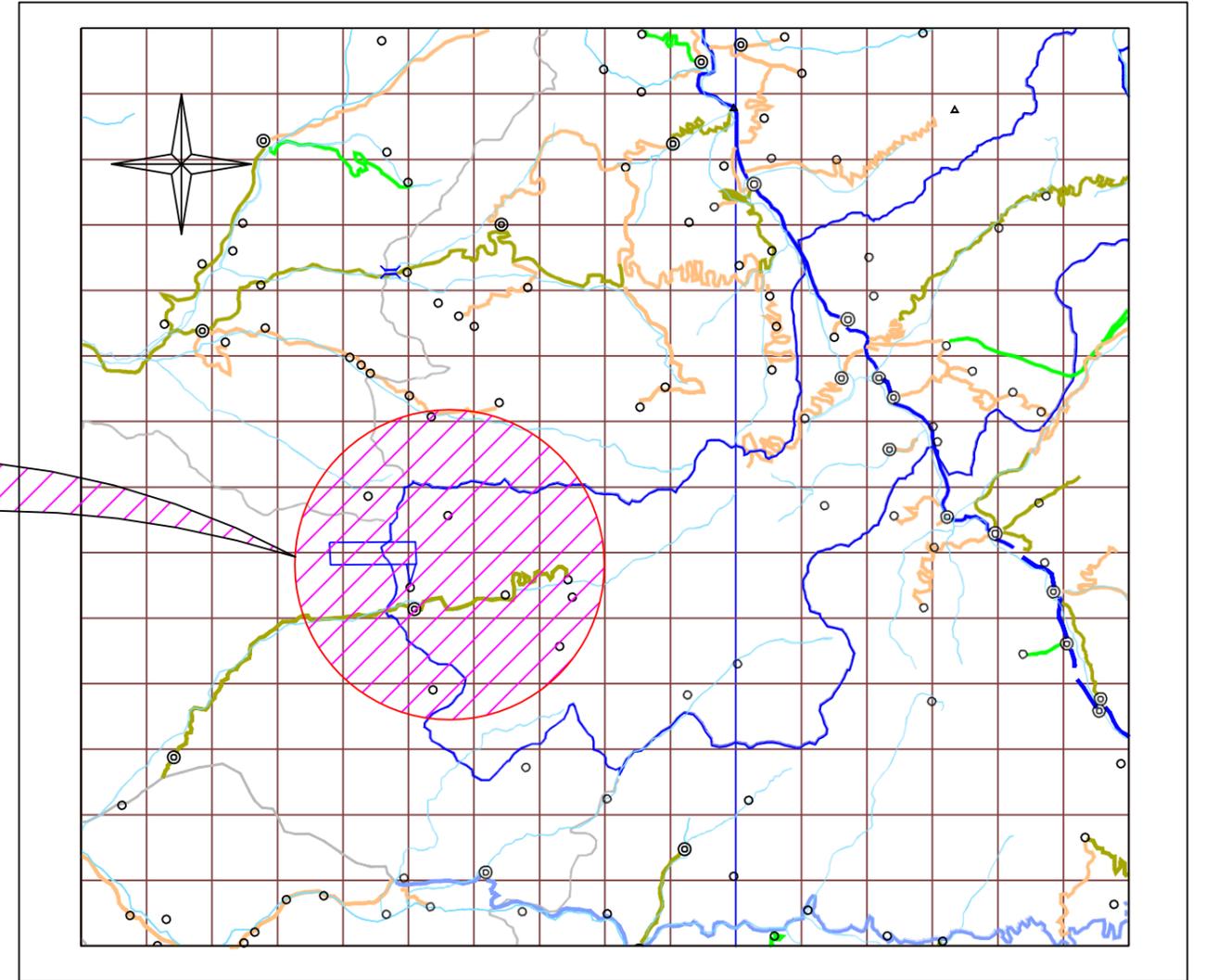
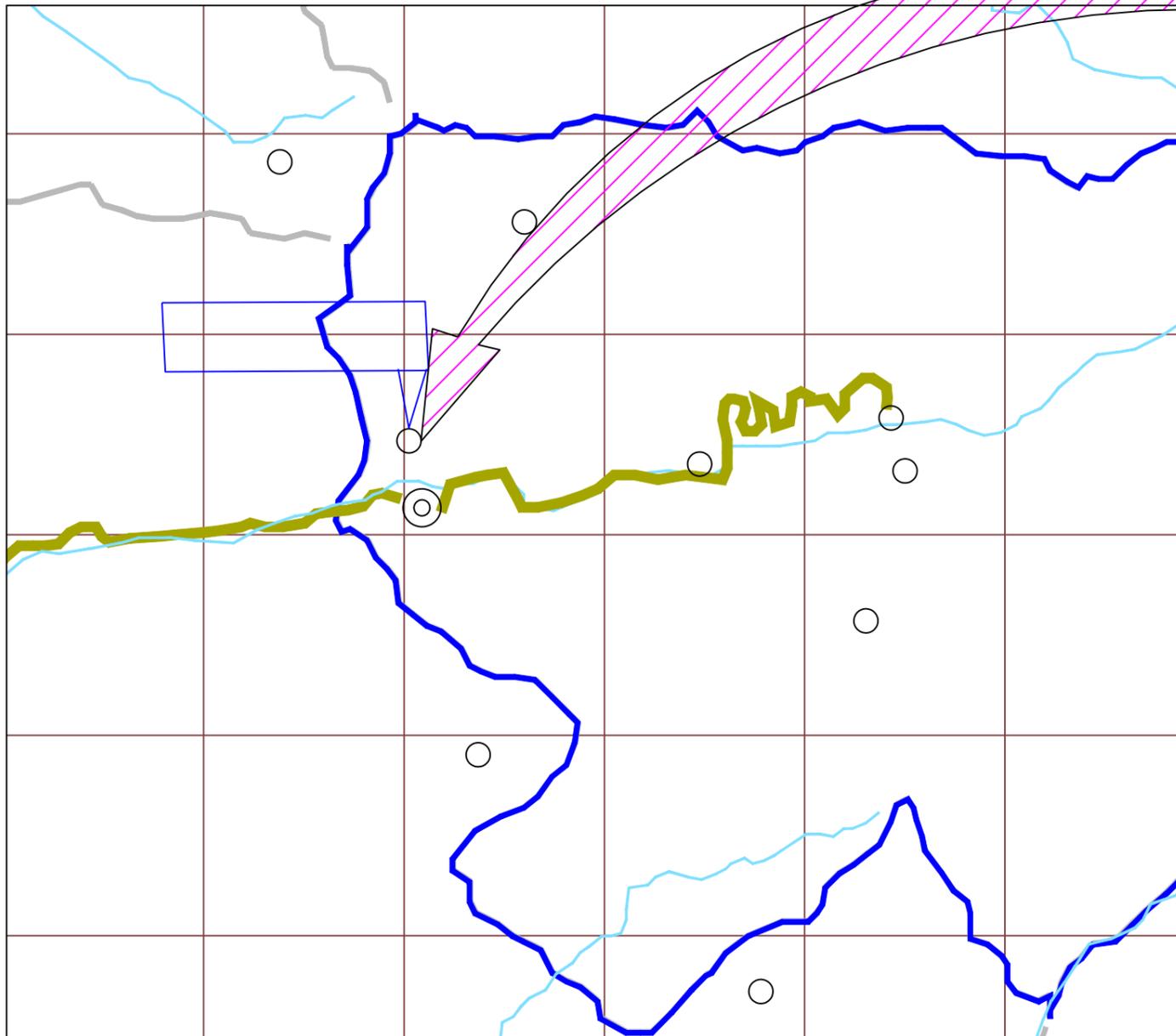
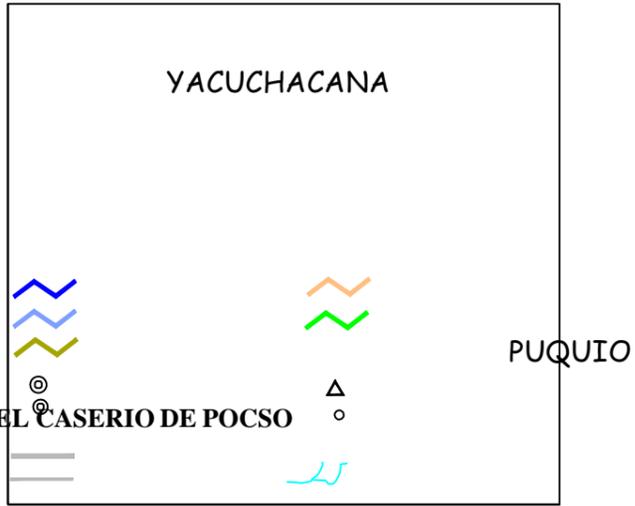


