



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

CIVIL

**DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE
CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE
ALMACENAMIENTO, DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA EL
CASERÍO DE QUIHUAY, DISTRITO MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2017.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL**

AUTOR:

CARRANZA MACHADO, JUAN CARLOS

ASESORA:

ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

CHIMBOTE - PERÚ

2018

Firma del jurado

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano.

Presidenta

Dr. Rigoberto Cerna Chavez

Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

Mgtr. Giovana Marlene Zarate Alegre

DTI

Agradecimiento

Primeramente, agradezco a Dios por darme la vida y permitirme seguir mis estudios.

A mis padres, los cuales me supieron inculcar el respeto, la solidaridad, el amor, los cuales son mi motor para seguir adelante.

A mis queridos hermanos por su apoyo, en especial a mi hermano David, el cual me apoya económicamente en mis estudios y me impulsan a seguir adelante, lo cual agradezco a Dios que somos muy unidos.

A mis profesores los cuales me enseñan día a día, en el transcurso de mi carrera apoyándome de manera desinteresada aportando y compartiendo sus conocimientos.

Dedicatoria

Primeramente, a Dios protector, por brindarme su apoyo en momentos difíciles, por fortalecerme día a día, y brindarme salud, inteligencia y sabiduría, para poder lograr mis objetivos propuestos a lo largo de mi carrera.

A mis padres, los cuales me brindan su apoyo incondicional y sus consejos sabios cada día.

A mis queridos hermanos quienes con su amistad sincera y su apoyo me brindan desde el inicio de mi carrera profesional.

por ultimo a todas aquellas personas las cuales me impulsaron a seguir adelante dándome su apoyo en momentos de aflicción, de manera desinteresada depositando su apoyo y comprensión.

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo el objetivo general, diseñar la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017. La metodología que se utilizó es de tipo descriptivo con diseño no experimental, y de corte transversal, se realizó con el propósito de mejorar la calidad de vida de los pobladores, ante un sistema que carece de agua potable, arriesgando su salud al ingerir agua sin tratamiento. El universo muestral estuvo constituido por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Quihuay, la población a beneficiar es de 185 personas, para la recolección de datos se usaron encuestas sobre comportamiento familiar, entrevistas con autoridades del lugar, observación estructural de campo, como estudios de agua, estudio de suelo, levantamiento topográfico, el análisis y procesamiento de datos se llevó a cabo en gabinete, con la ayuda de los softwares civil 3D, Excel, con el que elaboraron cálculos y diseños hidráulicos y estructurales, para llegar a las siguientes conclusiones, el diseño de la cámara de captación se dimensionó de 1.0 x 1.0 x 1.0, en la línea de conducción se obtuvo como resultado tubería de clase 7.5 con un diámetro de 1", en el reservorio de almacenamiento con un volumen total de 5 m³.

Palabras clave: Sistema de abastecimiento, agua potable, captación.

Abstract

The present research work had the general objective of designing the capture chamber, water pipe and water supply system, potable water supply system, for the Quihuay farmhouse, Macate district, Santa province, Ancash region - 2017 The methodology that uses descriptive-type utilities with non-experimental, cross-sectional design, was carried out with the purpose of improving the quality of life of the inhabitants, before a system that allows drinking water, risking their health by ingesting water without job. The universe was constituted by the potable water supply system of the Quihuay farm, the population benefited from 185 people, for the data collection was used surveys on family behavior, interviews with the authority of the place, structural observation of the field, as water studies, soil study, topographic survey, analysis and data processing was carried out in the cabinet, with the help of 3D civil software, Excel, with which calculations and hydraulic and structural designs were developed, to reach The following conclusion, the design of the capture chamber is measured from 1.0 x 1.0 x 1.0, in the line of conduction was obtained as a result pipe class 7.5 with a diameter of 1 ", in the storage tank with a total volume of 5 m3.

Keywords: Supply system, drinking water, catchment.

CONTENIDO.

| | |
|--|-----|
| 1. Carátula..... | i |
| 2. Hoja de firma del jurado y asesor | ii |
| 3. Hoja de agradecimiento | iii |
| 4.Hoja de dedicatoria..... | iv |
| 5. Resumen | v |
| 6.Abstract..... | vi |
| 7. Contenido..... | vii |
| 8. Índice de gráficos, tablas y cuadros | xi |
| I. Introducción..... | 1 |
| II. Revisión de la literatura | 4 |
| 2.1. Antecedentes..... | 4 |
| 2.1.1. Antecedentes Internacionales. | 4 |
| 2.1.2. Antecedentes Nacionales. | 8 |
| 2.2. Bases teóricas de la investigación. | 13 |
| 2.2.1. Ciclo hidrológico del agua..... | 13 |
| 2.2.2. Agua como recurso natural..... | 13 |
| 2.2.3. Calidad del agua. | 13 |
| 2.2.4. Agua potable..... | 14 |
| 2.2.5. Fuente de abastecimiento de agua potable..... | 14 |
| 2.2.5.1. Fuentes superficiales..... | 15 |
| 2.2.5.2. Fuentes pluviales. | 15 |
| 2.2.5.3. Fuentes subterráneas..... | 15 |
| 2.2.6. Selección del tipo de fuente..... | 15 |
| 2.2.6.1. Manantial..... | 15 |

| | |
|---|----|
| a) Caudal..... | 16 |
| 2.2.7. Sistema de abastecimiento de agua potable..... | 16 |
| 2.2.7.1. Tipos de abastecimiento de agua..... | 17 |
| a) Sistema por gravedad sin tratamiento..... | 17 |
| b) Sistema por gravedad con tratamiento..... | 17 |
| c) Sistema por bombeo sin tratamiento..... | 18 |
| d) Sistema por bombeo con tratamiento..... | 18 |
| 2.2.8. Periodo de diseño..... | 18 |
| 2.2.9. Población de diseño..... | 19 |
| 2.2.9.1. Población actual..... | 19 |
| 2.2.9.2. Población futura..... | 19 |
| 2.2.10. Métodos de estimación de la población futura..... | 19 |
| 2.2.10.1. Métodos analíticos..... | 19 |
| 2.2.10.2. Métodos comparativos..... | 20 |
| 2.2.10.3. Método racional..... | 20 |
| 2.2.11. Demanda de agua..... | 20 |
| 2.2.11.1. Dotación de agua..... | 20 |
| 2.2.11.2. Variaciones de consumo de agua..... | 21 |
| a) Consumo promedio diario anual..... | 21 |
| b) Consumo máximo diario(Qmd)..... | 21 |
| c) Consumo máximo horario(Qmh)..... | 22 |
| 2.2.12. Cámara de captación..... | 22 |
| 2.2.12.1. Partes de la cámara de captación..... | 22 |
| a) Protección de afloramiento..... | 22 |
| b) Cámara húmeda..... | 23 |

| | |
|---|----|
| c) Cámara seca..... | 23 |
| 2.2.13. Tipos de captación..... | 24 |
| 2.2.13.1. Captación de aguas subterráneas..... | 24 |
| 2.2.13.2. Captación de aguas pluviales..... | 25 |
| 2.2.13.3. Captación de aguas superficiales..... | 26 |
| 2.2.14. Línea de conducción..... | 26 |
| 2.2.14.1. Criterios de diseño..... | 27 |
| a) Clase y material de tubería..... | 27 |
| b) Gasto de diseño..... | 27 |
| c) Diámetro..... | 28 |
| d) Velocidad..... | 28 |
| e) Presión..... | 28 |
| f) Pendiente..... | 29 |
| g) Estructuras complementarias..... | 29 |
| 2.2.15. Reservorio..... | 30 |
| 2.2.15.1. Caseta de válvulas..... | 30 |
| a) Componentes de caseta de válvulas..... | 30 |
| 2.2.15.2. Tipos de reservorios..... | 31 |
| 2.2.15.3. Ubicación de reservorios..... | 32 |
| 2.2.15.4. Capacidad del reservorio..... | 32 |
| a) Volumen de regulación..... | 32 |
| b) Volumen contra incendio..... | 32 |
| c) Volumen de reserva..... | 33 |
| 2.2.16. Línea de aducción..... | 33 |
| 2.2.17. Red de distribución..... | 33 |

| | |
|--|----|
| III. Hipótesis..... | 34 |
| IV. Metodología..... | 35 |
| 4.1. Diseño de la investigación..... | 35 |
| 4.2. Población y muestra..... | 36 |
| 4.2.1. Población..... | 36 |
| 4.2.2. Muestra..... | 36 |
| 4.3. Definición y operacionalización de las variables..... | 37 |
| 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 38 |
| 4.4.1. Técnica de recolección de datos..... | 38 |
| 4.4.2. Instrumentos de recolección de datos..... | 38 |
| 4.5. Plan de análisis..... | 38 |
| 4.6. Matriz de consistencia..... | 40 |
| 4.7. Principios éticos..... | 42 |
| V. Resultados..... | 43 |
| 5.1. Resultados..... | 43 |
| 5.2. Análisis de resultados..... | 46 |
| VI. Conclusiones..... | 50 |
| Referencias bibliográficas..... | 52 |
| Anexos..... | 62 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Imagen del sistema de abastecimiento de agua potable | 17 |
| Figura 2. Imagen de captación de agua subterránea | 25 |
| Figura 3. Imagen de captación de agua pluvial | 25 |
| Figura 4. Imagen de captación de agua superficial..... | 26 |
| Figura 5: Tenencia de la vivienda..... | 78 |
| Figura 6: Material predominante en la vivienda..... | 79 |
| Figura 7: De dónde consigue normalmente el agua para consumo. | 80 |
| Figura 8: Almacena agua en la casa..... | 81 |
| Figura 9: Cómo consume el agua para tomar. | 82 |
| Figura 10: Donde hace normalmente sus necesidades..... | 83 |
| Figura 11: Dónde elimina la basura de la casa. | 84 |
| Figura 12: Dónde elimina el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios..... | 85 |
| Figura 13: Se lava las manos con jabón, ceniza o detergente..... | 86 |
| Figura 14: En qué momento se lava las manos..... | 87 |
| Figura 15: Fotografía, de vista panorámica del caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash..... | 144 |
| Figura: 16 Y 17: Fotografía, de la fuente de abastecimiento de agua (Manantial)... | 145 |
| Figura 18: Fotografía, vista panorámica de la captación existente en el Caserío de Quihuay..... | 146 |
| Figura 19: Fotografía, donde se observa la falta de mantenimiento de la captación, al no contar con el cono de rebose, ni canastilla..... | 147 |
| Figura 20 y Figura 21: Fotografía, donde se observa tramos de la línea de conducción que fueron reparadas por los mismos pobladores..... | 148 |
| Figura 22: Fotografía, foto panorámica del reservorio de almacenamiento de caserío de Quihuay..... | 149 |
| Figura 23 Y 24: Fotografía, donde se observa agrietamiento en reservorio de almacenamiento..... | 150 |
| Figura 25 y 26: Fotografía, de la tubería del reservorio que los pobladores de Quihuay, repararon quemándola..... | 151 |
| Figura 27: Fotografía de la caseta de válvulas del reservorio de almacenamiento, | |

| | |
|---|-----|
| sobre la falta de válvulas y By pass..... | 152 |
| Figura 28 y 29: Fotografía realizando encuestas a los pobladores del caserío de Quihuay..... | 153 |
| Figura 30: Fotografía, donde se proyectó la línea de conducción..... | 154 |
| Figura 31: Fotografía del terreno donde se proyectó el reservorio de almacenamiento. | 154 |
| Figura 32: Fotografía de la toma de muestra de agua para su análisis físico químico y bacteriológico..... | 155 |
| Figura 33: Fotografía Realizando calicata para el posterior estudio de suelos..... | 156 |
| Figura 34: Fotografía con la Teniente gobernadora del caserío de Quihuay (Señora: Elena Roció Granados Flores)..... | 156 |
| Figura 35: Fotografía con la Autoridad local del agua (Señor: Fermin Arteaga Rau)..... | 157 |
| Figura 36: Fotografía con el Alcalde del Caserío de Quihuay (Señor: Cesar Julio Portal Castro)..... | 157 |
| Figura 37 y 38: Fotografía Realizando el levantamiento topográfico donde se proyectó la línea de conducción..... | 158 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Periodo de diseño..... | 19 |
| Tabla 2: Dotación por región..... | 21 |
| Tabla 3: Matriz de consistencia..... | 40 |
| Tabla 4: Tenencia de la vivienda..... | 78 |
| Tabla 5: Material predominante en vivienda..... | 79 |
| Tabla 6: De dónde consigue normalmente el agua para consumo..... | 80 |
| Tabla 7: Almacena agua en la casa..... | 81 |
| Tabla 8: Cómo consume el agua para tomar..... | 82 |
| Tabla 9: Donde hace normalmente sus necesidades..... | 83 |
| Tabla 10: Dónde elimina la basura de la casa..... | 84 |
| Tabla 11: Dónde elimina el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios..... | 85 |
| Tabla 12: Se lava las manos con jabón, ceniza o detergente..... | 86 |
| Tabla 13: En qué momento se lava las manos..... | 87 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1: Definición y operalización de las variables | 37 |
| Cuadro 2: Cálculos obtenidos de la cámara de captación..... | 43 |
| Cuadro 3: Cálculos obtenidos de la línea de conducción | 44 |
| Cuadro 4: Cálculos obtenidos de reservorio de almacenamiento | 45 |

I. Introducción.

El agua es esencial para la vida y todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, inocuo y accesible) las poblaciones, normalmente se establecen cerca de fuentes de agua, para abastecimiento de ellas mismas. La mejora del acceso al agua potable puede proporcionar beneficios tangibles para la salud. (Guías para la calidad del agua potable, 2004) ¹.

Actualmente los lugares donde viven los pobladores del caserío de Quihuay, cuenta con un sistema que ya cumplió su periodo de diseño por ende presenta infraestructura deteriorada, tal es el caso que se presenta fallas en los componentes del sistema, por lo cual se presenta problemas de salubridad producto de la falta de mantenimiento que no brindan a los componentes del sistema de tal manera que es perjudicial para el consumo humano, por tal motivo se pretende diseñar un sistema de abastecimiento de agua proveniente de un manantial situado en las faldas de un monte, es por ello que la presente investigación lleva por título, diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Ancash - 2017.

En el cual se presenta un planteamiento de investigación acorde a la línea de investigación: Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable; en donde se realiza la caracterización del problema en base al estudio y se formula el problema de investigación: ¿Cómo realizar el diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa,

región Áncash - 2017?.

Para responder a esta interrogante se ha planteado un objetivo general que será, Diseñar la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.

De ahí se tiene como objetivos específicos: Elaborar el diseño de la cámara de captación, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017; Elaborar el diseño de la línea de conducción, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017; Elaborar el diseño del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.

Asimismo está presente investigación, se justifica por la necesidad que tienen los pobladores del caserío de Quihuay., distrito de Macate, provincia del Santa, región Ancash, de obtener una mejor calidad de vida , ya que actualmente se encuentran ingiriendo agua de un sistema de abastecimiento, que presenta infraestructura deficiente, por lo cual no tienen un servicio de agua potable adecuado, siendo en este caso vulnerables ante posibles enfermedades, en el cual se desea que todos los pobladores de la zona, del caserío de Quihuay , distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash, pueda obtener un recurso tan indispensable que es el agua.

Simultáneamente a ello, la metodología a usar será de tipo descriptivo, Nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal.

Tenemos como límites temporales y espaciales, que el desarrollo del presente proyecto de investigación, se ubicará en el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash.

El Universo será el sistema de abastecimiento de agua potable, del caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.

La muestra será la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento.

La técnica será observación visual para la recolección de datos, durante la inspección del campo y como instrumento de evaluación tendremos encuestas, fichas técnicas.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

a) Según (Alvarado P. 2013)² en su tesis de graduación, Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá - Ecuador. Teniendo como objetivo general, realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja; Llegando a las conclusiones: El presente estudio se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector; De las encuestas socio-económicas aplicadas se determinó: de la población mayor de 6 años, el 4% son analfabetos, y quienes saben leer y escribir representa el 96%, la principal actividad económica es la ganadería 74% de la población y los ingresos promedio familiar fluctúan de 50 dólares mes; En la determinación de la población futura del proyecto, primeramente se procedió a realizar una encuesta socio – económica a todas las familias del barrio San Vicente. Obteniéndose 202 habitantes a servir además existen un establecimiento escolar con una población estudiantil de 22 alumnos más 2 profesores. Por ultimo las recomendaciones fueron: El organismo que construya el Sistema de Agua Potable deberá aplicar estrictamente las especificaciones técnicas contenidos en este estudio, para garantizar la calidad y el buen funcionamiento del sistema; Se recomienda al Gobierno Autónomo Municipal de Gonzanamá trabajar en campañas de promoción del sistema antes de

empezar su construcción, esto con la finalidad de llegar a concientizar a los pobladores de la importancia de tener un sistema nuevo y eficiente de agua potable, responsabilizarlos del cuidado y precaución que deberán tener con estas obras y que sean artífices de su propio desarrollo; Brindar apoyo a las comunidades rurales en materia de sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento básico; Como paso preliminar para la construcción del sistema de abastecimiento se deberá contar con el documento legalizado del área del terreno donde se va a construir la planta de tratamiento en donde se verifique que esta área pertenezca a toda la comunidad.

b) Según Quiñonez k. (2015)³ en su tesis de graduación Diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable para los caseríos Churunel central y el Mirador, Sololá, Sololá, teniendo como objetivo general, Diseñar los sistemas de abastecimiento de agua potable para los caseríos Churunel Central y El Mirador, Sololá, Sololá. Llegando a las conclusiones: Para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable es importante seleccionar una fuente adecuada o una combinación de fuentes para abastecer de agua en cantidad suficiente a la población; La implementación de los sistemas de abastecimiento de agua potable para los caseríos Churunel Central y El Mirador contribuirá a satisfacer las necesidades de crecimiento y de salubridad de los habitantes, Los sistemas de abastecimiento de agua potable están diseñados exclusivamente para uso domiciliar y no para uso con fines agrícolas. Por otra parte las recomendaciones fueron: Se debe de capacitar a los comités y a los usuarios de cada comunidad sobre la manera adecuada para darle mantenimiento a los sistemas de abastecimiento; Prevenir o reparar daños a los equipos e instalaciones del sistema,

ya que las reparaciones en el equipo de bombeo son muy elevadas y esto ocasionaría un aumento en la tarifa; Garantizar la supervisión técnica durante la ejecución de los proyectos a través de un profesional de la ingeniería civil, para que se cumpla con todas las especificaciones técnicas; Actualizar los precios presentados en los presupuestos, antes de su construcción, debido a que los materiales están sujetos a cambios por las variaciones que se dan en el mercado.

c) Según (Guamán J., Taris M. 2017)⁴ en su tesis de graduación, Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar. Teniendo como objetivo general, realizar el diseño definitivo del sistema para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia de Cañar, mediante cálculos e investigaciones en las normativas vigentes. Llegando a las conclusiones: que mediante las encuestas socio-económicas aplicadas a la Comunidad de Mangacuzana se determinaron un total de 72 viviendas con 280 habitantes carecen de servicios básicos como alcantarillado, agua potable, teléfono convencional; el único servicio básico con el que cuentan es la electricidad, esto deteriora la calidad de vida de la población en general, afectando al desarrollo socio-económico. Para la determinación de la población futura de la comunidad de Mangacuzana, se ha establecido un período de diseño de 20 años y una tasa de crecimiento poblacional de 1.22 %; obteniendo así una población futura de 357 habitantes. De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis físico-químico y bacteriológico de la muestra de agua tomada en la captación, se encuentra dentro de los límites permisibles de coliformes totales; por tal motivo se eligió la desinfección por cloración automático como único tratamiento Según el análisis

del agua se estableció que su tratamiento se va a efectuar por cloración automática y para la reserva un tanque de ferro cemento tipo INGCRIS con capacidad de 15 m³. Por otra parte las recomendaciones fueron: que la recolección de datos de campo como la encuesta a los usuarios y el levantamiento topográfico debe ser lo más representativo posible, ya que de esto dependerá cuan confiable resulte ser la información que se obtiene para utilizarla en el diseño, esto puede acarrear nos fallas en el diseño que implicaría una pérdida de tiempo y recursos, Todo proyecto debe contener un plan de manejo ambiental con la finalidad de mitigar impactos negativos, Se debe concienciar a los habitantes de la comunidad acerca de la importancia de evitar contaminación de las fuentes de abastecimiento, malos usos del agua e instalaciones defectuosas o arbitrarias, Los dirigentes de la junta de agua deberán programar cada cierto tiempo actividades de mantenimiento y limpieza de las estructuras que conforman el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

d) Según (Espinoza A. 2015)⁵ en su tesis de graduación Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la aldea el Soyate, San Antonio La Paz, El Progreso-Guatemala. Teniendo como objetivo general Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la aldea El Soyate, San Antonio La Paz, El Progreso. Llegando a las conclusiones: El caudal que produce la fuente El Tular, de 0,82 litros por segundo, es el suficiente para poder cubrir la demanda de la aldea El Soyate, y además, proveer a parte de la cabecera municipal por un período de 21 años; Debido a que las viviendas están muy dispersas y a la topografía del lugar, el diseño de la red de distribución se hizo a través de ramales abiertos; Debido a que todo el sistema de agua potable se

ejecutará en un camino vehicular donde transitan vehículos pesados, se consideró instalar la tubería a una profundidad de 1,20 metros y evitar así a consecuencia del tránsito vehicular, El proyecto beneficiará actualmente a 30 familias, las cuales suman un total de 159 personas; y al terminar el período de diseño, que es de 21 años, se estima que beneficiará aproximadamente a 42 familias, las cuales sumarán un total de 221 personas. Por otra parte las recomendaciones fueron: Durante la ejecución del proyecto, se recomienda contratar los servicios de un profesional de la ingeniería que esté en la capacidad de supervisar que se cumplan tanto las especificaciones técnicas, como los requerimientos de los materiales de construcción y los procedimientos de construcción; Reforestar el área aledaña al nacimiento para garantizar que el nivel de agua no se pierda con el paso del tiempo, ni en época de estiaje; Cumplir con el mantenimiento descrito en este documento para garantizar que el proyecto llegue a funcionar correctamente durante su vida útil (21 años); Proveer a la comunidad de capacitaciones sobre la correcta utilización del recurso hídrico para mejorar la higiene y saneamiento, así como para evitar el desperdicio de este.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

a) Según (Machado A. 2018)⁶ en su tesis de graduación Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura. Teniendo como objetivo general, Realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, Distrito de Chalaco, utilizando el método del sistema abierto. Llegando a las conclusiones las cuales fueron: El diseño de la red de abastecimiento de agua potable que líneas arriba se describe elabora una metodología para diseñar los principales elementos

que contempla el sistema de abastecimiento de agua potable; Se diseñó la captación del tipo manantial teniendo en cuenta cada uno de los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual os garantiza una mejor captación del manantial; Se diseñó la red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales y con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475.54 metros lineales con un diámetro de 2 pulgadas; La red de distribución se diseñó teniendo una longitud de 732.94 metros lineales con un diámetro de 1 ½ pulgadas; Los resultados obtenidos mediante hojas de cálculo de Excel son bastantes precisos de manera que para cálculo de captaciones, cámaras rompe presión, líneas de conducción y líneas de distribución de poblaciones rurales son bastante precisas de manera que es recomendable utilizar estas. Por otra parte las recomendaciones fueron: Se recomienda que el manual de operación y mantenimiento sea una herramienta indispensable para el operador de todo el sistema de abastecimiento de agua potable; El sistema de abastecimiento en lo concerniente a los reservorios recomienda solo mejorarlos y agregarle el tanque para la cloración correspondiente, ya que estos se encuentran en buen estado de conservación; Se recomienda que para cualquier solución técnica sobre Abastecimiento de Agua Potable realizar el estudio físico químico bacteriológico de la fuente de Agua Potable, para así poder plantear nuestra solución.