PLANO DE UBICACIÓN DEL CASERIO DE POCSO ESC. 1/500000

PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN				
TESISTA: Bach. Àngeles Diaz, Jaime Rosinaldo				
ASESOR: Mgr: Leòn de los Rios, Gonzalo Miguel			ESCALA: INDICADA	FECHA: SEPT. 2020
UBICACIÓN: Caserio Pocso	DIBUJO: ADJR	DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: YUNGAY	DISTRITO: QUILLO
LAMINA: UL-01				

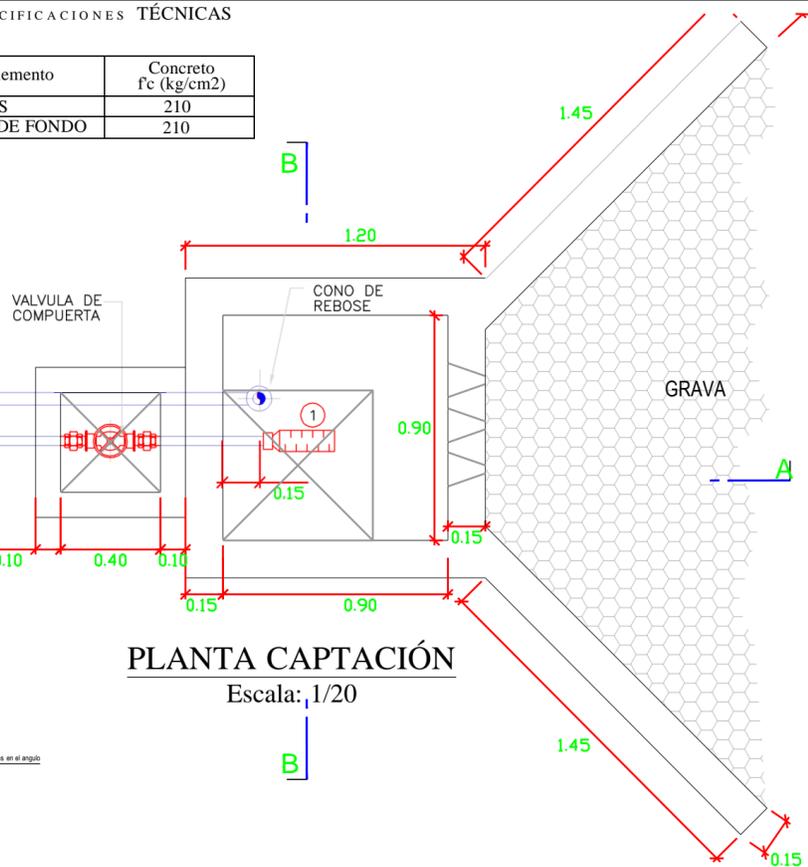
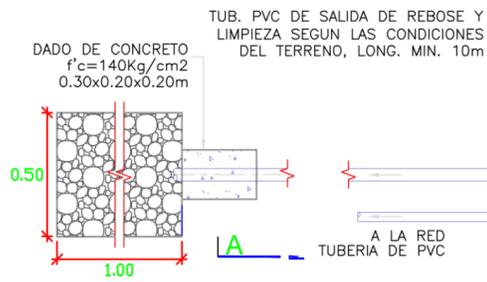
LTA

PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL CASERIO DE POCSO
ESC. 1/150000



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Elemento	Concreto f'c (kg/cm2)
MUROS	210
LOSA DE FONDO	210



RELACION DE MATERIALES

CANT.	ACCESORIOS	NUMERACION
1	CANASTILLA DE SALIDA DE 2"x2"	(1)
1	VALVULA COMPUERTA DE 2"	(4)
2	ADAPTADOR PVC DE 2"	(3)
2	UNION PVC DE 2"	(2)
1	CONO DE REBOSE D= 4"	(5)
2	UNION UNIVERSAL DE 2"	(7)
1	CODO DE PVC DE 2"x90	(6)
2	CODO PVC DE 2"x90	(7)
1	TAPON HEMBRA PERFORADO 2"	(10)
1	UNION PVC DE 2"	(8)

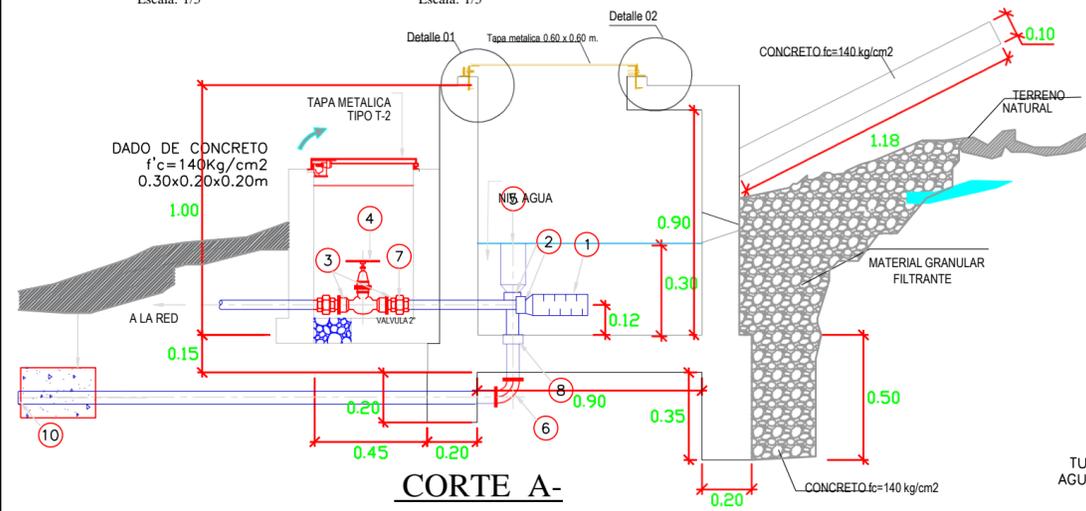
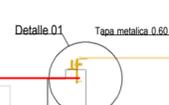
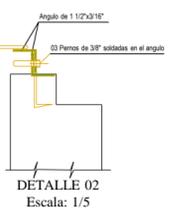
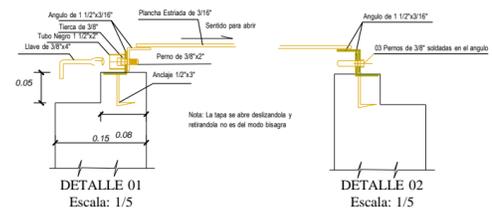
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO ARMADO:** f'c=210 Kg/cm2 EN GENERAL (MAXIMA RELACION a/c=0.50)
- CONCRETO SIMPLE:** f'c=175 Kg/cm2
- RECUBRIMIENTOS MINIMOS:** LOSA SUPERIOR=2cm, LOSA DE FONDO=4cm, MUROS=2cm
- TRASLAPES:** $\phi 1/4" = 0.30\text{cm}$, $\phi 3/8" = 0.40\text{cm}$, $\phi 1/2" = 0.50\text{cm}$
- REVOQUES:**
 - INTERIOR CAMARA HUMEDA: TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 2cm DE ESPESOR. ACABADO FROTACHADO FINO, UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 - INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm
- CEMENTO:** PORTLAND TIPO I
- ACERO:** f'y=4200Kg/cm2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
 MALLA Y PUERTA METALICA
 MALLA METALICA FG N° 12 COCADA 1 1/2"
 SOLDADURA SELLOCORD 1/32"
 PINTURA ANTICORROSIVA
 PINTURA ESMALTE SINTETICO