b) Según (Doroteo f. 2014)⁷ en su tesis de graduación Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” - Ica, - Perú usando los programas Watercad y Sewercad. Teniendo como objetivo General, El objetivo de este trabajo consiste en el diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado con la finalidad de mejorar

estos servicios en el Asentamiento Humano “Los Pollitos” de la ciudad de Ica en Perú, que conllevará a obtener una baja incidencia de enfermedades infectocontagiosas de la población del Asentamiento humano: “Los Pollitos”;

Llegando a Las Conclusiones las cuales fueron: De acuerdo a la Norma OS.050 la presión estática en cualquier punto de la red no deberá ser mayor de 50 m H₂O; De acuerdo a la Norma OS.050, en condiciones de demanda máxima horaria, la mínima presión no será menor de 10 m H₂O; por lo tanto, al revisar la presión mínima que posee el sistema (ver Tabla 13) se concluye que el diseño cumple la normativa vigente al presentar una presión mínima de 17.10 m H₂O; De acuerdo a la Norma OS.050 la velocidad máxima en la red de agua potable deberá ser de 3 m/s; por lo tanto, al revisar los valores obtenidos (Tabla 14) se concluye que el diseño cumple con la normativa vigente dado que la velocidad máxima es de 3.17 m/s lo que indica que la diferencia entre lo estipulado por la norma y el valor obtenido es mínima y se acepta como velocidad máxima; De acuerdo a la Norma OS.050 el diámetro mínimo para las tuberías principales en una red de distribución de agua potable es de 75 mm; se concluye que el diseño cumple con la normativa vigente. Por otra parte las recomendaciones fueron: Al cumplir con el diámetro mínimo que estipula el Reglamento Nacional de Edificaciones para la red de agua potable, se desarrollan velocidades bajas que podrían generar problemas de sedimentación en el sistema en la etapa de operatividad es por ello que se propone colocar válvulas de purga en las zonas más bajas de la red para la limpieza y mantenimiento (ver Plano AP – 02) se disminuirá la formación de focos infecciosos eliminando la pululación de insectos y roedores que ponen el riesgo la salud de los habitantes de dicho Asentamiento Humano; Diseñar la red de agua

potable mediante el uso del software WATERCAD permite obtener la solución económicamente viable de acuerdo a los costos actuales del mercado.

c) Según (Lossio M. 2012)⁸ en su tesis de graduación Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones en Piura-Perú. Teniendo como objetivo Principal, diseñar el sistema para su administración ambiental, cumpliendo con el principio de sustentabilidad del proyecto y permitiendo un equilibrio con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el mismo; Llegando a las conclusiones: En el proyecto se decidió emplear una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente. Se utilizó para ello la energía solar en la generación de energía eléctrica, necesaria para el funcionamiento de los equipos de bombeo del sistema de abastecimiento de agua, Para la determinación de la fuente de abastecimiento de agua potable de los caseríos Charancito, El Naranjo, Charán Grande y El Alumbre, se ha efectuado un inventario de las fuentes de abastecimiento de agua disponibles en la zona, Para los poblados en estudio se ha adoptado una dotación de 50 lt/hab/día, por ser un criterio de diseño razonable en sistemas de abastecimiento de agua a nivel de piletas públicas, El caudal de bombeo que será conducido a través de la línea de impulsión es de 1.44 l/s y la velocidad del flujo a través de la tubería es de 0.46 m/s. Por otra parte, las recomendaciones fueron: Es recomendable el uso de un solo grifo de agua por no más de 40 personas. Las piletas públicas pueden tener uno o más grifos; en áreas rurales los tipos más comunes son las fuentes de un grifo. Para el sistema propuesto se ha considerado colocar 39 piletas, 38 simples y una doble, Se recomienda mayores estudios y evaluaciones de sistemas de

abastecimiento de agua potable en zonas rurales con el fin de obtener otros parámetros (variaciones de consumo) y particularidades técnicas, que permitan el diseño más realista de futuros sistemas en estas son

d) Según (Noreña C., 2016)⁹ en su tesis de graduación Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en las localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino – Pachitea – Huánuco – 2015. Obteniendo como objetivo general Determinar el diseño hidráulico para el sistema de abastecimiento de agua potable en las Localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino. Llegando a las Conclusiones las cuales fueron: En las localidades mencionadas se tiene un total de 177 familias, con una población futura calculada a 20 años de 1359 hab. -El caudal de oferta general de las fuentes considerando un 80% del caudal en estiaje, es de 2.14 l/seg, y el caudal de demanda de la población es de 1.76 l/seg. Por lo tanto, el agua en los manantiales es suficiente para abastecer a toda la población de las localidades mencionadas, ya que el caudal de oferta éstos, es superior al caudal de demanda; Las presiones, en las líneas de conducción, como en las redes de distribución varían entre 3.5 mH₂O y 70 mH₂O, por lo que se considera tuberías de clase 10 con diámetros variables que soportan presiones de trabajo de 70 mH₂O y presión máxima de prueba de 105 mH₂O, -Para el cálculo hidráulico de las tuberías y conocer los diámetros, presiones, velocidades y pérdidas de carga, se utilizó la ecuación de Hazen Williams, Por otra parte las recomendaciones fueron: Para complementar el estudio, se recomienda realizar estudios de impacto ambiental, proponer servicios de disposición de excretas y un análisis social para identificar las deficiencias culturales y hábitos que se pueden mejorar, y así lograr un proyecto completo y

sostenible durante su vida útil sin recurrir a gastos de rehabilitación, ya que la misma población estaría capacitada a mantener sus estructuras; Se recomienda el uso de cámara distribuidora de caudales, para abastecer a las redes de manera eficiente, controlando el caudal necesario y así evitar pérdidas innecesarias, para el cual, se puede hacer uso de la propuesta mencionada en este estudio; Se recomienda el uso de tuberías clase 10 en topografías accidentadas con pendientes relativamente altas para un mayor manejo de presiones.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Ciclo hidrológico del agua.

Según (Ordoñez J, 2011)¹⁰, el ciclo hidrológico está basado en el permanente movimiento de las masas de agua, el favor que el sol hace a la tierra, en evaporizar el agua con el calor que tiene, formándose las nubes y trasladándolas a nuevos lugares, para que caiga el agua y nuevamente exista un nuevo proceso hidrológico, por lo cual se convierte en un circuito cerrado perfecto, así pues, está compuesto por tres fases las cuales son sólido, líquido y gaseoso.

2.2.2. Agua como recurso natural.

Según (Juan Carlos R; 1985)¹¹, aclara que el agua es un recurso natural irremplazable para la vida de todo ser viviente en la tierra, se renueva a través del ciclo hidrológico, existe en tres estados, las cuales son sólido, líquido y gaseoso, no es una sustancia pura, sino que está compuesto por, un átomo de oxígeno y dos de hidrogeno.

2.2.3. Calidad del agua.

Según (Torres J. 2014)¹², nos habla que los requerimientos básicos para que el

agua sea potable:

Estar libre de organismos patógenos causantes de enfermedades.

No debe contener compuestos que tengan un efecto adverso, agudo o crónico sobre la salud humana.

Ser aceptablemente clara (baja turbidez, poco color, etc.). No debe de ser salina.

Que no contenga compuestos que acusen sabor y olor desagradables.

Que no cause corrosión o incrustaciones en el sistema de abastecimiento de agua, y que no manche la ropa lavada con ella.

2.2.4. Agua potable.

Para (Importancia del agua potable)¹³, afirma que se llama agua potable, al agua que se puede beber sin que ocasione ningún tipo de enfermedad hacia las personas. El agua potable es fundamental para la vida diaria del ser humano, ya que sin el agua no podríamos vivir las personas, animales y plantas, por lo cual nos podemos dar cuenta que tan fundamental es el agua para la existencia de todo ser vivo, en el mundo existe un 70% de agua salada, lo cual no es apta para el consumo humano, sin embargo en todo el planeta existe solo un 3% de agua dulce, la cual es apta para el consumo humano, en conclusión nos podemos dar cuenta la importancia del agua, para la vida.

2.2.5. Fuente de abastecimiento de agua potable.

Según (Acosta A, Monroy R, Peña L, Poxtan A, Villagomez L, 2007)¹⁴, la fuente de abastecimiento de agua potable es el componente más elemental del sistema de abastecimiento de agua potable, por lo cual se entiende que es un punto del ciclo natural, donde el agua se desvía de para ser utilizada para el

consumo humano, animal, vegetación etc. Esta agua puede o no volver a su fuente original, va a depender únicamente de la forma de que dispongan las aguas de desperdicio, existen distintos tipos de fuentes de las cuales tenemos:

2.2.5.1. Fuentes superficiales.

Según (Gray N.)¹⁵, nos dice que las fuentes superficiales, se le conoce como, aguas que se hallan en la superficie y están compuesto por, lagos, ríos, estanques y embalses, así pues, estas aguas mayormente están contaminadas, no son aptas para el consumo humano tal es el modo que algunas poblaciones se ven obligados a ingerir de aquella agua contaminada, porque no existe más fuentes de abastecimiento cercanas.

2.2.5.2. Fuentes pluviales.

Mayormente estas fuentes se usan en zonas que no es posible adquirir fuentes superficiales y subterráneas.

2.2.5.3. Fuentes subterráneas.

Según (Perez F, Gamez C, 2003)¹⁶, son fuentes naturales procedentes de la tierra, tiene un afloramiento natural el que permite que el agua sea trasladada hacia distancias variables, lo que produce que el agua penetre en formaciones de infiltración, lo que ocasiona que el agua fluya a la superficie, a través de manantiales, pozos. Puquios, etc.

2.2.6. Selección del tipo de fuente.

2.2.6.1. Manantial.

Se les conoce también con el nombre de ojos de agua o puquio, es una fuente de agua cristalina que se produce en zonas altas, en laderas de las colinas (montes), a través de las lluvias, que atraviesan los estratos del suelo, hasta que llegan a un estrato impermeable lo que produce un afloramiento natural del

agua subterránea, mayormente el agua del manantial es pura y se puede usar sin necesidad de tratamiento.

a) Caudal.

Según (Bello M, Pino M. 2000)¹⁷, mayormente los sistemas de abastecimientos por gravedad son captados de manantiales, puquios, por el cual para abastecer a una población es necesario determinar cuánto de caudal tiene aquella fuente, para ello existen dos métodos para poder determinar el caudal, el primero se debe determinar el volumen de un recipiente conocido, paso siguiente será, acercarse a la fuente y tomar el tiempo en que tarda el recipiente al llenarse con agua, por consiguiente solo se dividirá el volumen sobre el tiempo; para el segundo caso se debe marcar dos puntos uno inicial y uno final, paso siguiente será dejar caer un objeto flotante, y se tomará el tiempo en que se demoró en cruzar de un punto a otro, para obtener el caudal se usará una fórmula la cual es $Q = V \times A \times V$, en el cual Q es caudal, la V es la velocidad, A área de la sección transversal.

2.2.7. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según (Atención Primaria y Saneamiento Básico, 1993,)¹⁸ El sistema de abastecimiento de agua potable, radica en el abastecimiento en forma individual o colectiva de agua, en tal sentido satisfacer las necesidades de las personas las cuales componen una localidad, evitando lo más posible que puedan afectar en su salud.

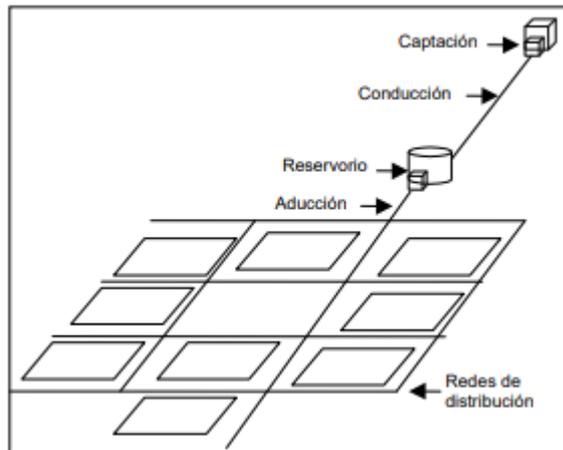


Figura 1. Imagen del sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: Ministerio de economía y finanzas

2.2.7.1. Tipos de abastecimiento de agua.

Existen dos tipos de abastecimiento de agua potable los cuales son, sistema por gravedad y sistema por bombeo, es por lo cual que ambos sistemas pretenden abastecer de agua a poblaciones las cuales no cuenten con agua.

a) Sistema por gravedad sin tratamiento

Según (Organización Panamericana de la Salud, 2007)¹⁹ Por lo general se abastecen de fuentes subterráneas que afloran de manera natural a través de manantiales sobre la superficie del terreno, por lo cual las aguas provenientes de estas fuentes son de buena calidad y solo requiere de una simple desinfección antes de su consumo y son de gravedad ya que aprovechan las diferencias de nivel entre la fuente y la población a servir, utilizando la gravedad para distribuir agua a los usuarios.

b) Sistema por gravedad con tratamiento

Según (Programa de Agua Potable y Alcantarillado)²⁰ El sistema de abastecimiento de agua por gravedad con tratamiento, consta de ciertas estructuras las cuales permiten llevar agua a una población determinada, a

través de diferentes procesos físicos y químicos necesario para que el agua sea potable, en tal sentido se dice por gravedad ya que el agua cae por su propio peso desde la captación hasta el reservorio y de allí a las conexiones domiciliarias.

c) Sistema por bombeo sin tratamiento

Según (Organización Panamericana de la Salud, 2007)¹⁹ Los sistemas por bombeo sin tratamiento generalmente se abastecen de pozos excavados de donde se extrae agua, por lo tanto, se emplean cuando las fuentes se ubican debajo del nivel de la población por lo cual es necesario extraer el agua del subsuelo e impulsarla desde terrenos más bajos.

d) Sistema por bombeo con tratamiento

Según (Fondo nacional de compensación y desarrollo social, Programa nacional de agua y saneamiento rural, Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, Ministerio de la mujer y desarrollo social, 2004)²¹ Por lo general son sistemas lo cual las fuentes de agua son superficiales por lo que esta ubicadas por debajo del nivel de la población a servir, las cuales requieren un equipo de bombeo para impulsar el agua hasta la población, y necesita una planta de tratamiento para el acondicionamiento de las aguas crudas para consumo humano.

2.2.8. Periodo de diseño

Según (Agüero R. 1997)²² Es la evaluación del tiempo en el cual el sistema será cien por ciento eficiente para determinar el periodo de diseño se consideran algunos factores lo cual influyen, tales como: durabilidad, posibilidad de ampliación, vida útil de instalaciones, crecimiento poblacional,

es por ello que existe ciertos parámetros para cada elemento del sistema de abastecimiento de agua que corresponde.

Tabla 1: Periodo de diseño

| | |
|---------------------|---------|
| Obras de captación | 20 años |
| Línea de conducción | 20 años |
| Reservorio | 20 años |
| Línea de aducción | 20 años |
| Red de distribución | 20 años |

Nota. Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

2.2.9. Población de diseño

2.2.9.1. Población actual

Según (Vilca A, Soto J., 2016)²³ La población actual se refiere al número de habitantes los cuales están presentes en las viviendas de la ciudad en estudio.

2.2.9.2. Población futura

Según (Escobar R, Rivera D., 2015)²⁴ La población futura se compone de la población beneficiada la cual se tiene en cuenta en el diseño, es por lo cual que se determina en base a la población actual y una tasa de crecimiento poblacional, para un periodo considerado, tal es el caso que se emplean distintos métodos de estimación de población futura.

$$Pd = Pi \times \left(1 + \frac{r \times x}{100} \right)$$

2.2.10. Métodos de estimación de la población futura

2.2.10.1. Métodos analíticos

Según (Agüero R. 1997)²² Presuponen que el cálculo de población es ajustable

a una curva matemática, este ajuste depende de las características de la población la cual previamente ha sido censada, también interviene los intervalos de tiempo en los cuales se han medido, dentro de los métodos analíticos incluso se tiene el aritmético y geométrico de la curva normal logístico de la ecuación de segundo grado de los mínimos cuadrados como de los incrementos.

2.2.10.2. Métodos comparativos

Según (Doroteo F., 2014)⁷ Son aquellos que a través de métodos gráficos se puede evaluar valores de población en función a datos censales anteriores de la región, lo cual se considera datos de poblaciones de similar crecimiento a la que se está estudiando.

2.2.10.3. Método racional

Según (Miranda C., 2013)²⁵ Este método depende de ciertos factores ya que primeramente se realiza un estudio socioeconómico de lugar, lo cual se debe de tomar en cuenta el desarrollo vegetativo, inmigraciones, emigraciones, población flotante, nacimientos, fallecimiento.

2.2.11. Demanda de agua

Según (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011)²⁶. Establece que es el consumo de agua que requiere la población, por lo cual es la suma total de agua que requieren los usuarios domésticos, como también no domésticos y se estiman para diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable.

2.2.11.1. Dotación de agua

Según (Comisión Nacional del Agua)²⁷ La dotación es la cantidad de agua requerida por habitante lo cual se considera todos los consumos del servicio, como también las pérdidas que existen en el Sistema, sus unidades están

establecidas por litros/habitantes/día.

Tabla 2: Dotación por región

| Región geográfica | Consumo de agua doméstico, dependiendo del sistema de disposición de excretas utilizado | |
|-------------------|---|---------------------------------|
| | Letrina sin arrastre hidráulico | Letrina con arrastre hidráulico |
| | Costa | 50 a 60 l/h/ d |
| Sierra | 40 a 50 l/h/d | 80 l/h/d |
| Selva | 60 a 70 l/h/d | 100 l/h/d |

Nota. Fuente: Ministerio de economía y finanzas (2011)

2.2.11.2. Variaciones de consumo de agua

a) Consumo promedio diario anual.

Según (Doroteo F. 2014)⁷ el consumo promedio diario anual es el resultado de la estimación de consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño y se expresa en l/s.

$$Q_p = \frac{Q_{pd} \cdot x}{86400 \cdot K}$$

b) Consumo máximo diario(Qmd)

Según (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011)²⁶ El consumo máximo diario tiene variaciones periódicas ya que presenta aumento en épocas calurosas y se disminuye en estaciones frías. El consumo máximo diario se obtiene al multiplicar el consumo promedio diario anual por el coeficiente máximo diario.

$$Q_{md} = K1 \times Q_m \text{ (l/s)}.$$

c) Consumo máximo horario(Qmh)

Según (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011)²⁶ El consumo máximo horario de igual manera es variable en el día, es por ello que existe un segundo factor de corrección, la variación es absorbida por el reservorio y la capacidad de las redes de distribución, el consumo máximo horario se estima al multiplicar el consumo promedio diario anual por el coeficiente máximo horario.

$$Q_{mh} = k2 \times Q_m \text{ (l/s)}$$

2.2.12. Cámara de captación.

Según (Unidad de apoyo técnico para el saneamiento básico del área rural. 2004)²⁸, nos habla que es una estructura hecha de concreto, la función que desempeña esta estructura, es de cubrir y recolectar el agua, para que sea conducido por la línea de conducción al reservorio, de forma que este elemento, es más importante del sistema de abastecimiento de agua potable, por lo tanto, debe quedar asegurada, de modo que pueda garantizar el abastecimiento de agua a la generación actual y generación futura de alguna población, caserío, etc.

2.2.12.1. Partes de la cámara de captación

a) Protección de afloramiento

Según Unidad de apoyo técnico para el saneamiento básico del área rural. 2004)²⁸ LA protección del afloramiento consta de una losa de concreto la cual protege toda la extensión del área adyacente al afloramiento de tal manera que no exista contacto con el ambiente exterior

b) Cámara húmeda.

Según (Revilla P. 2014)²⁹, nos dice que, en la cámara húmeda, entra el agua, procedente del manantial y conduce hasta la tubería.

c) Cámara seca.

Según (Revilla P. 2014)²⁹, nos indica que, en la cámara seca, se puede encontrar las válvulas de control, que nos permitirán tener el control del flujo del fluido en caso que sea necesario.

a) cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y a cámara húmeda “L”

$$V = \left(\frac{2 \diamondsuit}{1.56} \right)^{1/2}$$

$$\diamondsuit_0 = 1.56 \frac{V^2}{2g}$$

$$\left(\frac{2g}{\diamondsuit_0} \right)$$

$$H_f = H - h_0$$

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

b) Calculo de ancho de la pantalla “b”

$$\diamondsuit = \frac{\diamondsuit_m}{\diamondsuit_0 V}$$

$$\diamondsuit_1 = \left[\frac{4 \diamondsuit}{\pi} \right]^{1/2}$$

$$N \diamondsuit = \left(\frac{\diamondsuit}{\diamondsuit_1} \right)^2 + 1$$

$$\diamond = 2(6\diamond) + N\diamond * \diamond + 3\diamond(N\diamond - 1)$$

c) Cálculo de la altura de la cámara húmeda “Ht”.

$$H = 1.56 * \frac{Q^2}{2D^5}$$

$$H_{total} = H_1 + H_2 + H + H_3 + H_4$$

d) Cálculo de dimensionamiento de la canastilla

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{V}{\frac{4}{3} \pi R^2 H}$$

$$Q = 2 * \frac{V}{H}$$

$$\frac{Q}{V} = \frac{2}{H}$$

e) Cálculo de diámetro de tubería de rebose, limpieza y cono de rebose

$$D_r = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{h^{0.21}}$$

$$C_r = 2 D_r$$

2.2.13. Tipos de captación.

2.2.13.1. Captación de aguas subterráneas.

Según (Unidad de apoyo técnico para el saneamiento básico del área rural. 2004)²⁸, nos explica que, para este tipo de captación, lo primero que se debe de realizar es elegir la fuente la cual abastecerá a la población, seguido de construir la cámara de captación que protege y recolecta el agua de la fuente,

el diseño y la dimensión de la cámara de captación, va a depender mayormente

de tres factores las cuales son: la topografía de la zona donde se realizará la investigación, la textura del suelo y la clase de manantial.