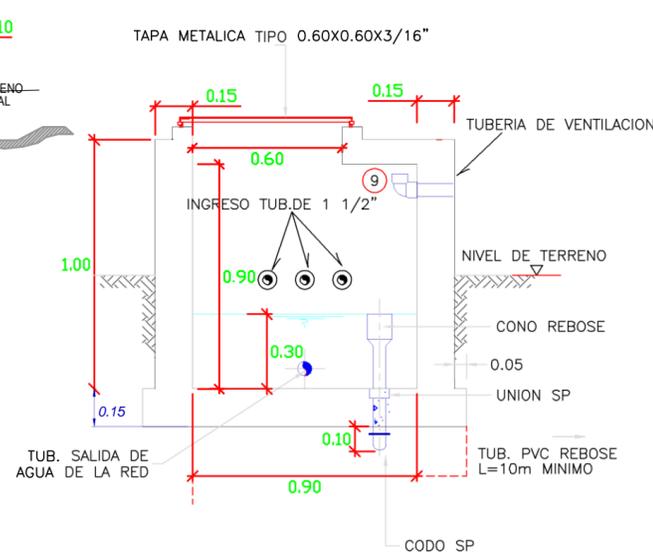
PLANTA CAPTACIÓN

Escala: 1/20



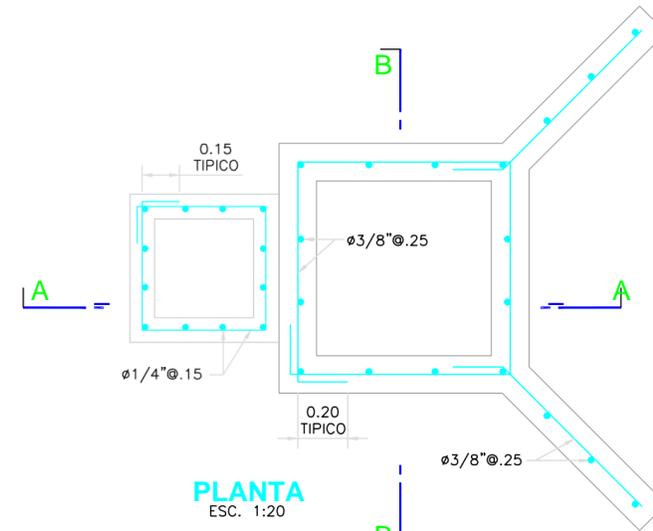
CORTE A-A

Escala: 1/20



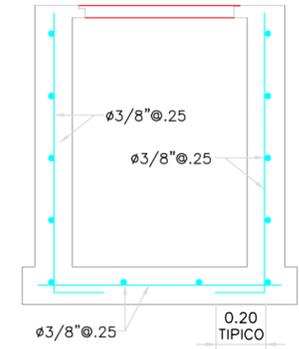
CORTE B-B

ESC. 1:20



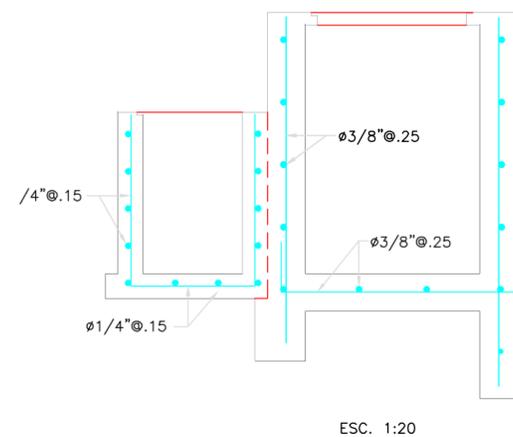
PLANTA

ESC. 1:20



CORTE B-B

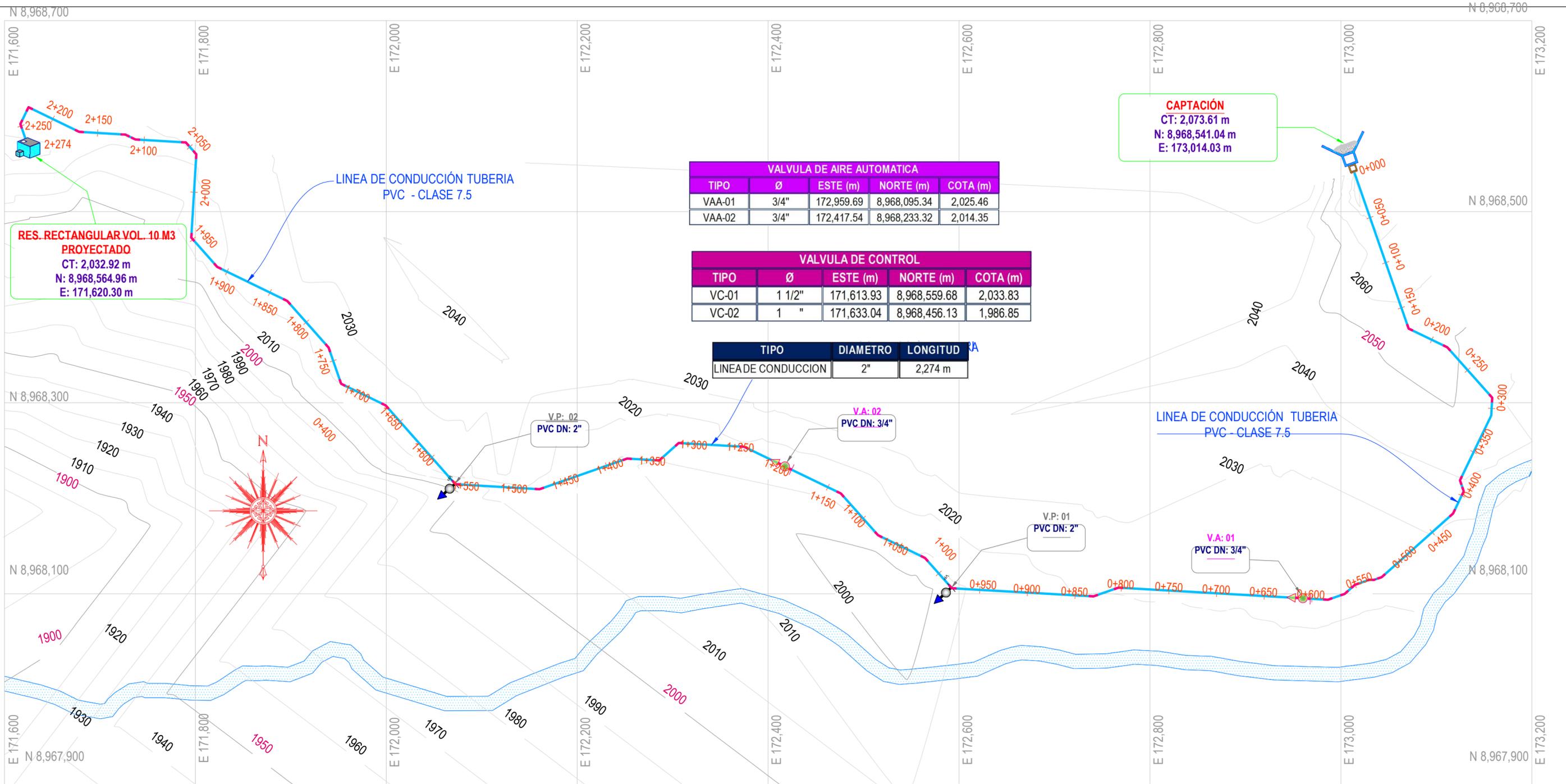
ESC. 1:20



CORTE A-A

ESC. 1:20

<p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	<p>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CASERIO DE POCSCO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2020</p>		
	<p>PLANO: CAMARA DE CAPTACION</p>		
<p>TESTA:</p>			
<p>Bach. Angeles Diaz, Jaime Rosineldo</p>			
<p>Mgr: Leon de los Rios, Gonzalo Miguel</p>			



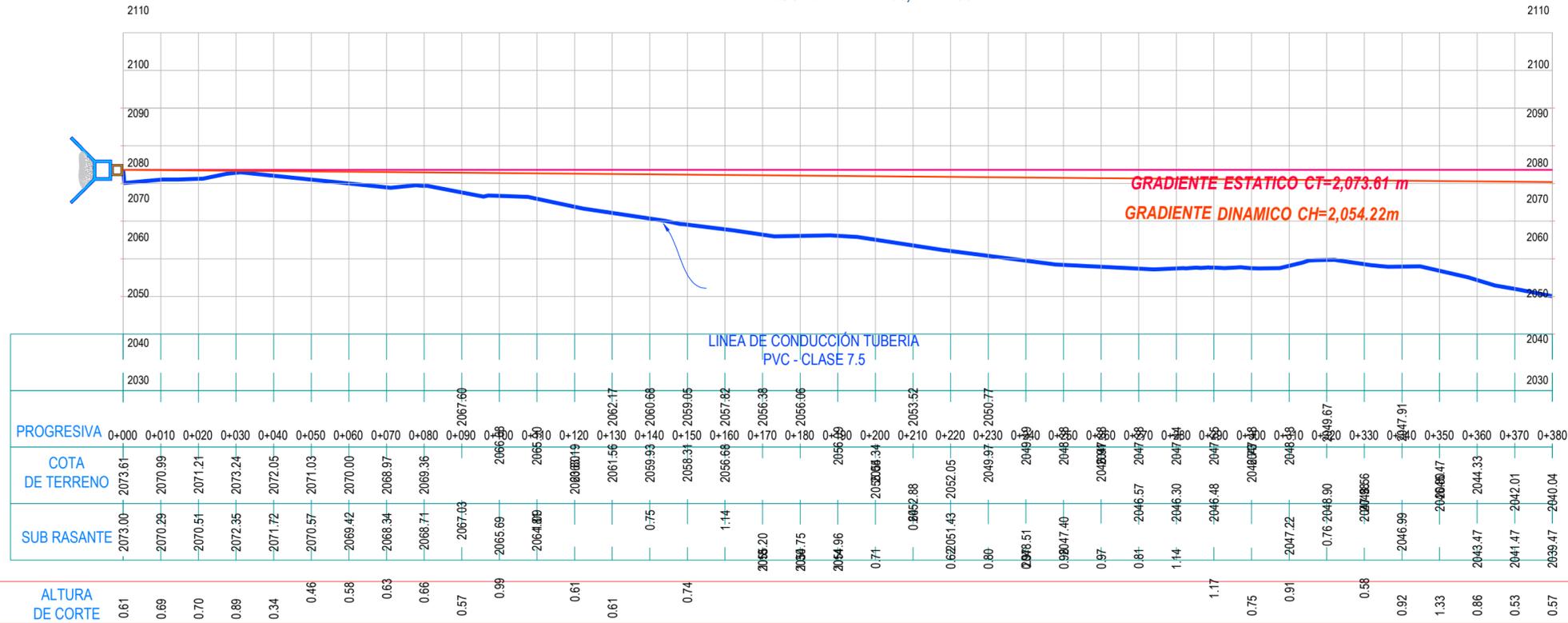
PLANTA LINEA DE CONDUCCION Ø2"

ESC.: 1/2075

DESCRIPCION	SIMBOLOGIA
Rio	
Curvas mayores	
Curvas menores	
Direccion de Flujo	
Reservorio 20 m3	
Captacion de ladera	
Valvula de Purga	
Valvula de Aire	