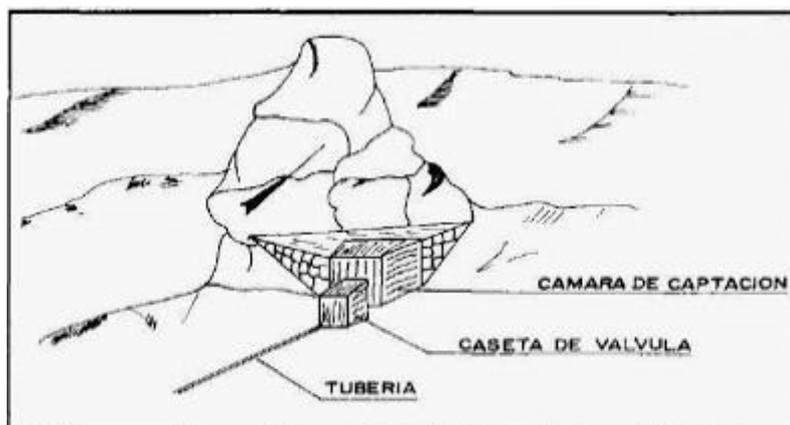


Figura 2. Imagen de captación de agua subterránea

Fuente: Agüero R.

2.2.13.2. Captación de aguas pluviales.

Según (Bustamante A, Bárcenas C. 2014)³⁰, para realizar este tipo de captación, es necesario el uso de los techos de las viviendas, en este caso su superficie del techo debe de ser impermeable para permitir su encurrimiento, de manera que podamos captar el agua proveniente de lluvias, generalmente este tipo de captación lo usan poblaciones donde no existe aguas subterráneas o aguas superficiales cercas.

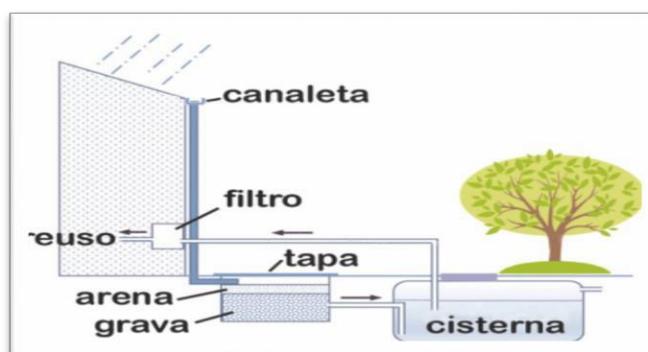


Figura 3. Imagen de captación de agua pluvial

Fuente: Melida Gutierrez

2.2.13.3. Captación de aguas superficiales.

Según (Atención Primaria y Saneamiento Básico, Cajamarca. 1993)³¹, nos dice que generalmente los usos de estas aguas se emplean para el abastecimiento de poblaciones grandes, en este caso las aguas de los ríos, lagos, etc., en el trayecto que recorre el agua del río, reciben descargas de desagüe, residuos, de tal manera esta agua es contaminada, por lo cual deben de pasar por un sistema de tratamiento, para que el agua sea apta para el consumo humano, pues bien este sistema está conformado por, la cámara de captación, línea de conducción, planta de tratamiento, estación de bombeo, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

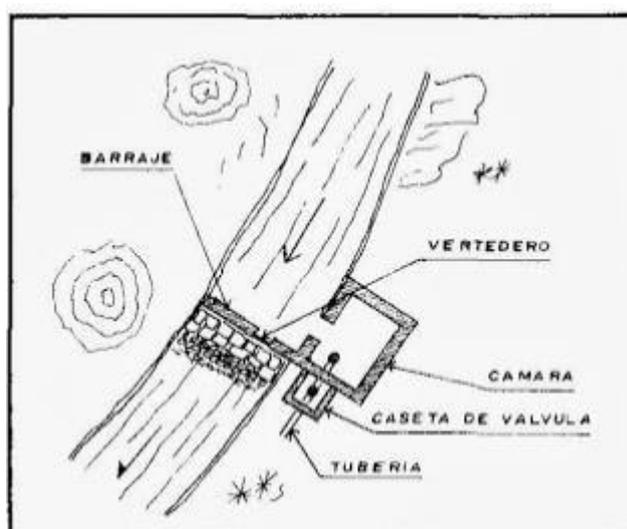


Figura 4. Imagen de captación de agua superficial

Fuente: Agüero R.

2.2.14. Línea de conducción.

Según (Martínez M, Fernández D, Castillo R, Uribe D.)³², es llamada línea de conducción, porque es un conjunto formado por tuberías y dispositivos, por lo cual nos van a permitir trasladar el agua, desde la cámara de captación hacia el reservorio, donde se almacenará el agua, uno de los aspectos que debemos

de tomar en cuenta en el diseño de la línea de conducción consiste en determinar el diámetro en relación a las pérdidas de cargas, a partir del gasto que se conducirá y el material de la tubería. En las tuberías sujetas se presentan dos situaciones.

1. En este primer caso la diferencia de alturas entre la cámara de captación y el reservorio es apenas lo suficiente, por lo cual se empleará tuberías con diámetros grandes, con la finalidad de obtener mínimas pérdidas de carga.
2. En este segundo caso las alturas entre la cámara de captación y el reservorio es mayor, de forma que habrá demasiada presión por ende se tendrá que incorporar, una válvula rompe – presión y tuberías con diámetros pequeños, para que pueda reducir las ganancias de la presión.

2.2.14.1. Criterios de diseño

a) Clase y material de tubería

Según (Aguero R.)²² Las clases de tubería (clases 5, 7.5, 10, 15) se determinan por las máximas presiones que ocurran en la línea de conducción, es por ello que para su elección se debe de considerar una tubería la cual resista la presión más elevada que pueda producirse, por lo general en la mayoría de proyectos de abastecimiento de agua potable se usan tubería de PVC, ya que son más económicos, flexibles duraderos, ligeros y de fácil transporte e instalación.

b) Gasto de diseño

Según (Martínez M, Fernández D, Castillo R, Uribe D.)³², El gasto de diseño de la línea de conducción por gravedad, se diseña considerando el gasto máximo horario, es por ello que si el caudal disponible de la fuente es menor

al gasto máximo diario que requiere la población se debe de buscar otra fuente de abastecimiento para complementar la diferencia faltante.

c) Diámetro.

Según (Unidad de apoyo técnico para el saneamiento básico del área rural. 2004)³³, Para el diámetro de la línea de conducción se deberá diseñar para una velocidad mínima de 0.6 m/s y una velocidad máxima de 3.0 m/s, Por lo general para sistemas de abastecimiento de agua en zonas rurales, el diámetro mínimo que se debe emplear para la línea de conducción es de $\frac{3}{4}$.

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

d) Velocidad.

Según (Jiménez J.)³⁴, las velocidades máximas y mínimas para el fluido que pasa a través de la línea de conducción, por lo general dependerán del material del cual está fabricado el ducto y la magnitud de los fenómenos transitorios, al igual que la velocidad de arrastre, por lo cual esta última se considera mayormente para que no exista, el depósito de partículas remolcadas por el agua.

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

e) Presión.

Según (Jimenes J.)³⁴, la presión de la línea de conducción va a depender únicamente de los perfiles del terreno a estudiar que se obtengan, por lo general en perfiles no muy accidentados permiten tener presiones bajas, por el cual deben seguir en lo posible el perfil del terreno, por el contrario cuando existe

perfiles accidentados, en estos casos existen presiones demasiado altas, por el cual se deberá emplear estructuras especiales que modifiquen su presión tales son los casos como válvulas , cámaras rompe – presión.

$$\frac{z_2}{\gamma} = z_1 - z_2 - H$$

f) Pendiente

Según (Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural)³³ se debe de evitar pendientes mayores al 30% para evitar las velocidades excesivas.

g) Estructuras complementarias.

válvulas de aire.

Según (Pittman R. 1997)²² el aire que se acumula en los puntos altos, ocasiona la reducción del área de flujo del agua, de manera que surge un aumento de perdida de carga y una disminución de gasto, estas válvulas operan bajo presión, por lo tanto, nos permiten evitar la acumulación de aire.

Válvula de purga.

Según (Pittman R. 1997)²², los sedimentos acumulados por el agua en los puntos bajos de la línea de conducción, con topografía accidentada provocan la reducción del área de flujo de agua por lo cual es necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

Cámaras rompe presión.

Según (Pittman R. 1997)²², Esta cámara es usada mayormente cuando existe mucho desnivel entre la cámara de captación y algunos puntos al largo de la línea de conducción, ya que podría ser el caso de que la presión del agua sea

demasiada, a la cual la tubería no pueda soportar, ocasionando daños en el sistema de abastecimiento de agua potable, por tal motivo es necesario instalar la cámara rompe presión ya que la función principal es disipar la energía y reducir la presión a cero.

$$Q = \frac{0.71 Q^{0.38}}{h^{0.21}}$$

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

$$\frac{Q}{\gamma} = Q_1 - Q_2 - H$$

$$Q = 2.8639 Q^{2.71} Q h^{0.57}$$

2.2.15. Reservorio.

Según (Fernandez D, Martines M, Mendoza C, Barajas J, Uribe D.)³⁵ el reservorio es la parte del sistema de abastecimiento de agua potable, que está diseñado y elaborado para que satisfaga la demanda de la población, a lo largo del día, por lo tanto, su función es proporcionar un servicio eficiente, bajo normas estrictas de higiene y seguridad, procurando que el costo de inversión sea lo más mínimo.

2.2.15.1. Caseta de válvulas

Según (Reglamento nacional de edificaciones, 2006)³⁶ en la caseta de válvulas se ubican accesorios y válvulas los cuales controlan la entrada, salida del agua, para realizar labores de operación y mantenimiento con facilidad.

a) Componentes de caseta de válvulas

Válvula de entrada:

Es la válvula que se encarga de controlar el agua que ingresa al reservorio.

Válvula de salida

Es la válvula que se encarga de controlar la salida del agua a la población.

Válvula de desagüe y rebose

La tubería de desagüe y rebose están conectados a través de una válvula la cual controla el vaciado del reservorio para su mantenimiento o limpieza, como también previene el exceso de presión y posibles daños estructurales a través de la tubería de rebose.

Válvula de paso directo By pass

La válvula By pass se instala entre la tubería de entrada y la tubería de salida para que, al momento de dar mantenimiento al reservorio, el agua ingrese directamente a la línea de aducción.

2.2.15.2. Tipos de reservorios

Según (Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural., 2004)³⁷ Los reservorios de almacenamiento de agua, pueden ser:

Reservorios elevados, que mayormente tienen forma cilíndrica o esférica, y están construidas sobre pilotes, torres, columnas, entre otras.

Reservorios apoyados, como su mismo nombre lo dice, están construidos sobre la superficie del suelo, y mayormente tiene forma cuadrada o circular.

Reservorios enterrados están construidos debajo de la superficie del suelo y

tienen forma rectangular y circular

Reservorios semienterrados los cuales se construyen la mitad del reservorio debajo de la superficie del suelo, y la otra mitad del reservorio sobre la superficie del suelo.

2.2.15.3. Ubicación de reservorios

Según (Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural., 2004)³⁷ El reservorio de almacenamiento se debe de ubicar lo más cerca a la población, y a una cota mayor que la población para de esta manera garantizar la presión en la red dentro de los límites de servicio, también se debe de tomar en cuenta la ocurrencia de desastres naturales, que la zona no este propenso a inundaciones.

2.2.15.4. Capacidad del reservorio.

Según (Reglamento nacional de edificaciones, 2006)³⁶, para calcular el volumen total de una población, principalmente se considerará 3 factores elementales los cuales son volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

a) Volumen de regulación.

Según (Reglamento nacional de edificaciones, 2006)³⁶, el volumen de regulación será calculado a través de las variaciones horarias de la demanda, por lo cual se deberá acoger mínimo como un 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, este suministro deberá de ser calculado para las 24 horas de funcionamiento.

b) Volumen contra incendio.

Según (Reglamento nacional de edificaciones, 2006)³⁶, nos dice que, este

volumen contra incendio, es un volumen adicional que se le agrega por el cual, el volumen mínimo es de 50 m³ para áreas destinadas únicamente a viviendas.

c) Volumen de reserva.

Según (Reglamento nacional de edificaciones, 2006)³⁶ afirma que, de ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva, para prevenir algún percance, que pueda suceder a través del tiempo, como ruptura de la línea de conducción, o reparamiento del sistema de captación, etc.

$$V = V_{\text{incendio}} + V_{\text{reserva}} + V_{\text{otro}}$$
$$V = 50 + 0.25$$

2.2.16. Línea de aducción

La línea de aducción es el conjunto de tuberías las cuales se encargan de transportar el agua potable desde el reservorio de almacenamiento hacia la red de distribución.

2.2.17. Red de distribución

Según (Programa de agua potable)²⁰, es un conjunto de tuberías y accesorios, las cuales se encargan de conducir el agua desde el reservorio, hasta las tomas domiciliarias o piletas públicas.

III. Hipótesis.

No aplica

IV. Metodología.

4.1. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación será no experimental, porque solo se estudiará y analizará las variables sin realizar el proyecto; y también es de corte transversal porque se afectará el análisis de un periodo de tiempo. Así mismo será descriptivo por qué consistirá en describir las partes más relevantes de las variables. El procedimiento a usar, para el desarrollo del proyecto de investigación será:

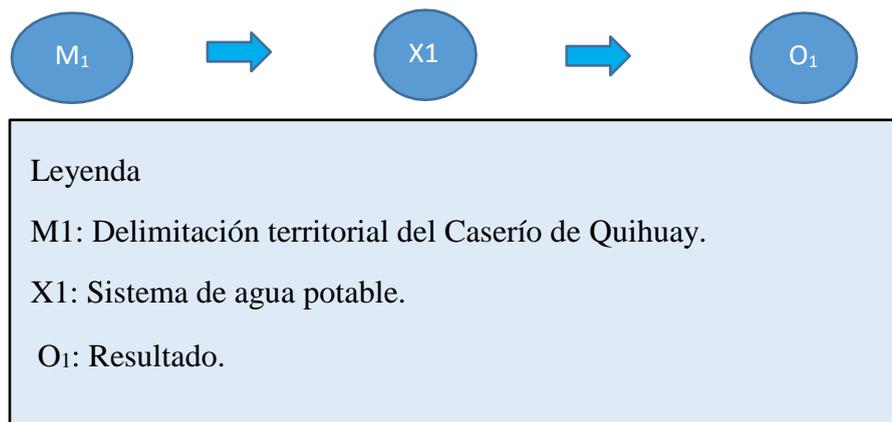
Recopilación de información previa.

Búsqueda, ordenamiento, análisis y evaluación de los datos existentes que ayuden a cumplir con los objetivos de este proyecto.

Evaluación de campo y toma de datos.

Primeramente, reconocimiento y selección de la fuente, seleccionar el puquio conveniente situado en la parte más alta del caserío, para aprovechar el peso del agua, con la finalidad de diseñar el sistema de abastecimiento de agua por gravedad, para la elaboración de los estudios.

Tomas fotográficas de la fuente de abastecimiento, ubicación de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio, dichas fotografías serán de uso elemental, con el único fin de diseñar el sistema de abastecimiento de agua por gravedad, compuesto por, cámara de captación, línea de conducción y reservorio de la zona, del caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash.



Información complementaria.

(Agüero R.)²²

Se recolectará información sobre la población tales como: ubicación geográfica, actividad económica, ocupación de los habitantes, mano de obra disponibles (peones, albañiles, maestro de obra), mercados abastecedores de material.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población.

Para la presente investigación, la población será el sistema de abastecimiento de agua potable, del caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.

4.2.2. Muestra.

La muestra será la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento.

4.3. Definición y operacionalización de las variables.

Cuadro 1: Definición y operacionalización de las variables

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición |
|--|---|--|--|---|------------------------|
| Sistema de abastecimiento de agua potable. | Es un sistema, que permite conducir las aguas requeridas a una población, en las mejores condiciones higiénicas, para satisfacer sus necesidades, está compuesto por la cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, red de distribución, para la presente investigación solo se analizará la cámara de captación, línea de conducción y reservorio. (Gobierno de Aragón) ³⁸ | Se diseñará el sistema de abastecimiento de agua potable conformado por la cámara de captación, línea de conducción, orio, línea de aducción, red de distribución, en la población escogida; Se recolectará datos en una ficha técnica, con el fin de determinar qué cantidad de habitantes en la población beneficiada, clase de la fuente, estudio bacteriológico del agua, tipo de suelos, clima. | - Cámara de Captación | - Tipo de captación - caudal | - Nominal - Nominal |
| | | - Línea de conducción | - Diámetro - Velocidad - presión | - Nominal - Intervalo - Intervalo | |
| | | - Reservorio | - Volumen del reservorio | - Nominal | |

Fuente: Elaboración propia (2017)

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

4.4.1. Técnica de recolección de datos.

Para la realización de la investigación, se utilizará la técnica de observación como paso fundamental de esta inspección al ser no experimental, de tal manera vamos a poder obtener información necesaria, para la descripción y localización, para posteriormente poder diseñar cada parte del sistema de abastecimiento de agua potable, del caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.

Para la recolección de información, se empleará cuestionarios, entrevistas, lo que nos permitirá obtener información poblacional, que podrá ser usada para el diseño del sistema de abastecimiento. Dentro del protocolo de investigación tenemos el estudio del agua, estudio del suelo a través de una calicata, para determinar su capacidad portante y determinar qué tipo de suelo tiene, para determinar los costos para la excavación donde vaya la línea de conducción, también se empleará el estudio topográfico, siendo de suma importancia que se seleccione la ruta más cercana, entre el manantial y la población para tratar de economizar los gastos en materiales, para la captación, línea de conducción, reservorio del sistema de abastecimiento de agua de la zona caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash.

4.5. Plan de análisis.

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de la presente investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurriremos a protocolos como: Estudio de agua, para determinar su nivel de salubridad, estudio

del suelo donde se proyectó la línea de conducción y reservorio de almacenamiento para determinar el tipo de suelo donde se proyectó el reservorio, determinando qué tipo de cimentación requerirá para la construcción del mismo, estudio topográfico para elaborar el perfil longitudinal del terreno, el clima para determinar si existe congelación o no. Una vez obtenidos todos los datos se realizó el procesamiento de datos de la investigación, para ello se usó: hoja de cálculo de Excel para procesamiento tablas, figuras, como también el software de Word para procesamiento de informe del proyecto de investigación, software AutoCAD Civil 3D para realizar el levantamiento topográfico, y planos correspondientes, pdf para la presentación del informe final, Las apreciaciones correspondientes y conclusiones resultantes del análisis, van a ser complemento de cada parte de la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de la investigación.

4.6. Matriz de consistencia.

Tabla 3: Matriz de consistencia

Título: Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.

| Problema | Objetivos | Marco teórico y conceptual | Metodología | Referencias bibliográficas |
|---|--|--|--|---|
| ¿Cómo realizar el diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017? | <p>Objetivo general.</p> <p>Diseñar la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.</p> | <p>Antecedentes.</p> <p>Encontrados en internet referente al tema sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Antecedentes internacionales</p> <p>Antecedentes nacionales</p> | <p>Tipo y nivel de investigación</p> <p>Descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal en el año 2017</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>M₁—X₁---O₁</p> <p>M1: Delimitación territorial del Caserío de Quihuay</p> <p>X1: Sistema de agua potable</p> <p>O₁: Resultado población y muestra población está conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.</p> <p>La muestra será la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento.</p> <p>Definición y operacionalización de variables</p> <p>Variable, definición conceptual, definición operacional, dimensiones e indicadores.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</p> <p>Técnica de recolección de datos:</p> <p>La observación</p> | <p>(15). Gray N. Calidad del agua potable problemas y soluciones. [Internet]. Acribia, S.A.; 2017 [citado 3 julio 2017]. pp. 5. Disponible en: http://cida.usal.es/potables/libros/Origen_agua.pdf</p> <p>(34). Jimenez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario [Internet]. Xalapa-Veracruz; [citado 8 julio 2017]. Pp. 1 - 209. Disponible en: https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf</p> <p>Otros.....</p> |
| | <p>Objetivos específicos.</p> <p>Elaborar el diseño de la cámara de captación, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.</p> <p>Elaborar el diseño de la línea de conducción, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.</p> | <p>Bases teóricas.</p> <p>-Cámara de captación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Partes de la cámara de captación ✓ Protección de afloramiento ✓ Cámara húmeda ✓ Cámara seca ✓ Tipos de captación ✓ Captación de agua subterránea ✓ Captación de agua pluviales ✓ Captación de agua superficiales <p>Línea de conducción</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Criterios de diseño ✓ Clase y materia de tubería ✓ Gasto de diseño ✓ Diámetro ✓ Velocidad | | |

Tabla 4.....Continuación

| Problema | Objetivos | Marco teórico y conceptual | Metodología | Referencias bibliográficas |
|----------|---|--|---|----------------------------|
| | Elaborar el diseño del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Presión ✓ Pendiente ✓ Estructuras complementarias <p>Reservorio</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Caseta de válvulas ✓ Componentes de caseta de válvulas ✓ Tipos de reservorios ✓ Ubicación de reservorio ✓ Capacidad de reservorio ✓ Volumen contra incendios ✓ Volumen de reserva | <p>Instrumento de recolección de datos:</p> <p>Encuestas fichas técnicas y protocolos.</p> <p>Plan de análisis.</p> <p>Principios éticos.</p> | |

Nota. Fuente: elaboración propia 2017

4.7. Principios éticos.

Según (Gonzales M.)³⁹ nos habla que, la ética es, ante todo, filosofía práctica cuya tarea no es precisamente resolver conflictos, pero sí plantearlos. Ni la teoría de la justicia ni la ética comunicativa indican un camino seguro hacia la sociedad bien ordenada o la comunidad ideal del diálogo que postulan. Es precisamente ese largo trecho que queda por recorrer y en el que estamos el que demanda una urgente y constante reflexión ética.

Claridad en los objetivos de la investigación.

Confidencialidad.

Claridad y coherencia en los objetivos de la investigación.

Compromiso personal.

No plagiar el trabajo de otros colegas.

V. Resultados

5.1. Resultados

Cuadro 2: Cálculos obtenidos de la cámara de captación

| Resultados diseño de cámara de captación | |
|---|--------------------|
| Tipo de manantial | Ladera concentrado |
| Caudal máximo de aforo de la fuente | 0.989 l/s |
| Caudal mínimo de aforo de la fuente | 0.948 l/s |
| Periodo de diseño | 20 años |
| Población futura | 222 hab. |
| Dotación | 50 l/h/d |
| Consumo promedio diario anual | 0.164/s |
| Consumo máximo diario | 0.50 l/s |
| Longitud entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda | 1.30 m |
| Diámetro de entrada en la pantalla húmeda | 1 ½ “ |
| Numero de orificios de la pantalla | 4 |
| Ancho de la pantalla | 1.00 m |
| Altura total de la cámara húmeda | 1.00 m |
| Diámetro de la canastilla | 3 “ |
| Longitud de la canastilla | 15 cm |
| Diámetro de la tubería de rebose | 2” |
| Diámetro de cono de rebose | 4” |
| Diámetro de la tubería de limpieza | 2” |

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3: Cálculos obtenidos de la línea de conducción

| Resultados de diseño de la línea de conducción | |
|--|-----------------|
| Progresiva | 0 + 687.520 mts |
| Número de tramos | 33 |
| Numero de CRP6 | 1 |
| Diámetro asumido | 1 pulgada |
| | 4.52 mts |
| Perdida de carga | 1.92 mts |
| | 40.78 mca |
| Presiones | 28.03 mca |
| Clase de tubería necesaria | Clase 7.5 |
| Qmd | 0.214 l/s |
| Válvula de aire | 02 |
| Válvula de purga | 02 |

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4: Cálculos obtenidos de reservorio de almacenamiento

| Resultados reservorio de almacenamiento | |
|---|------------------|
| Volumen de regulación | 2775 litros |
| Volumen de reserva | 1294.75 litros |
| Volumen total del reservorio | 5 m ³ |
| Altura del reservorio | 1.10 m |
| Borde libre | 0.30 m |
| Largo del reservorio | 2.20 m |
| Ancho de pared | 2.20 m |

Fuente: Elaboración propia

5.2. Análisis de resultados

Respecto al objetivo específico N°1

- La fuente de manantial elegido para abastecer a la población tiene un caudal en época de lluvia de 0.989 litros/segundo, y un caudal en época de estiaje de 0.948 litros/segundo, lo cual se obtuvo con el método volumétrico, obteniendo suficiente caudal para abastecer a la población.
- Es por ello que para calcular la población futura se consideró la tasa de crecimiento de 1.00 según dato de Instituto Nacional de Estadística e Informática del año 2017.
- La población futura es de 222 habitantes, lo cual se obtiene aplicando la fórmula aritmética, según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, lo cual se estableció un periodo de diseño de 20 años.
- Para la dotación de 50l/h/d, se consideró según Ministerio de economía y finanzas, la dotación por región geográfica, y se consideró letrina sin arrastre hidráulico, ya que según las encuestas realizadas la mayoría de la población cuenta con (Letrina de gato).
- Para el consumo máximo diario, se obtuvo al multiplicar el factor K1, que se consideró según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, un factor de 1.3 por el consumo promedio diario anual, dando como resultado 0.214 litros/segundo, por ello según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento un consumo máximo diario menor a 0.5 l/s, se debe de considerar 0.5 l/s.
- La distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda es de 1.30 metros, lo cual se obtiene con aplicación de ciertas fórmulas que intervienen en el cálculo.
- El ancho de la pantalla es de 1 metro, la altura de la cámara húmeda es de 1.0 metros, así mismo el cálculo de los números de orificios que tendrá la pantalla es

de 4, lo cual se obtiene dividiendo el diámetro calculado entre, el diámetro asumido al cuadrado más 1.

- El dimensionamiento de la canastilla dio como resultado una longitud de 15 centímetros, por un diámetro de canastilla de 3 pulgadas, con un total de 66 ranuras.
- El cálculo de la tubería de rebose y limpieza tienen el mismo diámetro según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, tal es el caso que se obtiene una tubería de diámetro de 2 pulgadas
- El cálculo del cono de rebose, es 2 veces la tubería de rebose, por lo tanto, es de 4 pulgadas.

Respecto al objetivo específico N°2

- La progresiva total de la línea de conducción es de 0 + 687.520 metros, resultado obtenido por el tramo donde pasara la línea de conducción.
- Los tramos totales de tubería son 33.
- En el diseño hidráulico de la línea de conducción resulta que existe una diferencia de nivel entre la cámara de captación y el reservorio de almacenamiento de 74.95 m, es por ello que se instala una cámara rompe presión en la línea de conducción.
- La pérdida de carga en la tubería de la línea de conducción da como resultado 4.52 mts, 1.92 mts.
- La presión ejercida por el agua en la línea de conducción es de 40.78 mca, 28.03 mca, es por ello que se diseña con una tubería de línea de conducción de clase 7.5 ya que soporta aquellas presiones especificadas.
- Para el cálculo hidráulico de la línea de conducción se diseña con (Qmd) caudal máximo diario lo cual según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento debe tener la capacidad de conducir el caudal máximo diario, lo cual cumple con esa norma.
- En todo el sistema de la línea de conducción se encuentra que tiene 2 válvulas de purga y 2 válvulas de aire.

Respecto al objetivo específico N°3

- ✓ Se diseñó un reservorio apoyado de forma cuadrada, con un volumen total del reservorio da como resultado 4.069 m³, pero según Según ministerio de vivienda construcción y saneamiento, Para volumen menor o igual a 5 m³ se selecciona una estructura de almacenamiento de 5 m³, por lo tanto, cumple con esa norma.
- ✓ El dimensionamiento del reservorio es de 2.20 metros de largo, 2.20 metros de ancho, 1.10 metros de alto, con un borde libre de 0.30 metros

VI. Conclusiones

Se concluye que para el diseño de la cámara de captación, se tuvo en cuenta el reglamento del Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, lo cual comprende una distancia entre el afloramiento de la fuente y la cámara húmeda la cual dio como resultado 1.00 metro, obteniendo un ancho de pantalla de 1 metro, también se obtuvo 4 orificios por donde ingresará el agua de 1 ½” , con una altura de la cámara húmeda de 1 metro, y una canastilla de 15 cm de longitud, con un diámetro de 3” con 66 número de ranuras; la tubería de rebose y limpieza se obtuvo un diámetro de 2 “ mientras que el cono de rebose dio como resultado 4 “.

Se concluye que para el diseño de línea de conducción se tuvo como base el libro de Roger Agüero Pittman, como también el reglamento del Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, es por ello que gracias a estos parámetros se obtuvo que tiene una longitud total de 687.50 metros, con un diámetro de 1 “, además se empleará una tubería PVC clase 7.5 para todo el recorrido de la línea de conducción, también se obtuvo que tiene 1 cámara rompe presión, como también 2 válvulas de purga y 2 válvulas de aire.

Se concluye que para el diseño del reservorio de almacenamiento se tuvo como base el Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, como también el Reglamento de Sadapal y el Reglamento nacional de edificaciones lo cual se obtuvo un reservorio de almacenamiento apoyado de 5 m³ de forma cuadrada, con dimensiones de 2.20 metros de largo, por 2,20 metros de ancho, con una altura de agua de 1.10 metros, el cual abastece a la población de caserío de Quihuay.

Recomendaciones:

Se recomienda que, para el diseño de la cámara de captación, se reduzca el diámetro del orificio de entrada a 1", para que el número de orificios sea mayor (8 orificios), para lo cual se empleen filtro de 1 ½".

Se recomienda que la profundidad de excavación al momento de instalar las tuberías de la línea de conducción sea, 0.80m a 1.00 m, de la misma manera con una cama de apoyo debajo de la tubería para que se pueda asentar la tubería, el cual tendrá un espesor que varié entre 10 y 15 cm, este material debe de ser material seleccionado, y apisonado antes de la colocación de la tubería.

Se recomienda que después de la construcción del reservorio de almacenamiento se realice la prueba hidráulica para el reservorio de almacenamiento, para verificar si existen fugas en el reservorio.

Se recomienda al presidente de agua del caserío de Quihuay, buscar a personas adecuadas para capacitar a través de charlas informativas, a los pobladores del caserío, acerca del reparo de los componentes del sistema de abastecimiento de agua.

Se recomienda al caserío de Quihuay, aperturar un sistema de abastecimiento de agua para los pobladores, ya que el periodo de diseño caducó, dado a que tiene 21 años de uso, así mismo que antes de consumir el agua, deben de hervirla ya que padece de ciertas condiciones desfavorables para la salud de las personas.

Según los resultados del estudio físico, químico y bacteriológico del agua fueron conforme a la norma L.M.P (D.S.N° 031-2010-SA), Que los coliformes totales, fecales, están un poco elevados al igual que la turbidez, es por ello que se plantea diseñar una desinfección a través de cloro, para de esta manera asegurar que el agua este totalmente libre de bacterias o patógenos que puedan dañar la salud poblacional.

Referencias bibliográficas.

- (1). Guías para la calidad del agua potable [Internet]. 3rd ed. Ginebra:
Organización Mundial De La Salud; 2004 [citado 2 julio 2017]. pp. 13.
Disponible en:
http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3sp.pdf
- (2). Alvarado P. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá [Internet]. LOJA – Ecuador: 2013 [citado 2 julio 2017]. pp. 1 - 219.
Disponible en:
<http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>
- (3). Quiñónez K. Diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable para los caseríos Churunel central y el Mirador, Sololá, Sololá [Internet]. 1st ed. Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala; 2015 [citado 2 julio 2017].
Disponible en:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/3000/1/Karla%20Eugenia%20Qui%C3%B1ez%20Arias.pdf>
- (4). Guaman J, Taris M. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, provincia de Cañar [internet]. 1st ed. Ecuador: Universidad Nacional De Chimborazo; 2017 [citado 3 julio 2017].
Disponible en:
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546>

- (5). Espinoza A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la aldea el Soyate, San Antonio La Paz, El Progreso [Internet]. 1st ed. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015 [citado 3 julio 2017]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3050/1/Adri%C3%A1n%20Esteban%20Espinoza%20Abreu.pdf>
- (6). Machado A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura” [internet]. 1st ed. Perú: Universidad Nacional De Piura; 2018 [citado 17 octubre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/CIV-MAC-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (7). Doroteo F. Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas Watercad y Sewercad [Internet]. Ica - Perú: 2014 [citado 3 julio 2017]. Pp. 1 – 214. Disponible en: http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/581935/1/DOROTEO_CF.pdf
- (8). Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones [Internet]. Piura - Perú: 2012 [citado 2 julio 2017]. Pp. 1 – 178. Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1

- (9). Noreña C. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en las localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino – Pachitea – Huánuco - 2015 [Internet]. 1st ed. Perú: Universidad Nacional “Hermilio Valdizan”; 2016 [citado 17 octubre 2017]. Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/1269>
- (10). Ordoñez J. Ciclo hidrológico [Internet]. 1st ed. Lima-Perú: Sociedad Geográfica de Lima; 2011 [citado 3 Julio 2017]. pp. 6. Disponible en: http://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf
- (11). Juan Carlos R; Ley del agua 1985 [Internet]. España1985 [citado 2 julio 2017]. pp. 1. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/1985/08/08/pdfs/A25123-25135.pdf>
- (12). Torres J. Beneficios del uso del nivel estático en los reservorios del sistema de agua potable del distrito de Ichocán - Cajamarca [Internet]. Trujillo- Perú; 2014 [citado 3 julio 2017]. pp. 22. Disponible en: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6683/Torres%20Chot%C3%B3n%20Jack%20Baderley%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (13). Importancia del agua potable [Internet]. Importanciadelagua.biz. 2017

[citado 2 julio 2017].

Disponible en:

<http://importanciadelagua.biz/importancia-del-agua-potable-o-dulce/>

- (14). Acosta A, Monroy R, Peña L, Poxtan A, Villagomez L. Recuperación de aguas pluviales aplicado a las cisternas del sistema de transporte colectivo metro [Internet]. México; 2007 [citado 3 julio 2017]. pp. 14.

Disponible en:

<http://tesis.bnct.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3439/70.pdf?sequence=1>

- (15). Gray N. Calidad del agua potable problemas y soluciones. [Internet].

Acribia, S.A.; 2017 [citado 3 julio 2017]. pp. 5. Disponible en:

http://cidta.usal.es/potables/libros/Origen_agua.pdf

- (16). Perez F, Gamez C. Diagnóstico y diseño del sistema de abastecimiento de agua en las faldas del volcán Mombacho [Internet]. Managua, Nicaragua; 2003 [citado 3 julio 2017]. pp. 20. Disponible en:

http://www.bvsde.org.ni/Web_textos/UNI/UNI0003/Monograf%DDa%20TOTAL.pdf

- (17). Bello M, Pino M. Medición de presión y caudal [Internet]. Chile; 2000 [citado 6 julio 2017]. pp. 8.

Disponible en:

<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR25635.pdf>

- (18). Atención Primaria y Saneamiento Básico, Cajamarca. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento [Internet]. 4th ed. Perú; 1993 [citado 17 octubre 2017].pp. 18. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf
- (19). Organización Panamericana de la Salud. Sistemas de agua potable y saneamiento utilizados en el ámbito rural [Internet]. 1st ed. Ecuador; 2007 [citado 17 octubre 2017]. Pp. 14-16 Disponible en: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/libros/ImpactoDesastresAguaRural/ImpactoDesastresAguaRural.pdf>
- (20). Programa de Agua Potable y Alcantarillado. Manual de Abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento [Internet]. 8th ed. Perú; [citado 17 octubre 2017]. Pp. 1, 10 Disponible en: <https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>
- (21). Fondo nacional de compensación y desarrollo social, Programa nacional de agua y saneamiento rural, Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, Ministerio de la mujer y desarrollo social. Criterios para la selección de opciones técnicas y niveles de servicio en sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en zonas rurales [Internet]. 1st ed. Perú: Gobierno del Perú; 2004 [citado 17 octubre 2017].pp. 7 Disponible en: http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_4_Criterios_seleccin_opciones_y_niveles_de_Servic_%20sistemas_de_agua_y_saneam_zonas_rurales.pdf

- (22). Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales [Internet]. 1st ed. Perú: Servicios Educativos Rurales; 1997 [citado 17 octubre 2017]. Pp. 19, 20, 55 disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
- (23). Vilca A, Soto J. “Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la Hacienda – distrito de Santa Rosa – provincia de Jaén - departamento de Cajamarca [Internet]. 1st ed. Trujillo - Perú: Universidad Privada Antenor Orrego; 2016 [citado 17 octubre 2017]. Pp. 34 Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3591/1/RE_ING.CIVIL_VIVIANA.POMA_JONATAN.SOTO_ABASTECIMIENTO.DE.AGUA_DATOS.PDF
- (24). Escobar R, Rivera D. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Cantón San José primero del municipio de San Martín utilizando el programa epanet 2.0 vE. [Internet]. 1st ed. Salvador: Universidad De El Salvador; 2015 [citado 17 octubre 2017]. Pp. 22 Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/9229/1/Dise%C3%B1o%20del%20sistema%20de%20abastecimiento%20de%20agua%20potable%20para%20el%20cant%C3%B3n%20San%20Jos%C3%A9%20Primero%20del%20municipio%20de%20San%20Mart%C3%ADn%20utilizando%20el%20programa%20EPANET%202.0%20vE.pdf>
- (25). Miranda C. DISEÑO del sistema de abastecimiento de agua potable y tratamiento de desagüe para el distrito de Characato [Internet]. 1st ed.

- Arequipa – Perú: Universidad Católica De Santa María; 2013 [citado 17 octubre 2017]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/54221345.pdf>
- (26). Ministerio de Economía y Finanzas. saneamiento básico Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos [Internet]. 1st ed. Perú; 2011 [citado 17 octubre 2017]. pp. 27, 39 Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/Diseno_SANEAMIENTO_BASICO.pdf
- (27). Comisión Nacional del Agua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento [Internet]. 4th ed. México; [citado 17 octubre 2017] pp. 15 Disponible en: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>
- (28). Unidad de apoyo técnico para el saneamiento básico del área rural. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales [Internet]. Lima; 2004 [citado 5 julio 2017]. pp. 9. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_dise%C3%B1ocaptacionmanantiales/captacion_manantiales.pdf
- (29). Revilla P. Sistema de abastecimiento de agua potable en san Juan de Uchuyri [Internet]. Uchuyri-Perú; 2014 [citado 5 julio 2017]. pp. 9 – 10. Disponible en: http://www.uam.es/otros/uamsolidaria/audios/practicum/memoria_Pau_Revilla_Peru_2014.pdf

- (30). Bustamante A, Bárcenas C. Aprovechamiento del agua de lluvia como agua potable [Internet]. Cd.Coop.Cruz Azul, Hgo; 2014 [citado 5 julio 2017]. pp. 9. Disponible en:
<http://vinculacion.dgire.unam.mx/Congreso-Trabajos-pagina/PDF/Congreso%20Estudiantil%202014/Proyectos%202014-%20%20C3%81rea/1.%20Ciencias%20Biol%C3%B3gicas/medio%20ambiente/2.3%20CIN2014A10025-%20Medio%20Ambiente.pdf>
- (31). Atención Primaria y Saneamiento Básico, Cajamarca. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento [Internet]. Cajamarca-Perú; 1993 [citado 5 julio 2017]. pp. 33. Disponible en:
<http://www.minsa.gob.pe/publicaciones/aprisabac/44.pdf>
- (32). Martínez M, Fernández D, Castillo R, Uribe D. Líneas de Conducción por gravedad. [Internet]. México; [citado 6 julio 2017]. pp. 2, 4. Disponible en:
<http://www.campopotosino.gob.mx/index.php/biblioteca-digital/category/240-archivos?download=3894:ficha-linea-de-conduccion>
- (33). Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural [Internet]. 1st ed. Lima- Perú: Organización panamericana de la salud; 2004 [citado 18 octubre 2017]. pp. 5 Disponible en:
<http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e105-04Disenoimpuls.pdf>
- (34). Jimenez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario [Internet]. Xalapa-Veracruz; [citado 8 julio 2017].

Pp. 1 - 209. Disponible en:

<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disenio-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

- (35). Fernandez D, Martines M, Mendoza C, Barajas J, Uribe D. Diseño, construcción, operación y mantenimiento de un tanque de regulación de agua potable de concreto REFORZADO. [Internet]. México; [citado 10 julio 2017]. pp. 3. Disponible en: http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/noticias/2012/Documents/FICHAS%20TECNICAS%20E%20INSTRUCTIVOS%20NAVA/FICHA%20TECNICA_TANQUES%20DE%20AMORTIGUAMIENTO.pdf
- (36). Reglamento nacional de edificaciones - OS.030. Almacenamiento de agua para consumo humano [Internet]. Arequipa - Perú; 2006 [citado 10 julio 2017]. pp. 3. Disponible en: <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- (37). Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural. Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados [Internet]. 1st ed. Lima - Perú: Organización panamericana de la salud; 2004 [citado 18 octubre 2017]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/038_dise%C3%B1o_y_construccion_reservorios_apoyados/dise%C3%B1o_y_construccion_reservorios_apoyados.pdf
- (38). Gobierno de Aragón. Abastecimiento de agua [Internet]. España; [citado 11 julio 2017]. pp. 10.

Disponible en:

<http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Organismos/InstitutoAragonesJuventud/Documentos/Manual%20de%20manipuladores%20de%20abastecimientos%20de%20agua-1.pdf>

(39). Gonzales M. Aspectos Éticos de la Investigación Cualitativa [Internet].

Oei.es. 2017 [citado 11 julio 2017]. Disponible en:

<http://www.oei.es/historico/salactsi/mgonzalez5.htm>

Anexos

| | |
|--|-----|
| ANEXO 01: Matriz de consistencia | 63 |
| ANEXO 02: Instrumentos | 66 |
| ANEXO 03: Cálculos, procesamiento de datos y obtención de resultados | 122 |
| ANEXO 04: Panel fotografico..... | 143 |
| ANEXO 05: Autorización para la ejecución de la investigación | 159 |
| ANEXO 06: Planos..... | 162 |

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.

| Problema | Objetivos | Marco teórico y conceptual | Metodología | Referencias bibliográficas |
|---|---|---|--|--|
| ¿Cómo realizar el diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017? | <p>Objetivo general.</p> <p>Diseñar la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.</p> <p>Objetivos específicos.</p> <p>Elaborar el diseño de la cámara de captación, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.</p> <p>Elaborar el diseño de la línea de conducción, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.</p> | <p>Antecedentes.</p> <p>Encontrados en internet referente al tema sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Antecedentes internacionales</p> <p>Antecedentes nacionales</p> <p>Bases teóricas.</p> <p>-Cámara de captación</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Partes de la cámara de captación ✓ Protección de afloramiento ✓ Cámara húmeda ✓ Cámara seca ✓ Tipos de captación ✓ Captación de agua subterránea ✓ Captación de agua pluviales ✓ Captación de agua superficiales <p>Línea de conducción</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Criterios de diseño ✓ Clase y materia de tubería ✓ Gasto de diseño ✓ Diámetro ✓ Velocidad | <p>Tipo y nivel de investigación</p> <p>Descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal en el año 2017</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>M₁—X₁—O₁</p> <p>M₁: Delimitación territorial del Caserío de Quihuay</p> <p>X₁: Sistema de agua potable</p> <p>O₁: Resultado población y muestra población está conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017.</p> <p>La muestra será la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento.</p> <p>Definición y operacionalización de variables</p> <p>Variable, definición conceptual, definición operacional, dimensiones e indicadores.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</p> <p>Técnica de recolección de datos:</p> <p>La observación</p> | <p>(15). Gray N. Calidad del agua potable problemas y soluciones. [Internet].Acribia, S.A.; 2017 [citado 3 julio 2017]. pp. 5. Disponible en: http://cidta.usal.es/potables/libros/Origen_agua.pdf</p> <p>(34). Jimenez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario [Internet]. Xalapa-Veracruz; [citado 8 julio 2017]. Pp. 1 - 209. Disponible en: https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf</p> <p>Otros.....</p> |

Continuación

| Problema | Objetivos | Marco teórico y conceptual | Metodología | Referencias bibliográficas |
|----------|---|--|---|----------------------------|
| | Elaborar el diseño del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash - 2017. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Presión ✓ Pendiente ✓ Estructuras complementarias <p>Reservorio</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Caseta de válvulas ✓ Componentes de caseta de válvulas ✓ Tipos de reservorios ✓ Ubicación de reservorio ✓ Capacidad de reservorio ✓ Volumen contra incendios ✓ Volumen de reserva | <p>Instrumento de recolección de datos:</p> <p>Encuestas fichas técnicas y protocolos.</p> <p>Plan de análisis.</p> <p>Principios éticos.</p> | |

ANEXO 02:

INSTRUMENTOS

Encuestas Socio – económicas.