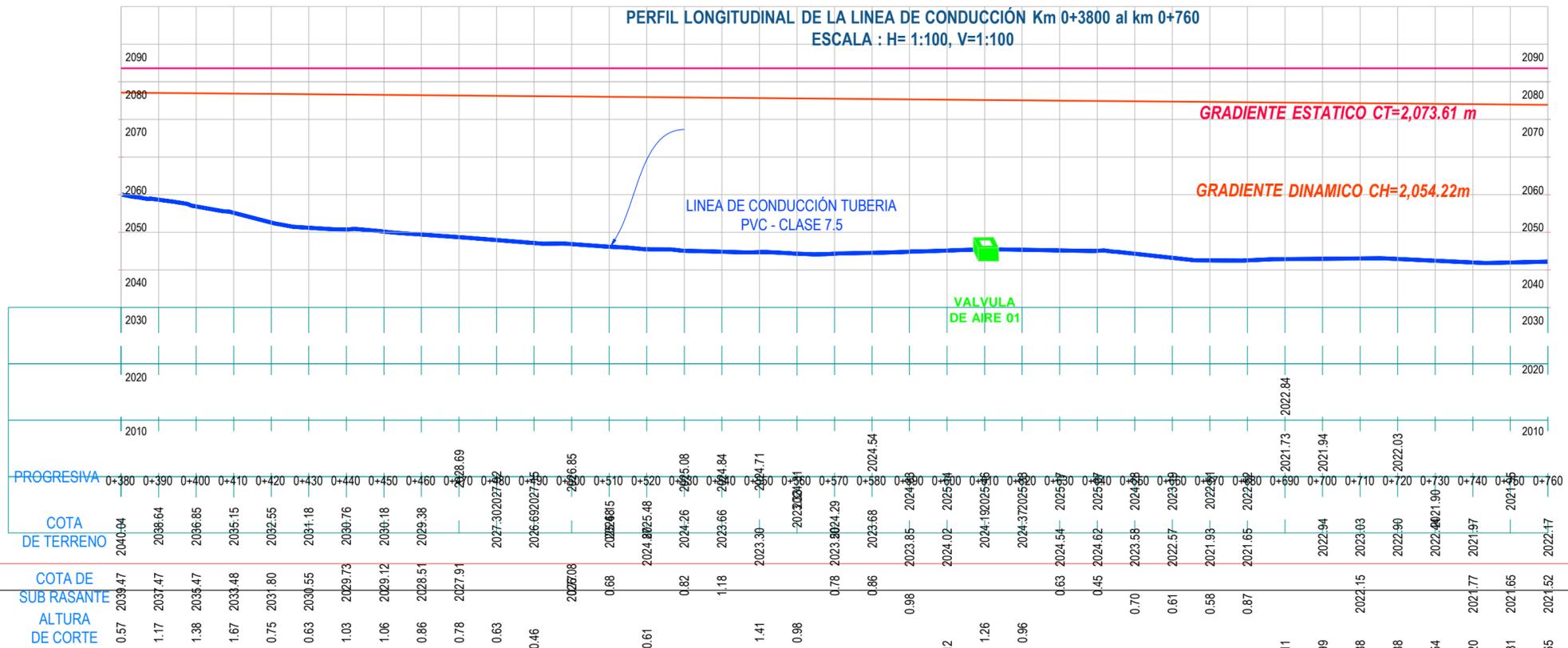
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CASERÍO DE POCSCO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2020		
PLANO: LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
TESISTA: Bach. Àngeles Diaz, Jaime Rosinaldo				
ASESOR:		ESCALA:	FECHA:	LAMINA:
UBICACIÓN: Caserío Pocso	DIBUJO: ADJR	DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: YUNGAY	DISTRITO: QUILLO
				LC-01

PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Km 0+000 al km 0+380
 ESCALA : H= 1:100, V=1:100



ESCALA : 1 / 750

PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Km 0+380 al km 0+760
 ESCALA : H= 1:100, V=1:100

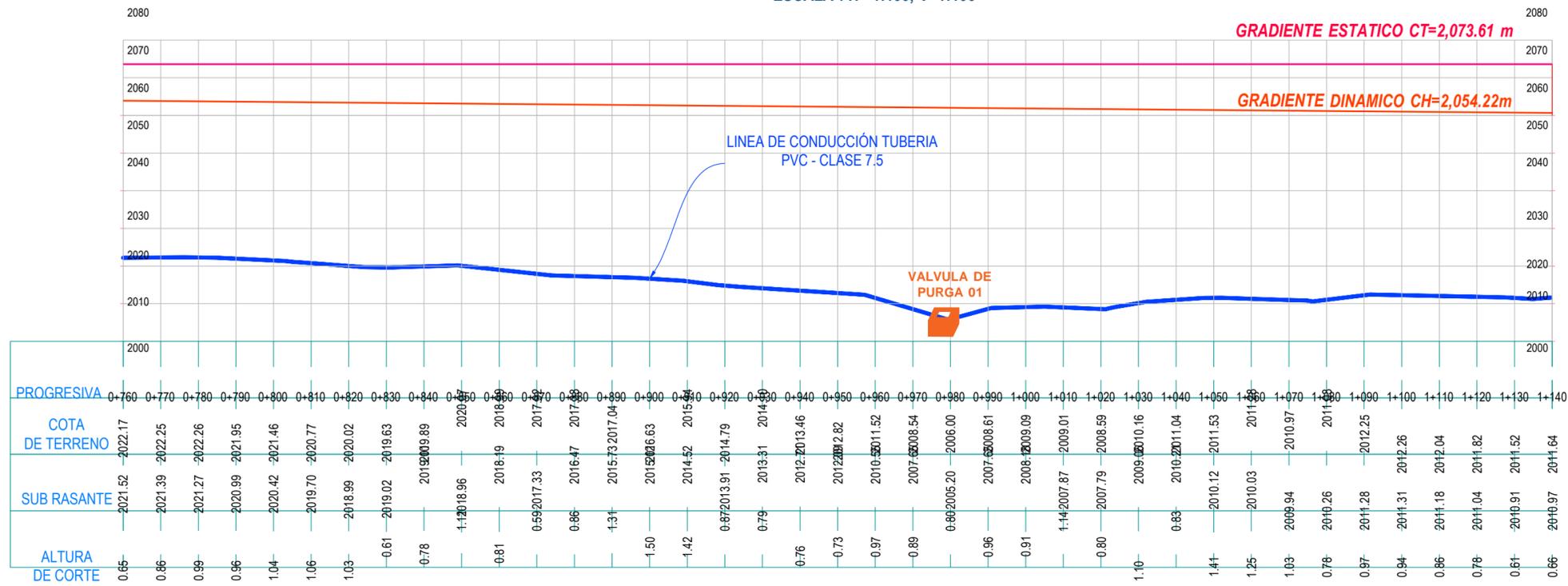


ESCALA : 1 / 750

Rio	
Curvas mayores	
Curvas menores	
Dirección de Flujo	
Reservorio 20 m3	
Captación de ladera	
Valvula de Purga	
Valvula de Aire	