Anexo 3: Encuesta

A. Información general de la localidad

Nombre del encuestador: Fecha: / /

1. Comunidad / Centro Poblado/ Caserío:.....

2. Distrito: 3. Provincia:

4. Departamento:

5. Georreferenciación de centro poblado

| Coordenadas | | Altitud (msnm) |
|-------------|------|----------------|
| Norte | Este | |

6. ¿Cuál es la lengua que predomina en el caserío?

Castellano Quechua Aymara Otro

7. ¿Cuál de los siguientes servicios cuenta el caserío?

Luz eléctrica Servicio de internet

Servicio de radiotelefonía Servicio de telefonía celular

8. ¿Cuál de los servicios públicos tiene el caserío?

| Establecimiento/Centro | Si | No | Cuantos |
|---------------------------|----|----|---------|
| Establecimiento de salud | | | |
| Centro educativo inicial | | | |
| Centro educativo primario | | | |
| Centro educativo primario | | | |

9. ¿Viviendas en total que existen?

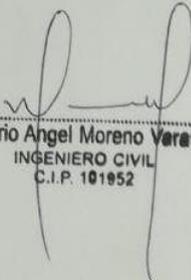
.....

10. ¿Cuál es la población total?

.....



ROBERTO COLCHADO COLONA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 104137



Mario Angel Moreno Veres
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 101052

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento, (2010)

continua: Encuestas Socio – económicas.

11. ¿Explique cómo se llega al caserío desde la capital del distrito?

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

12. ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserío?

SI NO

13. Descripción de las fuentes de agua:

| Fuentes | Nombre del dueño | Caudal (lt /seg.) | Nombre del manantial | Voluntad para donar el manantial | | |
|---------|------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|----|---------------|
| | | | | SI | NO | Por conversar |
| Fuente | | | | | | |

14. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?

- NO - SI en Gestión

- SI en formulación - SI en Ejecución

B. Información sobre la localidad por familia

Provincia..... Distrito.....

Caserío:

Nombres y apellidos de la madre de familia:

Nombres y apellidos del jefe de familia:

Información sobre la vivienda

✓ Tenencia de la vivienda

Propia Alquilada Alquiler venta

✓ Material predominante en la vivienda:

Adobe Material noble Madera

Estera Otro



ROBERTO COLCHADO COLOMA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 104137



Mario Angel Moreno Varas
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 101952

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento, (2010)

Continua: Encuestas Socio – económicas.

✓ Tiempo que vive en la vivienda..... Años

✓ Número de habitantes en la familia

Manejo y abastecimiento del agua

1. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

| | |
|--|--|
| - De manantial o puquio <input type="text"/> | - Conexión o grifo domiciliario <input type="text"/> |
| - De río <input type="text"/> | - Pileta Pública <input type="text"/> |
| - De pozo <input type="text"/> | - Otro <input type="text"/> |

✓ ¿Quién o quiénes traen el agua?

| | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| - La madre <input type="text"/> | - Madre y padre <input type="text"/> | - Las niñas <input type="text"/> |
| - El padre <input type="text"/> | - Madre e hijos <input type="text"/> | - Los niños <input type="text"/> |

2. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

| | |
|--|--|
| - Menor a 30 minutos <input type="text"/> | - De 1 a 2 horas <input type="text"/> |
| - Entre 30 y 60 minutos <input type="text"/> | - Mayor a 2 horas <input type="text"/> |

3. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

| | |
|---|--|
| - Menor o igual a 20 lts <input type="text"/> | - De 81 a 120 lts <input type="text"/> |
| - De 21 a 40 lts <input type="text"/> | - Mayor a 120 lts <input type="text"/> |
| - De 41 a 80 lts <input type="text"/> | |

4. ¿Almacena o guarda agua en la casa? SI NO

5. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

| | | |
|---|----------------------------------|-----------------------------|
| - Tinajas o vasijas de barro <input type="text"/> | - Galoneras <input type="text"/> | - Pozo <input type="text"/> |
| - Baldes <input type="text"/> | - Cilindro <input type="text"/> | - Otro <input type="text"/> |

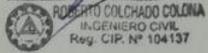
✓ ¿Puede mostrármelos? (observación) Limpios Sucios

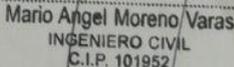
6. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI NO

7. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

| | | |
|---------------------------------------|--|-------------------------------|
| - Todos los días <input type="text"/> | - Una vez a la semana <input type="text"/> | - Al mes <input type="text"/> |
| - Interdiario <input type="text"/> | - Cada quince días <input type="text"/> | - Otro <input type="text"/> |





Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento, (2010)

Continúa: Encuestas Socio – económicas.

8. ¿Cómo consume el agua para tomar?

| | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| - Directo del depósito donde almacena | <input type="checkbox"/> | - Hervida | <input type="checkbox"/> |
| - Directo del grifo (agua sin clorar) | <input type="checkbox"/> | - Otro | <input type="checkbox"/> |
| - - Directo del grifo (agua clorada) | <input type="checkbox"/> | | |

Aspectos de salud

9. ¿Tiene niños menores de cinco años?

SI NO Cuántos?

10. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

SI NO Cuántos niños?

11. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

SI NO

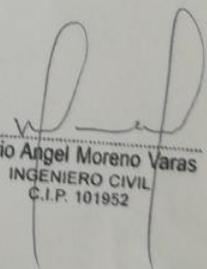
12. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

| | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| - Antes de comer | <input type="checkbox"/> | -En todas las anteriores | <input type="checkbox"/> |
| - Antes de preparar los alimentos | <input type="checkbox"/> | -Ninguna de las anteriores | <input type="checkbox"/> |
| - Después de usar la letrina | <input type="checkbox"/> | | |

13. ¿Estado de higiene (observación)?

| | Limpia | Descuidada |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - De la madre | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De los niños <5 años | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De la vivienda | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |




Mario Angel Moreno Varas
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 101952

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento, (2010)

FICHAS TECNICAS

Fichas técnicas de la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Anexo 3: Ficha técnica de la cámara de captación

Largo _____ Ancho _____ Alto _____

Tipo de captación _____

Tipo de cubierta de la cámara

Forjado Forjado desmontable placas Sin cubierta otros

| Gasto de la corriente | | |
|-----------------------|-------|--------|
| Mínimo | Medio | Máximo |
| | | |

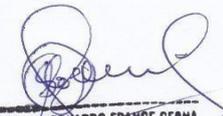
| Nivel de agua | | |
|---------------|--------|--------|
| Mínimo | Normal | Máximo |
| | | |

| Probables fuentes de contaminación de aguas de arriba de la localidad | 1. |
|---|----|
| | 2. |
| | 3. |
| | 4. |
| | 5. |

Equipos utilizados:

Tipo de suelo:

50


SONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 7352
REGISTRO DE SONZALO EN Y C.A.

Continua: Ficha técnica de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Textura del suelo:

Capacidad portante del suelo:

Tipo de cimentación:

Materiales del registro:

Hormigón in Situ Hormigón prefabricado ladrillo
otros

Anexo 4: Ficha técnica de la línea de conducción

| Diametro(m) | Ancho (m) | Profundidad (m) | Volumen (m ³) | Longitud (m) |
|-------------|-----------|-----------------|---------------------------|--------------|
| | | | | |

| Volumen de excavacion (m ³) | Volumen de plantilla de tubo (m ³) | Volumen de relleno (m ³) |
|---|--|--------------------------------------|
| | | |

Diámetro mayor _____ Diámetro menor _____
Presión máxima _____ Presión mínima _____

¿Se usará estructuras complementarias? sí no


SONZA EDUARDO FRANCO CERNA
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS Nº 7352
REGISTRO DE SONZA EN Nº C-0002

Continua: Ficha técnica de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Estructuras complementarias

Válvulas de aire Válvula de purga Cámaras rompe presión
otros ninguno

Topografía del terreno (perfil longitudinal)

Plana Accidentada Muy accidentada

Anexo 5: Ficha técnica del reservorio

Ancho _____ Largo _____ Alto _____

Volumen m³ _____

Equipos utilizados:

Tipo de cimentación _____

Tipo de reservorio:

R. Enterrados R. semienterrados R. superficiales
R. elevados

Tipo de suelo

Arenosos arcillosos rocosos otros _____

Textura del suelo: _____

Capacidad portante del suelo _____

| Gasto medio diario (Qmd) | Gasto Máximo Diario (QMD) | Gasto Máximo Horario (QMH) |
|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | |

Fuente: (Emasesa)³⁴, (Jimenez J.)²⁸


GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 7352
REGISTRO DE SONORUMI N° C-2882

Fichas de información para el diagnóstico ambiental.

FICHAS DE INFORMACION BASICA PARA EL DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Nombre del proyecto:
 Responsable:
 Ubicación geografica:
 Región:
 Provincia:
 Localidad:

MEDIO FISICO

Existe contaminación del aire:

| Causa | Si | No | Fuente | Intensidad | | |
|--------------------|----|----|--------|------------|-------|------|
| | | | | Alta | Media | Baja |
| Partículas (polvo) | | | | | | |
| Mal olor | | | | | | |
| Gases | | | | | | |
| Otros | | | | | | |

Existen fuertes vientos: Si () No ()

Existen lluvias: Si () No ()

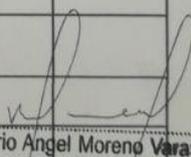
Con que intensidad: Alta ()
 Media ()
 Baja ()

El clima predominante durante el año es normalmente:

Muy frío () Frío () Templado () Calido () Muy Calido ()
 Seco () Humedo () Muy Humedo ()

SUELO GEOLOGIA

| Problemas existentes | Si | No | Intensidad | | |
|--|----|----|------------|-------|------|
| | | | Alta | Media | Baja |
| Procesos de erosion | | | | | |
| Salinidad | | | | | |
| Mal drenaje de suelos | | | | | |
| Contaminacion de suelos por agroquimicos, quimicos u otros | | | | | |
| Antecedentes de inestabilidad geologicas en las laderas | | | | | |
| Antecedentes de asentamientos diferenciales (hundimientos) | | | | | |
| Antecedentes de deslizamientos | | | | | |
| Antecedentes de derrumbes | | | | | |
| Antecedentes de huaicos | | | | | |


Mario Angel Moreno Varas
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 101952

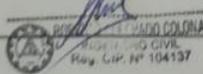

ROBERTO MACHADO COLINA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 104137

Fuente: Consorcio Macro Proyecto Ingeniero (2009)

Continua: Ficha de información para el diagnóstico ambiental

| AGUA POTABLE | | | | | |
|---|----|----|------------|-------|------|
| | Si | No | Intensidad | | |
| | | | Alta | Media | Baja |
| El agua es salina | | | | | |
| Existe sedimentación en la fuente de abastecimiento | | | | | |
| Existen zonas con problemas de inundación | | | | | |
| Frecuentemente cambia el flujo del río o acequia principal que estará involucrado con el proyecto | | | | | |
| Existe evidencia de contaminación de agua superficial | | | | | |
| Existe evidencia de contaminación del agua subterránea | | | | | |

| MEDIO BIOTICO | | | | | | |
|--|----|----|------------|-------|------|-----------|
| FLORA | | | | | | |
| Existen especies amenazadas o en peligro de extinción: | | | | | | |
| | Si | No | Intensidad | | | Mencionar |
| | | | Alta | Media | Baja | |
| | | | | | | |
| Existen asociaciones vegetales si: | | | | | | |
| | Si | No | Intensidad | | | Detalles |
| | | | Alta | Media | Baja | |
| | | | | | | |
| Existen plantas (no cultivadas) de importancia económica en la zona: | | | | | | |
| | Si | No | Intensidad | | | Mencionar |
| | | | Alta | Media | Baja | |
| | | | | | | |
| FAUNA | | | | | | |
| Existen hábitat de fauna nativa: | | | | | | |
| | Si | No | Intensidad | | | Describir |
| | | | Alta | Media | Baja | |
| | | | | | | |
| Existen especies en peligro de extinción: | | | | | | |
| | Si | No | Intensidad | | | Mencionar |
| | | | Alta | Media | Baja | |
| | | | | | | |
| Existen especies silvestres de importancia económica: | | | | | | |
| | Si | No | Intensidad | | | Mencionar |
| | | | Alta | Media | Baja | |
| | | | | | | |



RICARDO MARIO COLINA
INGENIERO CIVIL
Reg. G.P. N° 104137



Mario Angel Moreno Varas
INGENIERO CIVIL
G.I.P. 101952

Fuente: Consorcio Macro Proyecto Ingeniero (2009)

TABULACIÓN DE
ENCUESTAS
SOCIOECONÓMICAS

Encuesta aplicada a los representantes de las viviendas del Caserío Quihuay, Distrito de Macate Provincia del santa regio ancash. Año 2017.

Tabla 4: Tenencia de la vivienda

| ITEMS | Tenencia de la vivienda | | |
|-----------|-------------------------|----|------|
| Criterios | Propia | 42 | 84% |
| | Alquilada | 3 | 6% |
| | Alquiler venta | 5 | 10% |
| Total | | 50 | 100% |

Fuente: Elaboracion Propia.

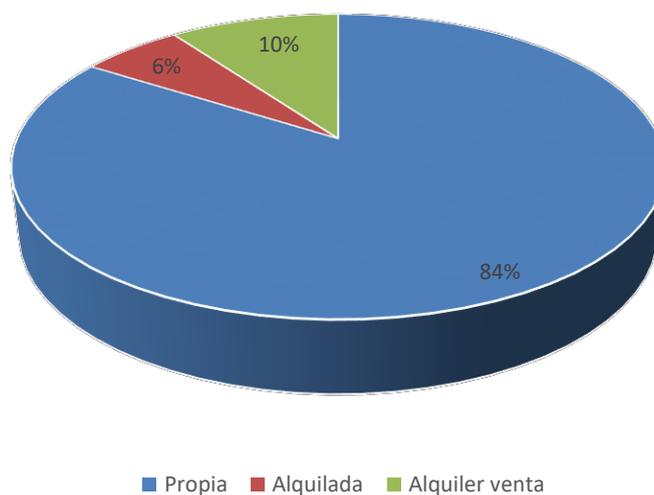


Figura 5: Tenencia de la vivienda

En los resultados obtenidos, se observa que el 84% de los pobladores si cuentan con la tenencia de vivienda, el 10% expresa que cuentan con una tenencia alquilada de vivienda, el 6% indica que cuenta con tenencia de alquiler venta.

Tabla 5: Material predominante en vivienda

| ITEMS | Material predominante en vivienda | | |
|-----------|-----------------------------------|----|------|
| Criterios | Adobe | 47 | 94% |
| | Material noble | 3 | 6% |
| | Madera | 0 | 0% |
| | Estera | 0 | 0% |
| | otro | 0 | 0% |
| Total | | 50 | 100% |

Fuente: Elaboracion Propia.

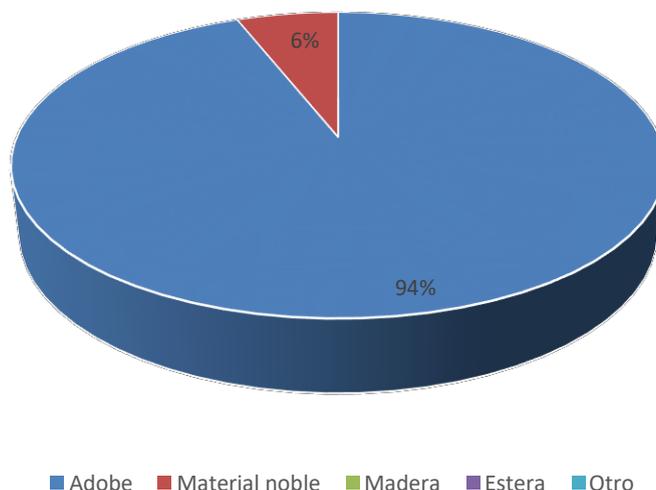


Figura 6: Material predominante en la vivienda

En los resultados obtenidos, se observa que el 94% de los pobladores cuentan con el material predominante de sus viviendas de adobe, mientras que el 6 % restante cuenta con viviendas hechas de material noble.

Tabla 6: De dónde consigue normalmente el agua para consumo

| ITEMS | De donde consigue normalmente el agua para consumo | | |
|-----------|--|----|------|
| Criterios | De manantial o puquio | 8 | 16% |
| | De rio | 0 | 0% |
| | De pozo | 0 | 0% |
| | Conexión o grifo domiciliario | 42 | 84% |
| | Pileta publica | 0 | 0% |
| | otro | 0 | 0% |
| Total | | 50 | 100% |

Fuente: Elaboracion Propia.

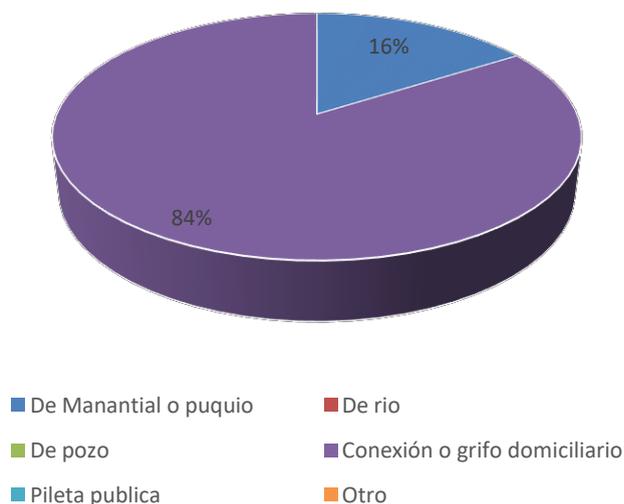


Figura 7: De dónde consigue normalmente el agua para consumo.

En los resultados obtenidos, se observa que el 84% de los pobladores consigue el agua para consumo de conexión o grifo domiciliario, mientras que el 16% de los pobladores consiguen el agua de manantial o puquio

Tabla 7: Almacena agua en la casa

| ITEMS | Almacena agua en la casa | | |
|-----------|--------------------------|----|------|
| Criterios | Si | 35 | 70% |
| | No | 15 | 30% |
| Total | | 50 | 100% |

Fuente: Elaboracion Propia.

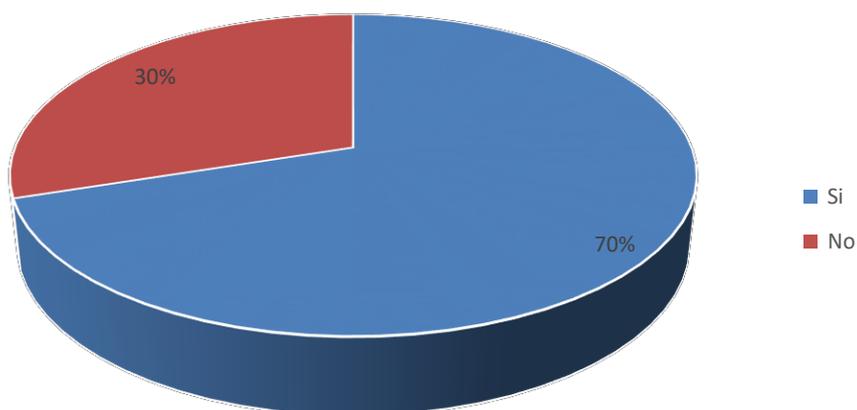


Figura 8: Almacena agua en la casa.

En los resultados obtenidos, se observa que el 70 % de los pobladores almacena agua en sus viviendas, mientras que el 30 % de los pobladores no almacena agua en sus viviendas.

Tabla 8: Cómo consume el agua para tomar.

| ITEMS | Cómo consume el agua para tomar | | |
|--|---------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| | Criterios | Directo del deposito donde almacena | 5 |
| Directo del grifo de agua sin clorar | | 14 | 28% |
| Directo del grifo agua clorada por el JASS | | 0 | 0% |
| Hervida | | 31 | 62% |
| La cura o desinfecta antes de tomar | | 0 | 0% |
| | Otro | 0 | 0% |
| Total | | 50 | 100% |

Fuente: Elaboracion Propia.

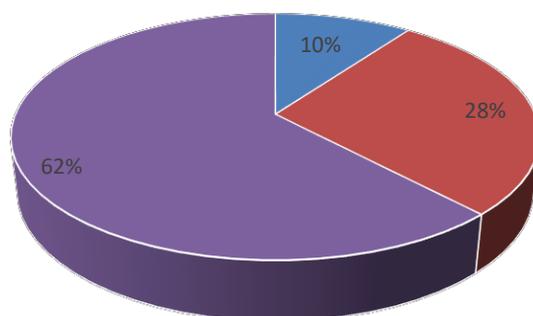


Figura 9: Cómo consume el agua para tomar.

En los resultados obtenidos, se observa que el 62% de los pobladores consume agua hervida, el 28 % expresa que consume agua directo del grifo sin clorar, mientras que el 10 % indica que consume agua directo del depósito donde almacena.

Tabla 9: Donde hace normalmente sus necesidades.

| ITEMS | Donde hace normalmente sus necesidades. | | |
|-----------|---|----|------|
| Criterios | Campo abierto | 8 | 16% |
| | Acequia | 0 | 0% |
| | Baño con desague | 4 | 8% |
| | Hueco letrina de gato | 38 | 76%% |
| | Letrina | 0 | 0% |
| | Otro | 0 | 0% |
| Total | | 50 | 100% |

Fuente: Elaboración Propia.

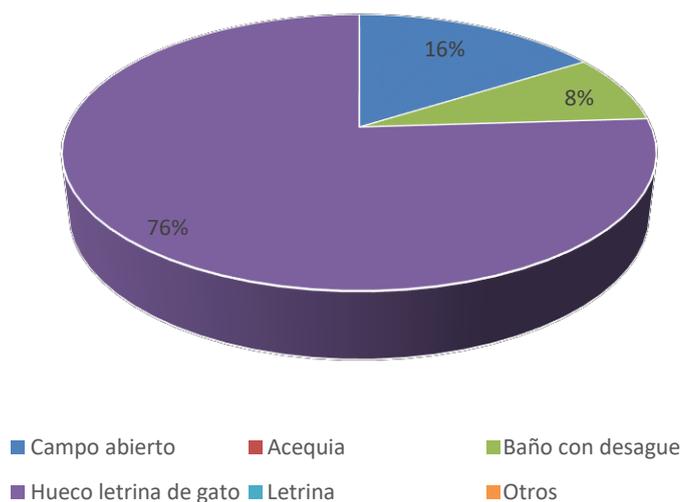


Figura 10: Donde hace normalmente sus necesidades.

En los resultados obtenidos, se observa que el 76% de los pobladores realizan sus necesidades en hueco letrina de gato, el 16% de los pobladores expresa que realizan sus necesidades a campo abierto, mientras que el 8% indica que realizan sus necesidades con baño con desagüe.

Tabla 10: Dónde elimina la basura de la casa.

| ITEMS | Dónde elimina la basura de la casa. | | |
|------------------------|-------------------------------------|--------|------|
| | Criterios | Chacra | 0 |
| La quema | | 50 | 100% |
| Alrededor de la casa | | 0 | 0% |
| Microrelleno sanitario | | 0 | 0% |
| Acequia o rio | | 0 | 0% |
| | Otro | 0 | 0% |
| Total | | 50 | 100% |

Fuente: Elaboración propia



Figura 11: Dónde elimina la basura de la casa.

En los resultados obtenidos, se observa que el 100 % de la población elimina su basura quemándola.

Tabla 11: Dónde elimina el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios

| ITEMS | Donde elimina el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios. | | |
|-----------|--|----|------|
| Criterios | Chacra | 11 | 22% |
| | Pozo de drenaje | 0 | 0% |
| | Alrededor de la casa | 13 | 26% |
| | Acequia o rio | 26 | 52% |
| | Otro | 0 | 0% |
| Total | | 50 | 100% |

Fuente: Elaboración Propia.

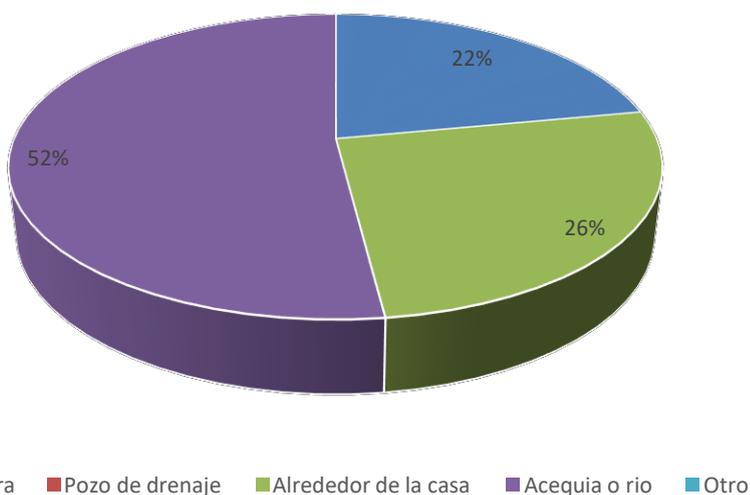


Figura 12: Dónde elimina el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios.

En los resultados obtenidos, se observa que el 52% de la población elimina el agua usada, en la acequia o rio, el 26% de los pobladores eliminan el agua usada alrededor de la casa, mientras que el 22% indica que elimina el agua usada en la chacra.

Tabla 12: Se lava las manos con jabón, ceniza o detergente.

| ITEMS | Se lava las manos con jabon, ceniza o detergente. | | |
|-----------|---|----|------|
| Criterios | Si | 48 | 96% |
| | No | 2 | 4% |
| Total | | 50 | 100% |

Fuente: Elaboración Propia.

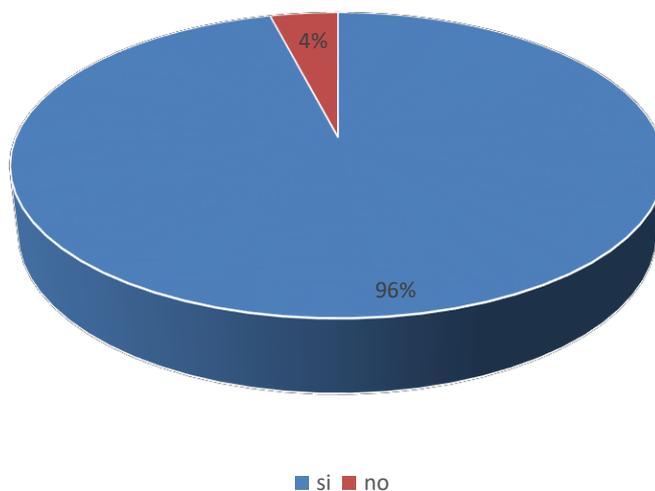


Figura 13: Se lava las manos con jabón, ceniza o detergente.

En los resultados obtenidos, se observa que el 96% de la población se lava las manos con jabón, ceniza o detergente, mientras que el 4 % indica que no se lavan las manos con jabón, ceniza o detergente.

Tabla 13: En qué momento se lava las manos.

| ITEMS | En que momento se lava las manos. | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------|------|
| | Criterios | Antes de comer | 3 |
| Antes de preparar los alimentos | | 2 | 4% |
| Despues de usar letrina | | 0 | 0% |
| En todas las anteriores | | 45 | 90% |
| | Ninguna de las anteriores | 0 | 0% |
| Total | | 50 | 100% |

Fuente: Elaboración Propia.



Figura 14: En qué momento se lava las manos.

En los resultados obtenidos, se observa que el 90 % de los pobladores se lava las manos antes de comer, antes de preparar sus alimentos, después de usar letrina, el 6% de los pobladores se lavan las manos antes de comer, mientras que el 4% de los pobladores se lavan las manos antes de preparar los alimentos.

PROCOLOS

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

| PUNTO | NORTE | ESTE | ALTITUD |
|-------|---------|--------|---------|
| 1 | 9032011 | 818426 | 1544 |
| 2 | 9032001 | 818428 | 1546 |
| 3 | 9032005 | 818438 | 1548 |
| 4 | 9032011 | 818441 | 1547 |
| 5 | 9032017 | 818447 | 1548 |
| 6 | 9032007 | 818446 | 1549 |
| 7 | 9032020 | 818439 | 1546 |
| 8 | 9032032 | 818441 | 1546 |
| 9 | 9032022 | 818445 | 1547 |
| 10 | 9032018 | 818434 | 1545 |
| 11 | 9032036 | 818432 | 1543 |
| 12 | 9032052 | 818416 | 1538 |
| 13 | 9032052 | 818424 | 1540 |
| 14 | 9032062 | 818413 | 1536 |
| 15 | 9032076 | 818425 | 1539 |
| 16 | 9032076 | 818419 | 1537 |
| 17 | 9032086 | 818422 | 1537 |
| 18 | 9032101 | 818405 | 1530 |
| 19 | 9032102 | 818413 | 1532 |
| 20 | 9032111 | 818404 | 1528 |
| 21 | 9032136 | 818407 | 1528 |
| 22 | 9032142 | 818402 | 1526 |
| 23 | 9032163 | 818413 | 1529 |
| 24 | 9032174 | 818414 | 1529 |
| 25 | 9032178 | 818420 | 1531 |
| 26 | 9032196 | 818416 | 1529 |
| 27 | 9032200 | 818420 | 1530 |
| 28 | 9032231 | 818397 | 1522 |
| 29 | 9032235 | 818402 | 1524 |
| 30 | 9032247 | 818396 | 1522 |
| 31 | 9032245 | 818389 | 1519 |
| 32 | 9032263 | 818395 | 1522 |
| 33 | 9032261 | 818390 | 1520 |
| 34 | 9032285 | 818390 | 1521 |
| 35 | 9032282 | 818384 | 1518 |
| 36 | 9032310 | 818374 | 1515 |
| 37 | 9032317 | 818378 | 1517 |
| 38 | 9032326 | 818377 | 1517 |
| 39 | 9032329 | 818372 | 1515 |
| 40 | 9032357 | 818390 | 1524 |
| 41 | 9032359 | 818384 | 1522 |

| | | | |
|----|---------|--------|------|
| 42 | 9032373 | 818390 | 1525 |
| 43 | 9032376 | 818379 | 1520 |
| 44 | 9032385 | 818385 | 1523 |
| 45 | 9032386 | 818362 | 1513 |
| 46 | 9032391 | 818365 | 1515 |
| 47 | 9032403 | 818354 | 1511 |
| 48 | 9032400 | 818349 | 1509 |
| 49 | 9032422 | 818341 | 1508 |
| 50 | 9032418 | 818336 | 1505 |
| 51 | 9032450 | 818321 | 1503 |
| 52 | 9032448 | 818315 | 1500 |
| 53 | 9032472 | 818306 | 1501 |
| 54 | 9032456 | 818316 | 1502 |
| 55 | 9032469 | 818303 | 1499 |
| 56 | 9032452 | 818309 | 1499 |
| 57 | 9032460 | 818293 | 1493 |
| 58 | 9032447 | 818306 | 1497 |
| 59 | 9032445 | 818292 | 1490 |
| 60 | 9032434 | 818308 | 1495 |
| 61 | 9032434 | 818293 | 1489 |
| 62 | 9032427 | 818309 | 1495 |
| 63 | 9032423 | 818297 | 1489 |
| 64 | 9032418 | 818313 | 1495 |
| 65 | 9032409 | 818312 | 1493 |
| 66 | 9032407 | 818323 | 1498 |
| 67 | 9032399 | 818321 | 1496 |
| 68 | 9032396 | 818331 | 1500 |
| 69 | 9032389 | 818328 | 1498 |
| 70 | 9032387 | 818336 | 1502 |
| 71 | 9032382 | 818326 | 1497 |
| 72 | 9032368 | 818335 | 1500 |
| 73 | 9032364 | 818320 | 1493 |
| 74 | 9032345 | 818331 | 1498 |
| 75 | 9032357 | 818308 | 1488 |
| 76 | 9032339 | 818316 | 1491 |
| 77 | 9032346 | 818297 | 1483 |
| 78 | 9032331 | 818305 | 1486 |
| 79 | 9032334 | 818287 | 1478 |
| 80 | 9032310 | 818285 | 1477 |
| 81 | 9032321 | 818271 | 1472 |
| 82 | 9032299 | 818280 | 1474 |
| 83 | 9032305 | 818265 | 1471 |
| 84 | 9032288 | 818276 | 1474 |

| | | | |
|----|---------|--------|------|
| 85 | 9032287 | 818264 | 1472 |
| 86 | 9032293 | 818262 | 1472 |
| 87 | 9032300 | 818262 | 1471 |
| 88 | 9032295 | 818280 | 1475 |
| 89 | 9032291 | 818269 | 1473 |
| 90 | 9032296 | 818259 | 1471 |
| 91 | 9032306 | 818270 | 1472 |
| 92 | 9032288 | 818282 | 1476 |



KAMMER S.A.C. Rent

ENGINEERING TOPOGRAPHY

Elaboración y Ejecución de Proyectos de Ingeniería - Alquiler, Venta y Mantenimiento de Equipos de Topografía
Alquiler de Maquinaria de Construcción Pesada y Liviana - Servicio de Impresiones y Ediciones de Planos

CONTRATO DE ALQUILER DE INSTRUMENTOS DE TOPOGRAFIA CONSTRUCCION Y GEODESIA

Conste por el PRESENTE contrato de alquiler de instrumentos de: que celebran como propietario **KAMMER SAC**, Con RUC. 20445474496, Domiciliado en Ladislao Espinar N° OF. 201 Casco Urbano Chimbote, debidamente representada por su Gerente **RICHARD CAMARENA LUNA** y de la otra parte como arrendatario **SANTOS MASEDO JUAN CARLOS** con domicilio en **San Fco. de O. - Santa Rosa - N2. 1** DNI o RUC. N° En los siguientes términos:

PRIMERO.- KAMMER SAC Otorga el alquiler a El equipo y accesorios de su propiedad que se detalla a continuación:

- 01 Teodolito Electrónico
- 01 Orbe de Aluminio
- 01 Mira Telescopio Lus. G.O. 100

SEGUNDO.- El precio de alquiler pactado es de S/ **60.000** Nuevos Soles, mas I.G.V. (**Seisenta** Nuevos Soles) pagaderos por adelantado.

TERCERO.- La duración de este contrato es de Días a partir de la fecha **26/08/18** de entrega **28/08/18** materia de este contrato queda establecida la fecha convenida.

CUARTO.- Todo desperfecto causado por el mal uso de lo normal y corriente (golpes y desarmes del instrumento, penetración de agua, micro hongos, voltaje in correcto etc.) corre por cuenta del arrendatario. La compostura se efectuada por un servicio técnico autorizado.

QUINTO.- Se deja constancia que el valor del equipo es de \$ **7000** Dólares Americanos. Y que el arrendatario reemplaza con un valor equivalente en garantía. Que se devolverá al aceptante una vez cumplido a entera satisfacción del propietario los términos del presente contrato

SEXTO.- que da entendido que si el arrendatario no devolviera el equipo, sin comunicación previa en la fecha convenida, el presente contrato quedara automáticamente prorrogado hasta el día de su devolución con un 10 % mas de su valor a lo pactado.

SEPTIMO.- La entrega del Equipo se dará en horario de oficina o previa coordinación con el propietario.

OCTAVO.- En caso de litigio las partes contratantes se someterán a la jurisdicción de los jueces y salas de la ciudad de chimbote.

NOVENO.- En el probable caso de pérdida, robo, siniestro o cualquier otro hecho que afecte el bien arrendado mientras dure el proceso de reposición, el cliente seguirá pagando el alquiler hasta la devolución del equipo. Si el arrendatario no asegura el bien o no lo devuelve en el plazo de 30 días ocurrido la pérdida, u otro hecho. Quedara obligado a pagar el valor el bien, que será, el acordado de la cláusula quinta del presente contrato.

→ **Acuerdo en días de Alquiler de Topografía, CONVENIO JUECES en la mañana** Chimbote **26 de 08** del 200**18**.

PROPIETARIO

ARRENDATARIO

AVAL

KAMMER SAC

FIRMA

DNI



Topoequipos

soluciones integrales en geomatica

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

OTORGADO A: KAMMER SAC.



EQUIPO: TEODOLITO ELECTRONICO

MARCA: TOPCON

MODELO: DT-200

No SERIE: 051935

Certificamos que el equipo en mención, se encuentra totalmente, revisado, controlado y calibrado, según norma DIN 18723 con una precisión de 5" utilizada por el fabricante en el 100% de su operatividad.

EQUIPO DE CALIBRACIÓN UTILIZADO:



| EQUIPO / MODELO | MARCA | MODELO |
|-----------------|-------|--------|
| SET COLIMADORES | SOUTH | NCS-1 |



PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:

Por medio del ángulo de inclinación del compensador automático enfocado al infinito respecto al retículo del colimador South.



RESULTADOS

| ANGULOS | VALOR DEL PATRON | VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO | ERROR | INCERTIDUMBRE |
|------------|------------------|-------------------------------|-------|---------------|
| VERTICAL | 90°00'00" | 90°00'00" | 0.0" | 5" |
| HORIZONTAL | 90°00'00" | 180°00'00" | 0.0" | 5" |

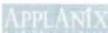


El mantenimiento ha sido registrado en nuestro departamento de servicio técnico el día 13 de Junio del 2018.

Se expide el presente certificado por 06 meses a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime convenientes.



Cordialmente,



TOPOEQUIPOS - PERU
www.topoequipos.com
Av. Aramburú 920 Df. 402 San Isidro
Tel: 222-6102 / 421-6165 / 222-6062
E-mail: peru@topoequipos.com
Lima - Perú

ESTUDIO FÍSICO
QUÍMICO Y
BACTERIOLÓGICO DEL
AGUA

AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL

Para: SEDACHIMBOTE

Asunto: Solicito estudio de agua



Yo, CARRANZA MACHADO JUAN CARLOS, identificado con DNI 71373733, estudiante de la carrera profesional Ingeniería civil, en la universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, me dirijo a la empresa, con el objetivo de solicitar un estudio de agua, físico, químico y bacteriológico, en el cual la muestra se encuentra en el departamento de Ancash, provincia del Santa, distrito de Mácate, caserío de Quihuay, con fines para realizar mi proyecto de investigación, para poder optar el grado de bachiller.

Sin otro particular me despido, no sin antes agradecerle su atención dada la presente.

Chimbote, 24 de agosto de 2018.

Atentamente:



JUAN CARLOS CARRANZA MACHADO
DNI: 71373733
Celular: 922961494

CARRANZA MACHADO

Direc: P.J SAN FRANCISCO

RUC: 71373733

N° Pre Pago : 83966

Catas.:

Ruta:

Secu.:

Fecha Impresion : 29 / 08 / 2018

Servicios Prestados:
DATOS DEL SUMINISTRO

Horario de Suministro

ASVI BIENES & SERVICIOS E.I.R.L. R.U.C. 20600747119 CEL: 952 891 450

FECHA DE EMISION

29/08/2018

NOTA DE INGRESO

SEDACHIMBOTE S.A

RUC: 20136341066

JR. LA CALETA NRO. 176

FECHA CANC.: 29/08/2018 09:18 AM

COD. CATAST.:

CODIGO: 0

CARRANZA MACHADO JUAN CARLOS

P.J SAN FRANCISCO DE ASIS 5 - 8

URBAN.:

TARIFA:

| DESCRIPCION | IMPORTE |
|-------------------------------|---------|
| 010-8333685 ANALISIS FISICO Q | 159.50 |
| 010-8333685 ANALISIS BACTEREO | 111.40 |

SUBTOTAL: S/. 229.58

IGV : S/. 41.32

TOTAL : S/. ****270.90

EFFECTIVO: 270.90

VUELTO : 0.00

SEDE: 001

CAJERO: JYENDO Nro Pago: 2120427

Documento sin derecho a Credito Fiscal

****CANCELADO****

OTE S.A.

EL AGRO DEL SANTA CASMA Y HUARMEY S.A.

ATA, CASMA Y HUARMEY S.A.

Avda 12 Casma - Av. Cabo Alberto

armoy

go: 0
341066

IMPORTE FACTURADOS

159.50

111.40

****270.90

ULTIMO DIA DE PAGO:

DOM: COM: IND: SOC: EST:

TARIFA:

N° Pre Cobranza: 83966

N° RECIBO:

Código: 0

NOMBRE: CARRANZA MACHADO JUAN CARLOS

TOTAL A PAGAR:

S/. ****270.90

Ciclo: 001

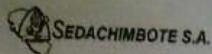


SEDACHIMBOTE S.A.

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y EL CANTABILLO DEL SANTA CASMA Y HUARMEY S.A.



0201808



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Chimbote, setiembre 12, del 2018

CARTA COMZ N° 331 - 2018

Señor:
Carranza Machado Juan Carlos
Mz. 5, lote 8
P.J. San Francisco de Asís

Chimbote.-

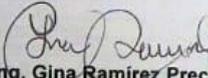
Ref.: Solicitud de Servicios Colaterales N° 11608 d/f: 29-08-2018 (Reg. 4027)
Reg. COMR - 5275

Tengo a bien dirigirme a usted, para presentarle mi cordial saludo, y a la vez en atención a su requerimiento, indicado en el documento de la referencia, nuestra Gerencia Técnica mediante Memorando CCAL N° 075 - 2018, ha evaluado su petición, el cual informa mediante reporte los resultados del Análisis Físico Químico y Bacteriológico de muestra de agua.

Por lo cual, se adjunta el reporte de Análisis de agua (01 folios).

Sin otro particular, quedo de usted,

Atentamente,


Ing. Gina Ramirez Preciado
JEFATURA COMERCIALIZACION (e)
SEDACHIMBOTE S.A.



c.c. : COMR

/rs.

ANALISIS DE AGUA

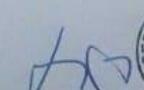
| | |
|--------------------------------|---|
| DEPARTAMENTO : ANCASH | MUESTREADO POR : CARRANZA MACHADO JUAN CARLOS |
| PROVINCIA : SANTA | FECHA DE MUESTREO : 28/08/18 |
| DISTRITO : MACATE | HORA DE MUESTREO : 02:00 pm |
| TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL | FECHA DE RECEPCION : 29/08/18 |
| DIRECCIÓN : CASERIO DE QUIWUAY | HORA DE RECEPCION : 02.40: pm |

OBSERVACION: DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO DE QUIWUAY, DISTRITO DE MACATE, PROV. DEL SANTA, REGION DE ANCASH AÑO 2017

| PARAMETROS DE CONTROL | RESULTADOS | L.M.P. (D.S. N° 031-2010-SA) |
|---------------------------------------|------------|---------------------------------|
| ANALISIS BACTERIOLOGICO | | |
| Coliformes Totales, NMP/ 100 ml | 22 | 0 |
| Coliformes Fecales, NMP/100 ml | 11 | 0 |
| ANALISIS FÍSICO Y QUÍMICOS | | |
| Cloro Residual Libre, mg/L | ... | >=0.5 |
| Turbidez, UTN | 6.50 | 5 |
| pH | 7.9 | 6.5-8.5 |
| Temperatura, °C | 20.5 | 25 |
| Color aparente, UC | 13 | ... |
| Color verdadero, UCV escala Pt-Co | 0 | 15 |
| Conductividad, us/cm | 938 | 1,500 |
| Sólidos Disueltos Totales, mg/L | 460 | 1,000 |
| Salinidad, ‰ | 0.5 | ... |
| Alcalinidad Total, mg/ L | 200 | ... |
| Alcalinidad a la Fenolftaleina, mg/ L | 0 | ... |
| Dureza Total, mg/L | 470 | 500 |
| Dureza Cálcica Total, mg/L | 368 | ... |
| Dureza Magnésiana, mg/L | 102 | ... |
| Cloruros, mg/L | 20 | 250 |
| Sulfatos, mg/L | 214.04 | 250 |
| Hierro, mg/L | 0.02 | 0.3 |
| Manganeso, mg/L | 0.029 | 0.4 |
| Aluminio, mg/L | 0.004 | 0.2 |
| Cobre, mg/L | 0.0008 | 2 |
| Nitratos, mg/L | 3.1 | 50 |
| Nitritos, mg/L | 0.7 | ... |

ANALISTA ÁREA MICROBIOLOGIA : BLGA. KELLY TAPIA ESQUIVEL
 ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO : TEC. ERICK MINIANO MIRANDA


 BLGA. KELLY TAPIA ESQUIVEL
 SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD


 ING. JUAN SONO CABRERA
 GERENCIA TÉCNICA

ESTUDIO DE SUELOS



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

INFORME TECNICO ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



SOLICITA:

JUAN CARLOS CARRANZA MACHADO

PROYECTO:

“DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO, DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA EL CASERÍO DE QUIHUAY, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH - 2017”

UBICACIÓN:

DISTRITO : MACATE
PROVINCIA : SANTA
DEPARTAMENTO : ANCASH

GEOCYP S.R.L.
César Manrique Cornelio
Ingeniero Civil
N.º 125008

OCTUBRE DEL 2018

RPM: #975489080 - EPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

INDICE

- 1.0 GENERALIDADES
 - 1.1 Ubicación y descripción del área de estudio
- 2.0 ASPECTOS GEOLOGICOS
 - 2.1 Clima
 - 2.2 Aspecto Sismico
- 3.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO
 - 3.1 Ubicación de calicatas
 - 3.2 Muestreo y registro de excavaciones
 - 3.3 Ensayos de laboratorio
 - 3.4 Clasificación de suelos
 - 3.5 Perfil Estratigráfico
- 4.0 ANALISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE
 - 4.1 Profundidad y Tipo de cimentación
 - 4.2 Análisis de capacidad de carga
- 5.0 ANALISIS QUIMICO
- 6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



GEOCYP S.R.L.
Celso Monrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANEXOS

ANEXO I

- Registros de Excavaciones

ANEXO II

- Resultados de los Ensayos de Laboratorio

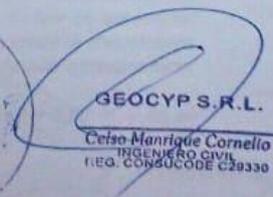
ANEXO III

- Plano de Ubicación de calicatas

ANEXO IV

- Material Fotográfico




GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

1. GENERALIDADES:

1.1. Ubicación y descripción del área de estudio:

El proyecto denominado "Diseño de la Cámara de Captación, Línea de Conducción y Reservorio de Almacenamiento, del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para el Caserío de Quihuay, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Región Ancash - 2017", ubicado en el Caserío de Quihuay.