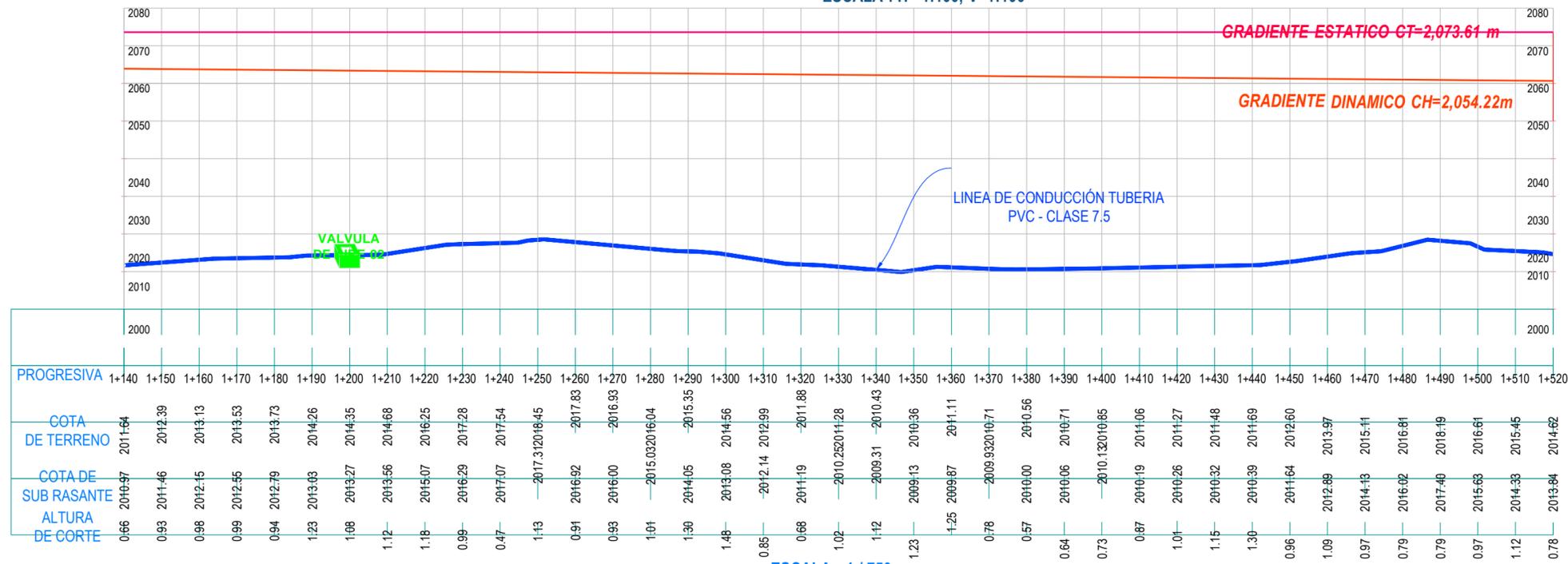
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CASERÍO DE POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2020			
	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL - LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
TESISTA: Bach. Angeles Diaz, Jaime Rosinaldo				
ASESOR: Mgr. León de los Rios, Gonzalo Miguel			ESCALA: 1/750	FECHA: SEPT. 2020
UBICACIÓN: Caserío Pocco	BIBLIO: ADJR	DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: YUNGAY	DISTRITO: QUILLO
				LAMINA: PL-01

PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Km 0+760 al km 0+1+140
ESCALA : H= 1:100, V=1:100



ESCALA : 1 / 750

PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Km 1+140 al km 1+520
ESCALA : H= 1:100, V=1:100

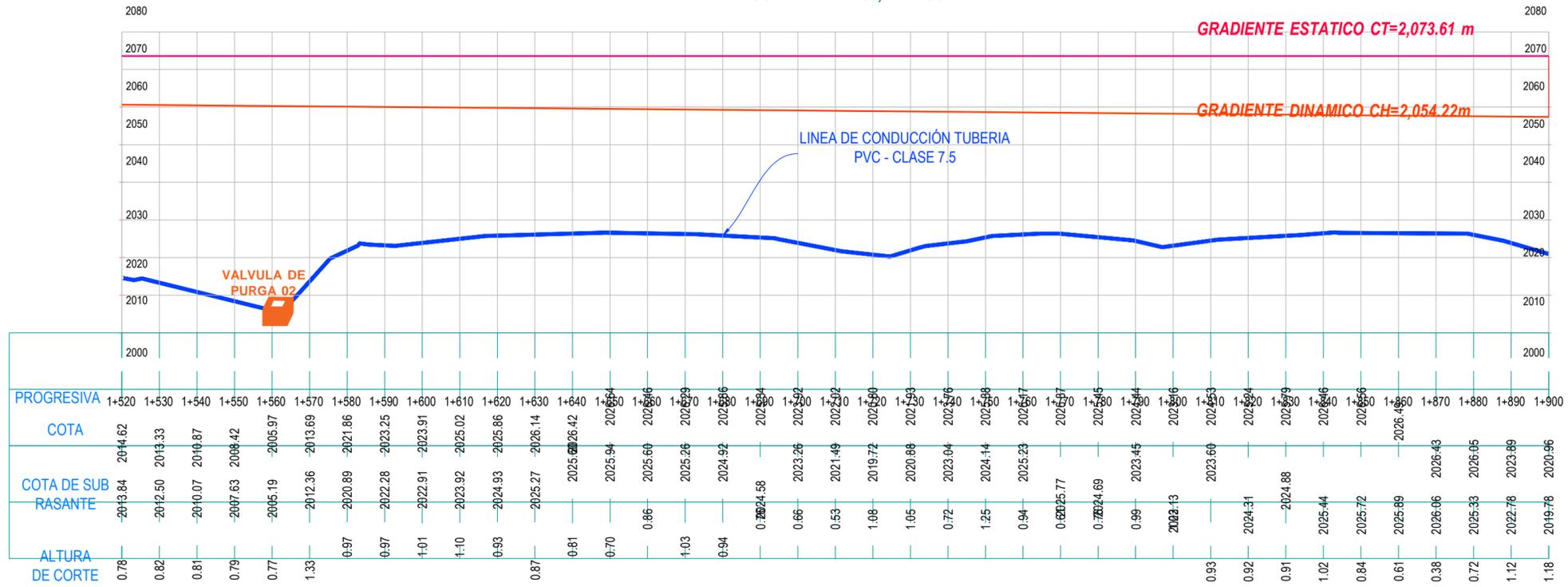


ESCALA : 1 / 750

LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLOGIA
Rio	
Curvas mayores	
Curvas menores	
Direccion de Flujo	
Reservorio 20 m3	
Captacion de ladera	
Valvula de Purga	
Valvula de Aire	