Distrito : Macate

Provincia : Santa

Departamento : Ancash

El terreno en estudio tiene una superficie ligeramente ondulada, proyectado para la construcción de un reservorio de concreto armado y redes de agua.

2. ASPECTOS GEOLÓGICOS:

2.1. Clima:

El clima de la zona en estudio es templado y cálido.

Presentan una temperatura media anual de 13.6 °C y precipitaciones de 270 mm.

2.2. Aspectos sísmico:

El territorio peruano, para un mejor estudio sísmico se ha dividido en zonas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según el Nuevo Mapa de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones E.030, el área en estudio se encuentra ubicado en la zona 3, Tipo S₂ con un periodo de diseño de 1.20 seg., suelos intermedios.

3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

3.1. Ubicación de las calicatas:

Se hizo un reconocimiento de toda el área del terreno y se procedió a ubicar las calicatas convenientemente en la zona donde se ha previsto la cimentación de la estructura y zona de apoyo de las tuberías, la cual se excavó a cielo abierto con profundidad suficiente de acuerdo a los términos de referencia. El tipo de excavación nos ha permitido visualizar y analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como también sus principales características físicas y mecánicas (granulometría, color, humedad, plasticidad, compactación, etc.).

Las calicatas C-1, C-2 y C-3 se hicieron hasta una profundidad de 3.00 m. y no se encontró el nivel freático.

3.2. Muestreo y Registros de Excavaciones:



GEOCYP S.R.L.

Celsa Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCOOE C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

3.2.1. Muestreo alterado:

Se tomaron muestras alteradas de cada estrato de las calicatas efectuadas, seleccionándose las muestras representativas para ser ensayadas en el laboratorio con fines de identificación y clasificación.

3.2.2. Registro de Excavación:

Se elaboró un registro de excavación, indicando las principales características de cada uno de los estratos encontrados, tales como humedad, compacidad, consistencia, N. F., densidad del suelo, etc.

3.3. Ensayos de Laboratorio:

Los ensayos fueron realizados siguiendo las normas establecidas por la ASTM:

Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D-422)

Peso específico (ASTM D-854)

Contenido de humedad (ASTM D-2216)

Limite líquido (ASTM D-423)

Limite plástico (ASTM D-424)

Densidad in situ (ASTM D-1556)

Corte Directo (ASTM D-3080)

3.4. Clasificación de suelos:

Las muestras ensayadas se han clasificado usando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

3.5. Perfil Estratigráfico:

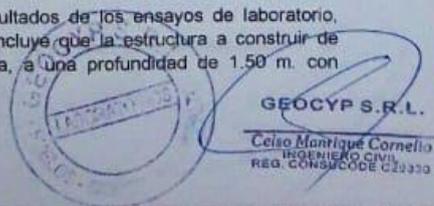
En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

Presenta una capa inicial de material de relleno de arcilla limosa, con la presencia de raíces, vegetación y bolonería T.M. 4" de espesor variable de 0.10 m. a 0.20 m., seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio arcilla limosa de baja plasticidad, de mediana compacidad y húmedo.

4. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:

4.1. Profundidad y Tipo de Cimentación:

Analizando los perfiles estratigráficos, los resultados de los ensayos de laboratorio, campo y las condiciones del proyecto, se concluye que la estructura a construir de concreto armado deberá llevar zapata corrida, a una profundidad de 1.50 m. con respecto al nivel del terreno natural existente.





GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

4.2. Análisis de capacidad de carga:

Aplicamos la ecuación general de capacidad de carga de terzaghy:

$$q_{ult} = c N_c S_c + q_0 N_q + 0.5 B \gamma N_\gamma S_\gamma \quad \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- ϕ : Ángulo de fricción
- Sc, Sy : Factores de forma
- Nc, Nq, Ny : Factores de carga
- Qo : Presión de sobrecarga ($q_0 = D_f \gamma$)
- Df : Profundidad de cimentación
- B : Ancho de cimentación
- γ : Peso unitario del suelo
- C : Componente cohesiva del suelo

Presentándose para el tipo de suelo los siguientes datos:

Zona de Reservorio :

- Sc = 1.00
- Sy = 1.00
- γ = 1.831 Tn/m³
- ϕ = 23.5 ° (De prueba Corte Directo)
- Nc = 13.38
- Nq = 5.42
- Ny = 3.61
- C = 0.30 Tn/m²
- B = 1.80 m.
- Df = 1.50 m.

Considerando un factor de seguridad F.S. = 3 (Reglamento Nacional de Construcciones), se considera el siguiente valor de presión admisible para el diseño final de la cimentación de la estructura a ejecutar:

Aplicando la ecuación (1), se obtiene:

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| $q_{adm} = 0.828 \text{ Kg/cm}^2$ | (Profundidad : 1.50 m.) |
|-----------------------------------|---------------------------|

5. ANALISIS QUIMICO:

Del Análisis Químico efectuado con una muestra representativa de la Calicata C-1, se obtiene los siguientes resultados:



GEOCYP S.R.L.
Céso Mahique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCOOE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

| Calicata | Cloruros | Sulfatos |
|----------|----------|----------|
| | % | % |
| C - 1 | 0.0753 | 0.0286 |

Del reporte obtenido los valores superan los permisibles, por lo que se recomienda utilizar Cemento Portland Tipo 2 o MS en la preparación del concreto de los cimientos de la estructura.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- El Estudio de Mecánica de Suelos corresponde al área del reservorio proyectado y zonas de las redes del proyecto "Diseño de la Cámara de Captación, Línea de Conducción y Reservorio de Almacenamiento, del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para el Caserío de Quihuay, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Región Ancash - 2017". Dicho proyecto se ubica en el Caserío Quihuay, Distrito Macate, Provincia del Santa y Región Ancash.
- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se han presentado en el presente informe.
- La topografía del terreno presenta superficie ligeramente ondulada.
- Presenta una capa inicial de material de relleno de arcilla limosa, con la presencia de raíces, vegetación y bolonería T.M. 4" de espesor variable de 0.10 m. a 0.20 m., seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio arcilla limosa de baja plasticidad, de mediana compacidad y húmedo.
- Se diseñará la estructura para una capacidad portante admisible de 0.828 Kg/cm².
- La profundidad de cimentación, no será menor de 1.50 m., asimismo se recomienda zapata corrida, considerar una sub zapata 0.30 m. de espesor, de mezcla de concreto 1:10.
- De acuerdo al análisis químico efectuado al terreno de fundación sobre el cual se cimentará, se empleará cemento tipo 2 o MS para la elaboración del concreto de la cimentación de la estructura.
- La zona en estudio se encuentra en la zona 3 del nuevo mapa de Zonificación Sísmica del Perú, por lo que es importante considerar la acción del sismo para cualquier estructura a construir



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONAUCODE C19339

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com

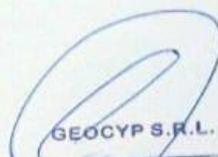


GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

- Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área de proyección del reservorio y zona de tuberías del proyecto "Diseño de la Cámara de Captación, Línea de Conducción y Reservorio de Almacenamiento, del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para el Caserío de Quihuay, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Región Ancash - 2017". Del Caserío de Quihuay, Distrito Macate, Provincia del Santa y Región Ancash, este estudio no se puede aplicar para otros sectores o para otros fines.




GEOCYP S.R.L.
Celso Monique Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. CONS. CODE 079319

Registros de Inscripciones



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIONES

| Fecha | Descripción de la Excavación | Profundidad (m) | Longitud (m) | Anchura (m) | Observaciones |
|-------|------------------------------|-----------------|--------------|-------------|---------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

ANEXO I

Registros de Excavaciones



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONS. CODE 628330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

| SOLICITA | JUAN CARLOS CARRANZA MACHADO | | | | |
|----------|---|-------------|----------------------|----------|--|
| PROYECTO | DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO, DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA EL CASERIO DE QUIHUAY, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - 2017 | | | | |
| LUGAR | MACATE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH | | NIVEL FREÁTICO | | No se ubicó |
| FECHA | OCT.2018 | | MÉTODO DE EXCAVACIÓN | | Cielo abierto |
| CALICATA | C - 1 | | TAMAÑO DE EXCAVACIÓN | | 1.00 x 1.00 x 3.00 |
| MUESTRA | | PROFUNDIDAD | | | CARACTERÍSTICAS |
| Simbolo | Grafico | En Mts. | Muestra | Densidad | |
| R | | 0.15 | M - 1 | - | De -0.00 a -0.15 m. Material de relleno superficial de arcilla limosa, en estado semi compacto y de seco a ligera humedad, con la presencia de boloneria T.M. 4". |
| C L - ML | | 3.00 | M - 2 | | De -0.15 a -3.00 m. Arcilla limosa de color marrón oscuro, en estado semi compacto y humedo, con la presencia de gravas aisladas. |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

| | | | |
|----------|---|----------------------|--------------------|
| SOLICITA | JUAN CARLOS CARRANZA MACHADO | | |
| PROYECTO | DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO, DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA EL CASERIO DE QUIHUAY, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - 2017 | | |
| LUGAR | MACATE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH | NIVEL FREÁTICO | No se ubicó |
| FECHA | OCT.2018 | MÉTODO DE EXCAVACIÓN | Cielo abierto |
| CALICATA | C - 2 | TAMAÑO DE EXCAVACIÓN | 1.00 x 1.00 x 3.00 |

| MUESTRA | | PROFUNDIDAD | | | CARACTERISTICAS |
|---------|--|-------------|---------|----------|---|
| Símbolo | Grafico | En Mts. | Muestra | Densidad | |
| R | | 0.10 | M - 1 | - | De -0.00 a -0.10 m. Material de relleno superficial de arcilla limosa, en estado semi compacto y de seco a ligera humedad. |
| CL - ML |  | 3.00 | M - 2 | | De -0.10 a -3.00 m. Arcilla limosa, de color marrón oscuro, en estado semi compacto y humedo, con la presencia de gravas aisladas. |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUJOCOR 020030



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

| | | | |
|----------|---|----------------------|--------------------|
| SOLICITA | JUAN CARLOS CARRANZA MACHADO | | |
| PROYECTO | DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO, DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA EL CASERIO DE QUIHUAY, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - 2017 | | |
| LUGAR | MACATE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH | NIVEL FREÁTICO | No se ubicó |
| FECHA | OCT.2018 | MÉTODO DE EXCAVACIÓN | Cielo abierto |
| CALICATA | C - 3 | TAMAÑO DE EXCAVACIÓN | 1.00 x 1.00 x 3.00 |

| MUESTRA | | PROFUNDIDAD | | | CARACTERISTICAS |
|----------|--|-------------|---------|----------|--|
| Símbolo | Grafico | En Mts. | Muestra | Densidad | |
| R | | 0.20 | M - 1 | - | De -0.00 a -0.20 m. Material de relleno superficial de arcilla limosa, en estado semi compacto y de seco a ligera humedad, con la presencia de raíces y vegetación. |
| C.L - ML |  | 3.00 | M - 2 | - | De -0.20 a -3.00 m. Arcilla limosa, de color marrón oscuro, en estado semi compacto y humedo, con la presencia de gravas aisladas. |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |





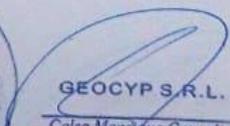
GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANEXO II

Resultados de los Ensayos de Laboratorio




GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELOS

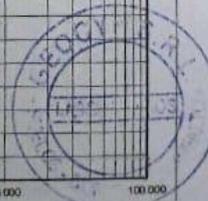
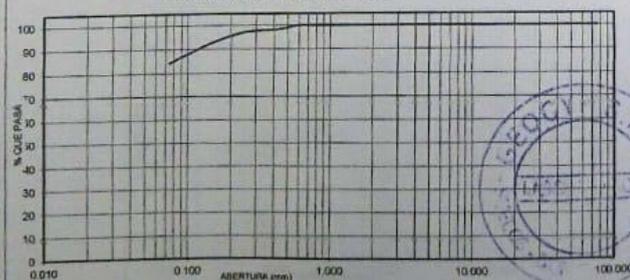
SOLICITA : JUAN CARLOS CARRANZA MACHADO
PROYECTO : DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO, DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA EL CASERIO DE QUIHUAY, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - 2017
LUGAR : MACATE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : OCT.2018 CALICATA : C - 1 ESTRATO : E - 2 PROF. (m) : 0.10 - 3.00

| | |
|-------------------------|--------|
| PESO SECO INICIAL | 315.1 |
| PESO SECO LAVADO | 49.40 |
| PESO PERDIDO POR LAVADO | 265.70 |

| TAMIZ | No | ABERT. (mm.) | PESO RETEN. | | % RETENIDO | | % QUE PASA |
|--------|----|--------------|-------------|--|------------|-----------|------------|
| | | | (gr) | | PARCIAL | ACUMULADO | |
| 3" | | 76.200 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | | 63.500 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2" | | 50.800 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | | 38.100 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1" | | 25.400 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/4" | | 19.100 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/2" | | 12.700 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/8" | | 9.520 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/4" | | 6.350 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 4 | | 4.760 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 10 | | 2.000 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 20 | | 0.840 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 30 | | 0.590 | 0.00 | | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 40 | | 0.420 | 5.20 | | 1.65 | 1.65 | 98.35 |
| N° 60 | | 0.250 | 3.30 | | 1.05 | 2.70 | 97.30 |
| N° 100 | | 0.149 | 13.50 | | 4.28 | 6.98 | 93.02 |
| N° 200 | | 0.074 | 27.40 | | 8.79 | 15.68 | 84.32 |
| PLATO | | | 265.70 | | 84.32 | 100.00 | 0.00 |
| TOTAL | | | 315.10 | | 100.00 | | |

LIMITE LIQUIDO (%) : 25.51
LIMITE PLASTICO (%) : 20.19
INDICE DE PLASTICIDAD (%) : 5.32
HUMEDAD NATURAL (%) : 9.22
PESO ESPECIFICO (gr/cm³) : 2.792
CLASIFICACION SUCS : CL - ML

CURVA GRANULOMETRICA



GEOCYP S.R.L.
Celsa Marique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C28330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

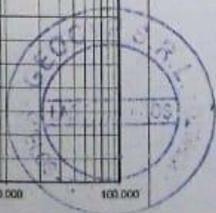
ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : JUAN CARLOS CARRANZA MACHADO
PROYECTO : DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO, DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA EL CASERIO DE QUIHUAY, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - 2017
LUGAR : MACATE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 09/06/2008 CALICATA : C-2 ESTRATO : E-2 PROF. (m) : 0.15 - 3.00

| | |
|-------------------------|--------|
| PESO SECO INICIAL | 300.7 |
| PESO SECO LAVADO | 40.40 |
| PESO PERDIDO POR LAVADO | 260.30 |

| TAMIZ | ABERT. (mm.) | PESO RETEN. (gr) | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA |
|--------|--------------|------------------|--------------------|----------------------|------------|
| No | | | | | |
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/8" | 9.520 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| Nº 4 | 4.760 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| Nº 10 | 2.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| Nº 20 | 0.840 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| Nº 30 | 0.590 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| Nº 40 | 0.420 | 7.00 | 2.33 | 2.33 | 97.67 |
| Nº 60 | 0.250 | 2.90 | 0.96 | 3.29 | 96.71 |
| Nº 100 | 0.149 | 8.50 | 2.83 | 6.12 | 93.88 |
| Nº 200 | 0.074 | 22.00 | 7.32 | 13.44 | 86.56 |
| PLATO | | 260.30 | 86.56 | 100.00 | 0.00 |
| TOTAL | | 300.70 | 100.00 | | |

LIMITE LIQUIDO (%) : 27.83
LIMITE PLASTICO (%) : 21.58
INDICE DE PLASTICIDAD (%) : 6.25
HUMEDAD NATURAL (%) : 6.92
PESO ESPECIFICO (gr/cm3) : 2.793
CLASIFICACION SUCS : CL-M L



GEOCYP S.R.L.
Celsa Mónica Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE 029330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : JUAN CARLOS CARRANZA MACHADO
PROYECTO : DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO, DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA EL CASERIO DE QUIHUAY, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - 2017
LUGAR : MACATE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 09/06/2008 CALICATA : C - 3 ESTRATO : E - 2 PROF. (m) : 0.20 - 1.50

| | |
|-------------------------|--------|
| PESO SECO INICIAL | 295.4 |
| PESO SECO LAVADO | 53.20 |
| PESO PERDIDO POR LAVADO | 242.20 |

| TAMIZ | | PESO RETEN. | % RETENIDO | % RETENIDO | % QUE PASA |
|--------|--------------|-------------|------------|------------|------------|
| No | ABERT. (mm.) | (gr) | PARCIAL | ACUMULADO | |
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/4" | 19.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/2" | 12.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 3/8" | 9.520 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 4 | 4.760 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 10 | 2.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 20 | 0.840 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 30 | 0.590 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| N° 40 | 0.420 | 5.50 | 1.86 | 1.86 | 98.14 |
| N° 60 | 0.250 | 4.50 | 1.52 | 3.39 | 96.61 |
| N° 100 | 0.149 | 14.30 | 4.84 | 8.23 | 91.77 |
| N° 200 | 0.074 | 28.90 | 9.78 | 18.01 | 81.99 |
| PLATO | | 242.20 | 81.99 | 100.00 | 0.00 |
| TOTAL | | 295.40 | 100.00 | | |

LIMITE LIQUIDO (%) : 24.42
LIMITE PLASTICO (%) : 19.38
INDICE DE PLASTICIDAD (%) : 5.04
HUMEDAD NATURAL (%) : 3.50
PESO ESPECIFICO (gr/cm3) : 2.789
CLASIFICACION SUCS : C L - M L



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANEXO III

Plano de Ubicación de calicatas

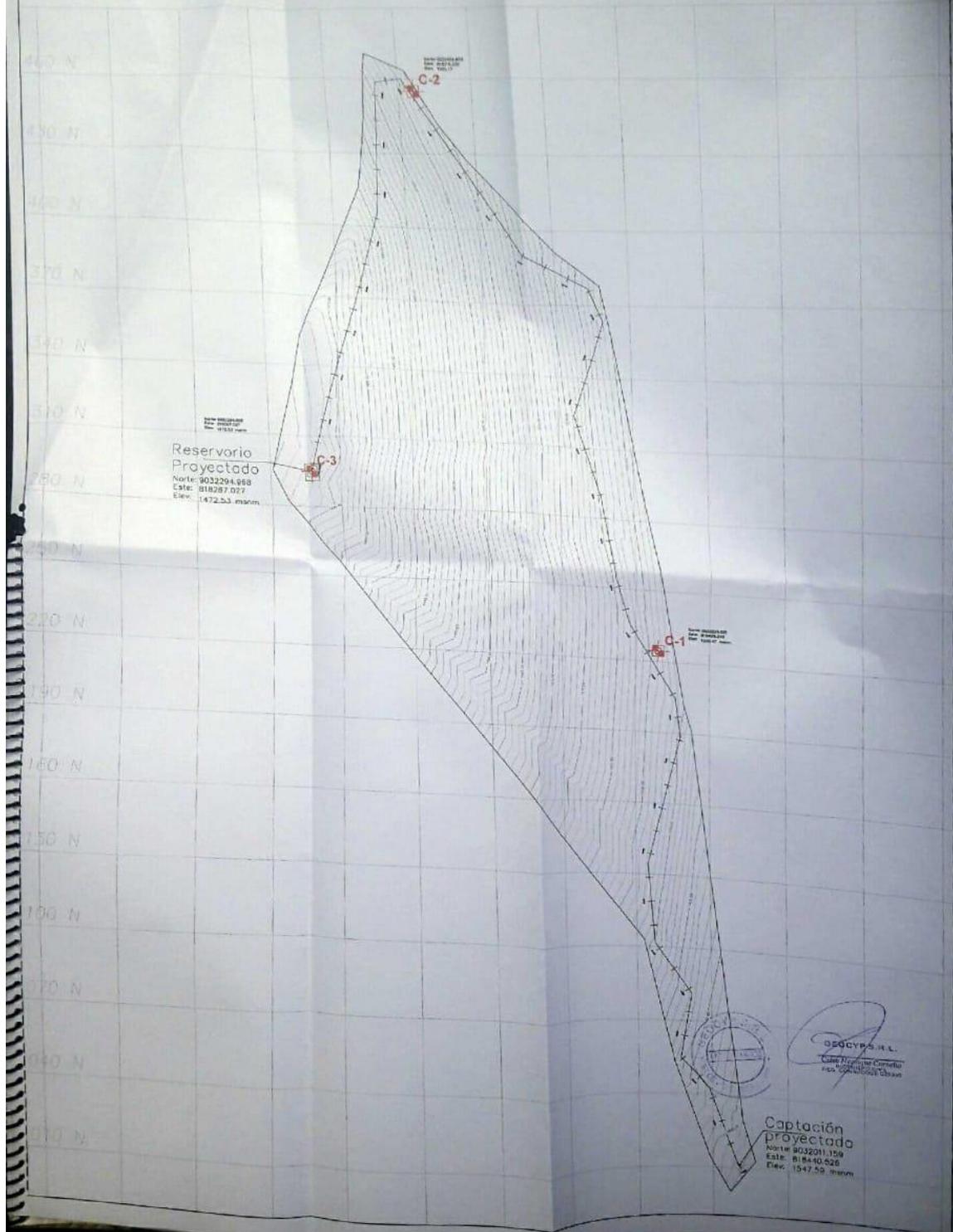


GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RFC: 992512283 - celman50@hotmail.com

PLANO DE UBICACION DE CALICATAS





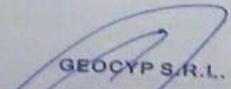
GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANEXO IV

Material Fotográfico




GEOCYP S.R.L.
Ceiso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - calman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA N° 1



VISTA DE CALICATA N° 2



GEOCYP S.R.L.
Celso Maridueño Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. COMERCIAL C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA N° 3



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. COMERCIO C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com

ANEXO 03:
CÁLCULOS, PROCESAMIENTO
DE DATOS Y OBTENCIÓN DE
RESULTADOS

Calculo de aforo de manantial, población futura, demanda de agua y consumo promedio diario anual.