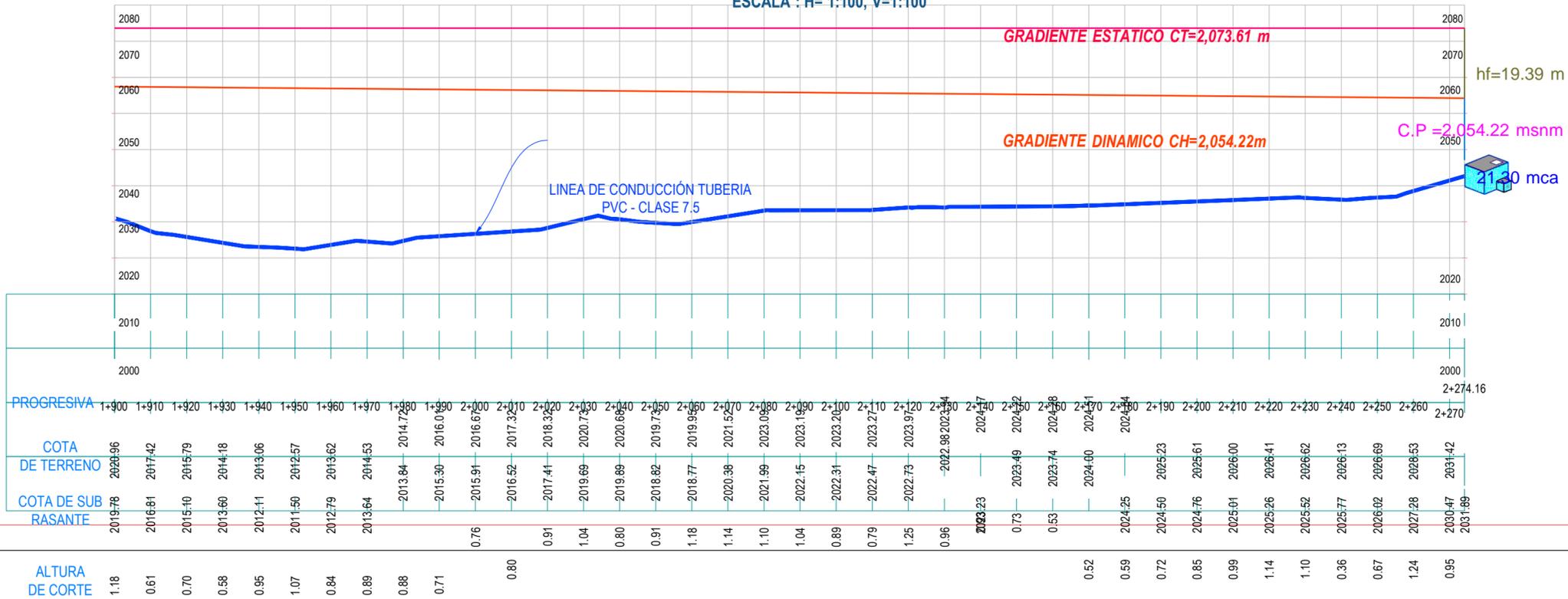
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CASERÍO DE POCOSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2020		
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL - LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
TESISISTA: Bach. Ángeles Díaz, Jaime Rosinaldo				
ASESOR: Mgr: León de los Ríos, Gonzalo Miguel		ESCALA: 1/750	FECHA: SEPT. 2020	LAMINA:
UBICACIÓN: Caserío Pocoso	DIBUJO: ADJR	DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: YUNGAY	DISTRITO: QUILLO
				PL-02

PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Km 1+520 al km 1+900
ESCALA : H= 1:100, V=1:100



ESCALA : 1 / 750

PERFIL LONGITUDINAL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Km 1+900 al km 2+274.16
ESCALA : H= 1:100, V=1:100



LEYENDA	
Rio	
Curvas mayores	
Curvas menores	
Dirección de Flujo	
Reservorio 20 m3	
Captación de ladera	
Valvula de Purga	
Valvula de Aire	



EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CASERIO DE POCSCO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2020

PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL - LÍNEA DE CONDUCCIÓN

TESISTA:
Bach. Ángeles Diaz, Jaime Rosinaldo

ASesor: Mgr: León de los Rios, Gonzalo Miguel	ESCALA: 1/750	FECHA: SEPT. 2020	LAMINA:
UBICACIÓN: Caserio Pocso	DIBUJO: ADJR	DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: YUNGAY
		DISTRITO: QUILLO	PL-03

A
2.40

1 m

PLANTA

PERFIL

PERFIL

A

A

ARMADURA DE LOSA TECHO

DETALLE "A"

CORTE B-B

ARMADURA CORTE A-A

CUADRO DE ACCESORIOS

N°	Accesorio	Cantidad
1	Codo BPPC 1/2" x 90°	5
2	Tee PVP C-10 S/P Ø 2"	2
3	Adaptador PVP ros-ext. Ø 2"	4
4	Unión Universal PVP Ø 2"	4
5	Unión PVP A 1" x 3/4"	4
6	Unión PVP A 1" x 1/2"	2
7	Reducción PVP 1" x 3/4" C-10 S/P	1
8	Codo PVP C-10 S/P 45° Ø 1 1/4"	6
9	Codo PVP C-10 S/P 90° Ø 2"	2
10	Tee PVP C-10 S/P Ø 2"	2
11	Adaptador PVP ros-ext. Ø 2"	2
12	Unión Universal PVP Ø 2"	2
13	Niple PVP Ø 2"	4
14	Válvula Compuerta Bronce Ø 2"	1
15	Canastilla PVP Ø 4" a 2"	1
16	Unión simple PVP Ø 2"	1
17	Reducción PVP 2" A 1" C-10 S/P	1
18	Reducción PVP 1" A 1/2" C-10 S/P	1
19	Adaptador PVP ros-ext. 1/2"	1
20	Unión Universal PVP Ø 1 1/2"	1
21	Tubería de P" G" Ø 1/2" L=30 cm	1
22	Codo de P" G" x 90° Ø 1 1/2"	1
23	Grifo de Bronce Ø 1/2"	1
24	Válvula Flotadora D=1 1/2"	1
25	TUBERÍA DE VENTILACIÓN Y LIMPIEZA	1
26	Codo de rebose Ø 4" a 2"	1
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33	Válvula Compuerta Bronce Ø 2"	1
34	TUBERÍA DE VENTILACION	1
35	Codo P" G" x 90° Ø 2"	1
36	Niple P" G" Ø 2"	1

UBICACION DE CASETA SOBRE
R. SERVORIO
ES: 1/25

CORTE A -

A
ESC. 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

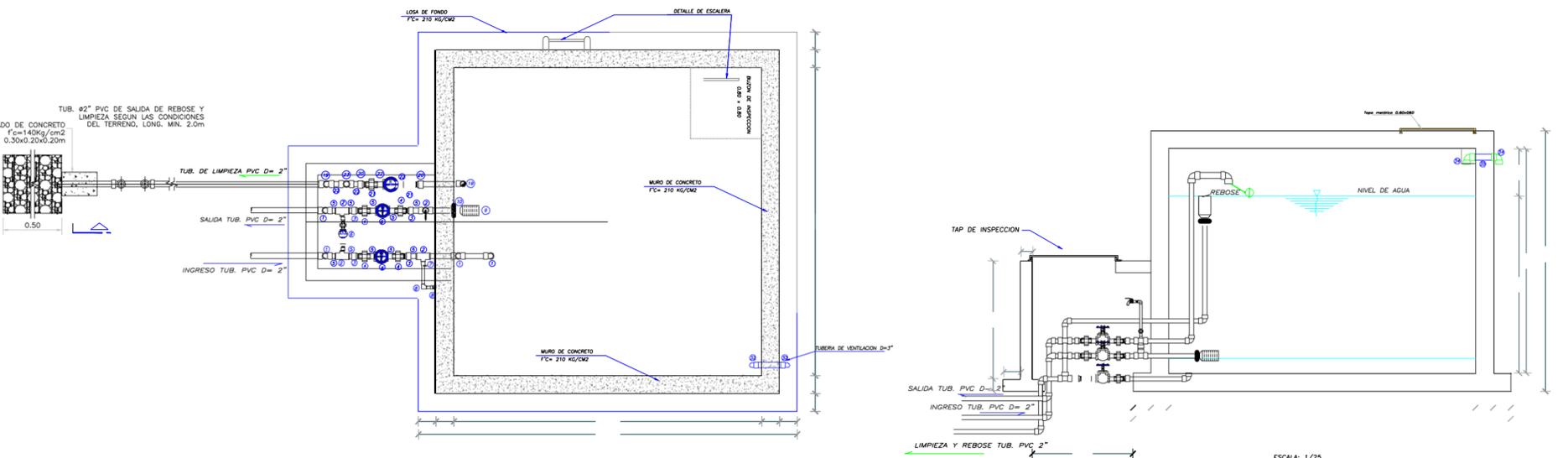
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA
EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CASERÍO DE
POCSO, DISTRITO DE QUILLO, PROVINCIA YUNGAY,
REGIÓN ANCASH - 2020

PLANO:

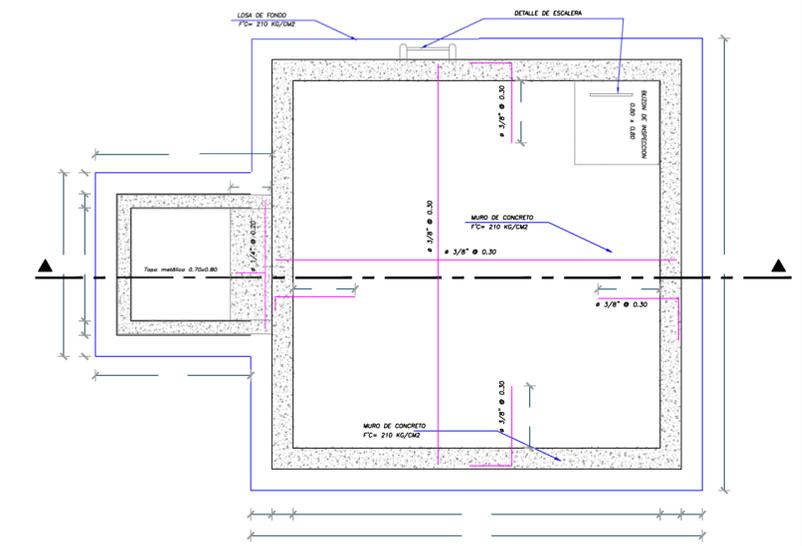
RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO -AGUA POTABLE

TESISTA:

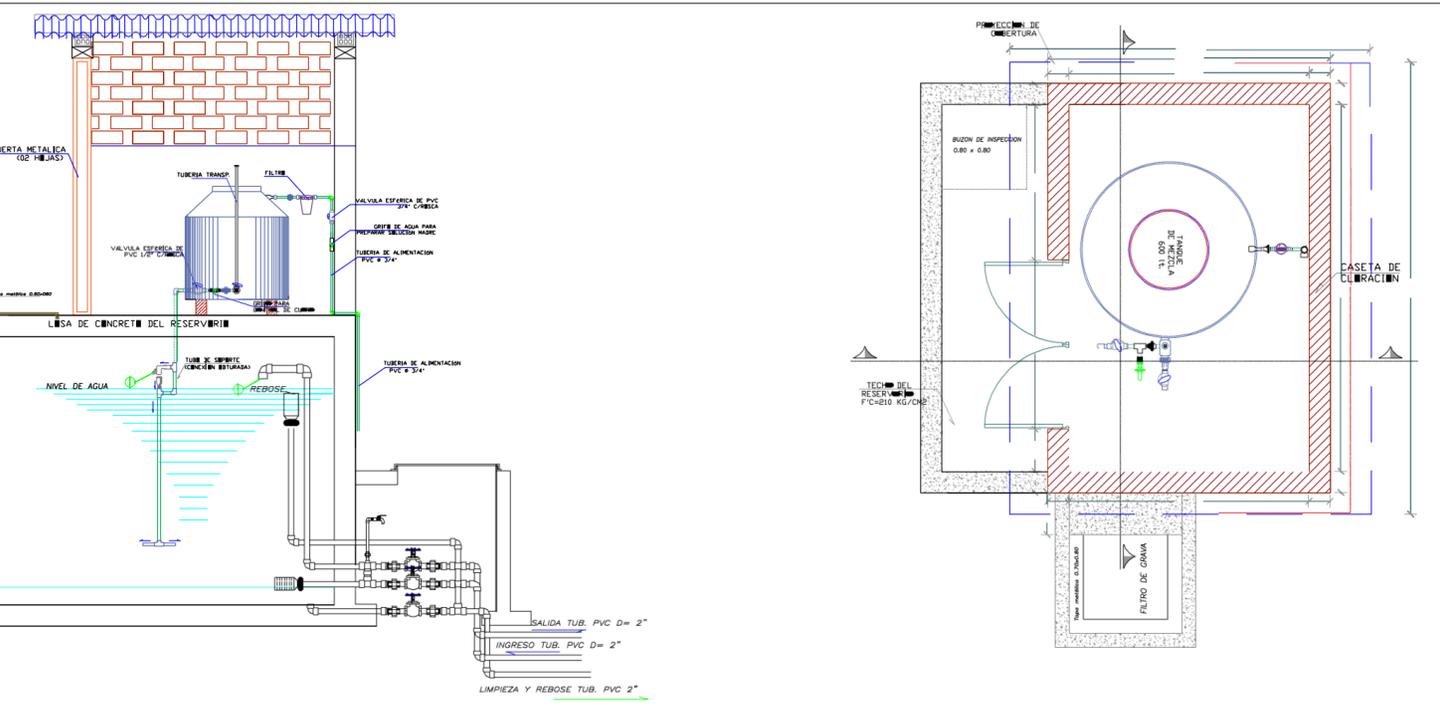
Bach. Ángeles Díaz, Jaime Rosinaldo



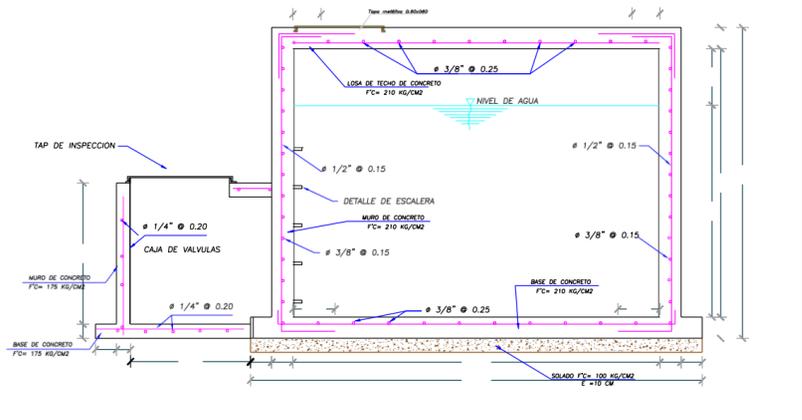
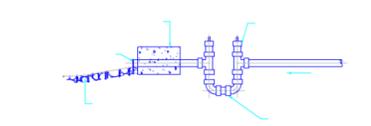
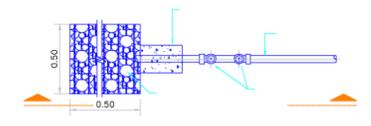
ESCALA: 1/25



ESCALA: 1/25



LONGITUD DE ANCLAJE, # 3/8"	: 0.30 m.
LONGITUD DE ANCLAJE, # 1/4"	: 0.20 m.
RECUBRIMIENTOS:	
MUROS	: 0.05 m.
LOSA SUPERIOR	: 0.04 m.
LOSA INFERIOR	: 0.05 m.
OTROS	: 0.025 m.
ACERO GRADO 60	: Fy=4200 kg/cm2.



ESCALA: 1/25

Logo of **UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE** and a table with empty cells for project information.