CÁLCULO DE DISEÑO HIDRAULICO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA MEMORIA DE CÁLCULO

| | |
|---------------------------|--------------------------------|
| Elaborado por: Caserio | Carranza Machado Juan Carlos |
| Nombre de la fuente: | Caserio de Quihuay |
| Fecha: | Captación Quihuay 1/12/2018 |

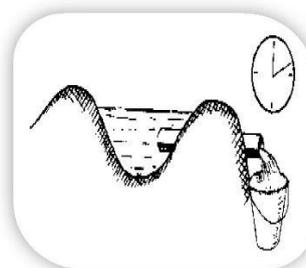
AFORO DE MANANTIAL - METODO VOLUMETRICO

| Caudal época de lluvia | | |
|------------------------|------------------|--------------|
| Metodo volumetrico | | |
| Nro de prueba | Volumen (litros) | Tiempo (seg) |
| 1 | 20 | 20.15 |
| 2 | 20 | 20.05 |
| 3 | 20 | 20.31 |
| 4 | 20 | 20.13 |
| 5 | 20 | 20.48 |
| TOTAL | --- | 101.12 |

Se recomienda hacer como minimo 5 mediciones

| | | |
|-----|-------|-------------|
| (t) | 20.22 | Seg. |
| V | 20 | Litros. |
| Q | 0.989 | litros/seg. |

| | |
|-----|-----------------------------------|
| (t) | Tiempo promedio en seg. |
| V | Volumen del recipiente en litros. |
| Q | Caudal el litros/seg. |



$$Q = V/t$$

| Caudal época de estiaje | | |
|-------------------------|------------------|--------------|
| Metodo volumetrico | | |
| Nro de prueba | Volumen (litros) | Tiempo (seg) |
| 1 | 20 | 21.50 |
| 2 | 20 | 20.85 |
| 3 | 20 | 21.15 |
| 4 | 20 | 20.94 |
| 5 | 20 | 21.02 |
| TOTAL | --- | 105.46 |

| | | |
|-----|-------|-------------|
| (t) | 21.09 | Seg. |
| V | 20 | Litros. |
| Q | 0.948 | litros/seg. |

POBLACIÓN FUTURA

| Censo | Habitantes | Año |
|-------|------------|------|
| 1 | 185 | 2017 |
| 2 | x | 2037 |

Tasa de crecimiento promedio anual según Inei (2017)

| | |
|--------------|------|
| Departamento | r % |
| Ancash | 1.00 |

Tasa crecimiento (r)

| | |
|----|------|
| r= | 1.00 |
|----|------|

Periodo de diseño (años)

| | |
|--------------------------|----|
| Periodo de diseño (años) | 20 |
|--------------------------|----|

$$Pd = Pi \times \left(1 + \frac{r \times t}{100}\right)$$

Población futura (2037)

| | |
|---------|-----|
| P(2037) | 222 |
|---------|-----|

DEMANDA DE AGUA O DOTACIÓN

Consumo de agua domestico, dependiendo del sistema de disposicion de excretas utilizado

| Región geografica | Letrinas sin arrastre hidráulico | Letrinas con arrastre hidráulico |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| costa | 50 a 60 l/h/d | 90 l/h/d |
| sierra | 40 a 50 l/h/d | 80 l/h/d |
| selva | 60 a 70 l/h/d | 100 l/h/d |

| | | |
|------------------|--------|----|
| Dotación (l/h/d) | Sierra | 50 |
|------------------|--------|----|

DISEÑO DE LA CAPTACIÓN

DISEÑO HIDRAULICO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA CAPTACION DE UN MANANTIAL DE LADERA CONCENTRADO

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------|----------------|
| Caudal máximo de época de lluvia | Q _m = | 0.989 | lps |
| | Q _m = | 0.000989 | m ³ |
| Caudal mínimo de época de estiaje | Q _{re} = | 0.948 | lps |
| Dotacion | Dot= | 50 | lpd |
| Poblacion futura | Pf= | 222 | hab |

| Consumo promedio diario anual (Q _m = Pf x Dot/86400) | | |
|--|-------|--|
| Consumo promedio por poblacion | 0.128 | |
| Consumo promedio por educacion inicial Remigia Scott (20 alumnos) | 0.005 | Dotación 20 litros/alumno/día, según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento |
| Consumo promedio por colegio secundaria y primearia Javier Perez de Cuellar (60 alumnos) | 0.017 | Dotación 25 litros/alumno/día, según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento |
| Consumo promedio por losa de Quihuay (20 x 30 m) | 0.014 | Dotación 2 l/d por m ² según norma IS 010(Reglamento nacional de edificaciones) |
| Consumo promedio diario anual (Total) (Q _m) | 0.164 | l/s |

| | | | |
|---|-------------------|-------|-----|
| Consumo promedio diario anual (Q _m) | (Q _m) | 0.164 | l/s |
|---|-------------------|-------|-----|

| | | | |
|--|--|----------|----------------|
| K1 | K1= | 1.3 | |
| Consumo maximo diario (Q _{md}) | Q _{md} =Q _m x K1 | 0.214 | l/s |
| Consumo maximo diario (Q _{md}) | Según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, Q _{md} menor que 0.5 l/s se considera 0.5 l/s para el diseño | 0.500 | l/s |
| | (Q _{md}) | 0.000500 | m ³ |

| | | | |
|--|-------------------|---------|------|
| CD para orificios permanentes sumergidos = 0.8 | C _d = | 0.8 | |
| Rugosidad en PVC | C= | 150 | |
| COTA 1 | | 1547.59 | msnm |
| COTA 2 | | 1546.59 | msnm |
| ESPESOR DE LOSA DE FONDO DE CAPTACION | e _C = | 0.2 | m |
| ESPESOR DE AFIRMADO EN FONDO DE CAPTACION | e _{Af} = | 0.1 | m |

2 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y A CÁMARA HÚMEDA (L)

| | | | | |
|--|------------------------------|-----|-------|-----|
| Altura entre afloramiento y el orificio de entrada(debe ser 0.4 a 0.5 | Se asume | H= | 0.40 | m |
| La velocidad de paso por el orificio debe ser V ≤0.60m/s | $V_2 = cd \times \sqrt{2gH}$ | V2= | 2.24 | m/s |
| Como la velocidad de es >0.60m/s (Se recomienda valores V ≤ 0.60 m/s) | Se asume | V= | 0.50 | m/s |
| Perdida de carga en el orificio hi | $hi = \frac{1.56 V^2}{2g}$ | hi | 0.020 | m |
| Perdida de carga entre el afloramiento y el orificio de entrada hf | hf= H - hi | hf= | 0.38 | m |
| Distancia entre el punto de afloramiento y la camara humeda L | L= hf/0.30 | L= | 1.27 | m |
| L. Se redondea a | | L= | 1.3 | m |

3 CÁLCULO DE ANCHO DE LA PANTALLA

| cálculo del diámetro de la tubería de entrada (D) | | | | |
|--|--|-----|--------|----------------|
| Se calcula Area de orificio con formula Qm | $A = \frac{Q_{max}}{V2 \times cd}$ | A1= | 0.0025 | m ² |
| Diametro del orificio de entrada | $D1 = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}}$ | D1= | 0.056 | m |
| Diametro calculado | D1 | → | 2 1/2 | Plg |
| Cálculo del número de orificios (NA) | | | | |
| Diametro asumido (se recomienda usar diametros menores o iguales a 2" | | D2= | 1 1/2 | Plg |
| Numero de orificios(NA) | $NA = \left(\frac{D1}{D2}\right)^2 + 1$ | NA= | 4 | orificios |

| Cálculo del ancho de la pantalla (b) | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|----------|-------|----|
| Diametro del orificio (asumido) | | D= | 3.81 | cm |
| Numero de orificios | | N= | 4 | |
| Ancho de la pantalla | $b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA-1)$ | | 95.25 | cm |
| | | Se asume | 100 | cm |

4. ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA

| | | | | |
|--|--|-----|---------|----------------|
| Altura mínima que permite la sedimentación de la arena(altura mínima de 10 cm) | | A= | 10 | cm |
| Se considera D2 asumido de entrada del ancho de la pantalla en cm | | B= | 3.81 | cm |
| Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm) | | D= | 5 | cm |
| Borde libre (10 - 30) cm- mínimo | | E= | 50 | |
| Area del D2 asumido de entrada | $A = \frac{\pi \times D2^2}{4}$ | | 0.00114 | m ² |
| Altura de agua o carga requerida (Se recomienda altura mínima 30 cm) | $H = 1.56 * \frac{Q_{md}^2}{2g A_2^2}$ | H= | 0.06 | cm |
| Atura de agua | ...→Asumimos | H= | 30 | cm |
| Altura de la cámara húmeda | Ht= A + B + H + D + E | Ht= | 98.81 | cm |
| Se asume | Ht= | → | 1.00 | m |

5. CÁLCULO DE DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

| | | | | |
|---|--|------------------|-----------|-----------------|
| Diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción | | Dc= | 1 1/2 | Plg |
| Area de la sección transversal de la tubería de salida a la línea de conducción | $Ac = \frac{\pi (Dc)^2}{4}$ | Ac= | 0.00114 | m ² |
| Diametro de la canastilla | Se estima ser 2 veces el Dc | Dcanast= | 3 | Plg |
| Longitud de la canastilla asumido (Se estima que sea 3Dc < L < 6Dc) | Se debe de tomar entre: 11.43 - 22.86 (cm) | L= | 15 | cm |
| Ancho de la ranura | | AnchR= | 5 | mm |
| Largo de la ranura | | LarR= | 7 | mm |
| Area de la ranura | | AR= | 35 | mm ² |
| Area total de las ranuras | At = 2 Ac | At= | 0.0022802 | m ² |
| Número de ranuras | $N^{\circ} \text{ de ranura} = \frac{\text{Area total de ranura}(At)}{\text{Area de la ranura}(AR)}$ | N ^o = | 65.15 | Und |
| | | Se asume | 66 | Und |

6. CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA CONO DE REBOSE

| | | | | |
|---|---|-----|-------|-----|
| Perdida de carga unitaria hf (m/m) | se recomienda | hf= | 0.015 | m/m |
| Diametro de tubería de rebose y limpia (Tienen el mismo diametro) | $Dr = \frac{0.71 \times Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$ | Dr= | 1.71 | Plg |
| Se asume | | Dr= | 2 | Plg |
| Cono de rebose | 2 Dr= | Cr= | 4 | Plg |

DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

| | |
|-----------------|--|
| PROYECTO | Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, Región Áncash-2017 |
| | CASERIO Quihuay DISTRITO Macate REGION Ancash PROVINCIA Santa |

| LINEA DE CONDUCCION | | | | | | | | | | Qmd-I Tramo (LT/SEG) | 0.214 | | | | |
|---------------------|----------------------|--------------|---------|----------------|-----------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------------|---------|---------------|-------|
| N° Tramo | PUNTO | COTA TERRENO | | PROG. (MTS) | | LONG.H. (KM) | CAUDAL (L.P.S) | PENDIENTE (M/KM) | DIAMETRO | | HF (MTS) | COTA PIEZOMET. | | PRESIÓN (mca) | |
| | | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL | | | | CALC (") | ASUM (") | | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL |
| 1 | CAPTACION - CRP1 | 1547.59 | 1502.59 | 0+000.000 | 0+482.683 | 0.4827 | 0.214 | 93.229 | 0.63 | 1" | 4.52 | 1547.89 | 1543.37 | 0.00 | 40.78 |
| 2 | CRP1 - Reservorio | 1502.59 | 1472.64 | 0+482.683 | 0+687.520 | 0.2048 | 0.214 | 146.214 | 0.57 | 1" | 1.92 | 1502.59 | 1500.67 | 0.00 | 28.03 |

| PARÁMETROS DE COMPROBACIÓN | | | |
|----------------------------|------|-----|----------------------|
| Ok; Continua | 4.00 | Bar | SERIE 20 (Clase7.5) |
| Ok; Continua | 2.75 | Bar | SERIE 20 (Clase 7.5) |

DISEÑO DE CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6

DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

PROYECTO :

Cámara Rompe Presión:

| Datos | |
|-------------|----------|
| Qmd (l/s) = | 0.500 |
| D = | 1.0 pulg |

Altura total de camara rompe presión (Ht)

$$H_t = A+H+BL$$

| | | |
|--|---------|--------|
| A: Altura mínima = | 10.0 cm | 0.10 m |
| BL : Borde libre = | 40.0 cm | 0.40 m |
| H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir | | |

Carga requerida (H)

$$V = 0.99 \text{ m/s}$$

Formulas

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

$$V = \frac{Q}{A}$$

Reemplazando en:

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

$$H = 0.077 \text{ m} \quad \longrightarrow \quad 8 \text{ cm}$$

Se condiera 0.4 m por procesos constructivos tomamos H =

$$H = 0.4 \text{ m}$$

Luego :

$$H_t = A + H + BL$$

$$H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$$

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

sección interna de la camara de rompepresion 0.60 * 0.60 m

Cálculo de la Canastilla:

diámetro de la canastilla 2 veces el diámetro de la tubería de salida

$$D_c = 2 \times D$$

$$D_c = 2 \text{ pulg}$$

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

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 15.24 \text{ cm}$$

$$\text{Lasumido} = 20 \text{ cm}$$

Area de ranuras:

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

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

Area total de ranuras $A_t = 2 A_s$,

$$A_s = 5.07 \text{ cm}^2$$

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

$$A_t = 10.13 \text{ cm}^2$$

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

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

$$A_g = 50.80 \text{ cm}^2$$

El numero de ranuras resulta:

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

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 29$$

Rebose:

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

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

Donde:

$D =$ Diámetro (pulg)

$Q_{md} =$ Caudal máximo diario (l/s)

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

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

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

| | Rango | Diámetro mínimo |
|----------|---------------|-----------------|
| Q_{md} | 0.0 - 0.5 lps | 1.0 pulg |

DISEÑO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

| Diseño hidráulico de reservorio | | | |
|---------------------------------|-----|-------|-----------|
| Poblacion futura | Pf | 222 | hab |
| Dotacion | Dot | 50 | l/hab/dia |
| Consumo promedio anual | Qm | 11100 | Litros |

Calculo de volumen de reservorio

$$V_{Reserv.} = V_{regulacion} + V_{reserva} + V_{contra incendio}$$

| | | | | |
|--|----------------------|---------|--------|---|
| Volumen de regulacion de reservorio considerando 25% (Qm) | $V = Qm * 25\%$ | 2775 | Litros | Según Ministerio de economía y finanzas se considera el 25 % del consumo promedio anual |
| Volumen de reserva de reservorio SEDAPAL (7%) | $V = 7\% \times Qmd$ | 1294.27 | Litros | Según SEDAPAL se considera el 7 % de caudal maximo diario |
| Volumen contra incendio | V= | 0 | Litros | Según ministerio de economía y finanzas no se considera demanda contra incendio, en poblaciones menores de 10000 habitantes |
| Volumen total | Vt= | 4069.27 | Litros | Volumen recomendado de 5 m3 |
| Volumen considerado según Ministerio de vivienda de construccion y saneamiento | Vtotal= | 5 | m3 | Según ministerio de vivienda construccion y saneamiento, Para volumen menor o igual a 5 m3 se selecciona una estructura de almacenamiento de 5 m3 |

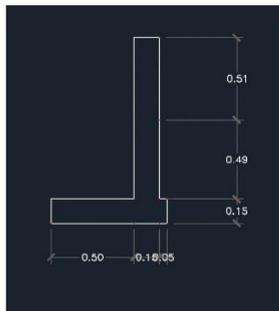


| | | | |
|---------------------|---|-----|----|
| Se considera | → | 5 | m3 |
| Dimensionamiento | | | |
| Ancho de pared | | 2.2 | m |
| Largo de pared | | 2.2 | m |
| Altor de reservorio | | 1.1 | m |
| Borde libre | | 0.3 | m |

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN

Calculo estructural de camara de captacion

| | | |
|---|---------|--------------------|
| Peso especifico del agua (γ_a) | 1000 | Kg/m ³ |
| Ancho entre las paredes (a) | 1 | m |
| Ancho entre las paredes (b) | 1 | m |
| Altura total del Agua (h) | 0.4381 | m |
| Bordo Libre (BL) | 0.5619 | m |
| Longitud de alforamiento a la pantalla | 1.3 | m |
| altura de la caja para camara humeda H ₁ = | 1.00 | m |
| altura del suelo H ₂ = | 0.70 | m |
| ancho de pantalla b= | 1.00 | m |
| espesor de muro e _m = | 0.15 | m |
| Fator de seguridad | 3.00 | |
| Peso especifico del suelo γ_s = | 1920.00 | kgm ³ |
| Angulo de rozamiento interno ϕ = | 23.5 | ° |
| coeficiente de fricción u = | 0.42 | |
| Peso especifico del concreto γ_c = | 2400 | kg/cm ² |
| capacidad de carga del suelo s = | 1.00 | kg/cm ² |
| Concreto (f'c) | 210 | kg/cm ² |
| Esfuerzo de Fluencia del acero (fy) | 4200 | kg/cm ² |



Empuje del suelo sobre el muro (P)

| | |
|----------------------------|------------|
| Coefficiente de empuje Cah | 0.42984903 |
|----------------------------|------------|

Formulas a emplear

$$Cah = \frac{1 - \text{Sen } \phi}{1 + \text{Sen } \phi}$$

| | |
|--------------------------------|-----------------|
| Empuje del suelo sobre el muro | P = 202.2009839 |
|--------------------------------|-----------------|

$$P = \frac{Cah \times \gamma_s \times h^2}{2}$$

Momento de vuelco(Mo)

| | |
|------------------------|------------------------|
| Y = | 0.23 m |
| Momento de vuelco (Mo) | Mo = 47.18022958 kg. M |

$$Y = \left(\frac{Hs}{3}\right)$$

$$M_O = P \times Y$$

Momeno de estabilizacion (Mr) y el peso W

| W | | W(kg) | X(m) | Mr = X W (Kg/m) |
|----|--------------------|--------|-------|------------------|
| W1 | 0.70 x 0.15 x 2400 | 252 | 0.35 | 88.2 |
| W2 | 1 x 0.15 x 2400 | 360 | 0.575 | 207 |
| W3 | 0.49 x 0.05 x 1700 | 41.65 | 0.675 | 28.11375 |
| Wt | Total | 653.65 | | 323.31375 |

$$Mr = W \times X$$

$$W_i = em.Ht.Yc$$

$$X_i = \left(\frac{b}{3} + \frac{em}{2}\right)$$

W= peso de la estructura
X= distancia al centro de gravedad

| | |
|--|-------------|
| Verificacion si el momento resultante pasa por el tercio central | |
| Mr= | 323.31375 |
| W= | 653.65 |
| Mo= | 47.18022958 |
| a= | 0.566807893 |

$$a = \frac{M_r - M_o}{W}$$

Chequeo por vuelco

| | | | |
|-----|-------------|-------------------------------|--------|
| Cdv | 6.852737956 | Donde debera ser mayor de 1.6 | Cumple |
|-----|-------------|-------------------------------|--------|

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento

| | |
|----|---------|
| F= | 274.533 |
|----|---------|

$$F = u \times W$$

| | | |
|------|-------------|--------|
| Cdd= | 1.357723364 | Cumple |
|------|-------------|--------|

$$Cdd = \frac{F}{P}$$

Chequeo para la max. Carga unitaria

| | | |
|----|-------------|--------|
| P1 | 0.039163612 | kg/cm2 |
| P2 | 0.091566388 | kg/cm2 |

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_2 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

Mayor valor entre P1 y P2 debe ser igual o menor a la capacidad de carga del terreno
0.091566388 > 1.00 kg/cm2 Si cumple

Calculo de espesor de muro (em)

| | |
|-----|-------------|
| ft= | 12.31767023 |
|-----|-------------|

Formulas a emplear

$$e = \left[\frac{6M}{ft \cdot b} \right]^{1/2}$$

| | | |
|----------|-------------|----|
| em= | 6.873596804 | cm |
| Se asume | 10 | cm |

M = Máximo momento absoluto Kg-cm

$$ft = 0.85 \cdot f'c$$

Losa de cubierta

Se considerara como una losa en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados

espesor de losa

| | | | |
|----|-------------|------------------|-------|
| e= | 2.866866667 | Se asume espesor | 10 cm |
|----|-------------|------------------|-------|

$$e = \frac{\text{Perímetro}}{180} \geq 9 \text{ cm}$$

| | | |
|------------------------|-----|---|
| Espesor de los apoyos= | 0.1 | m |
| Luz interna= | 1 | m |
| Luz de calculo= | 1 | m |

| | | | | | | |
|--------|----------------------|-------------|---|---|-------------|----|
| Espeor | e=L/36 | 0.027777778 | m | → | 2.777777778 | cm |
| | 2.5 de recubrimiento | | | | | |

Para el diseño se asume espesor e= 10 cm

$$MZ = MB = CWL^2$$

| | | |
|----|--|--------------|
| L= | Luz de calculo | 1 |
| C= | Se recomienda | 0.035 a 0.04 |
| W= | Peso total (carga muerta + Carga viva) Kg/m2 | 390 |

| | | |
|-------------|-----|--------|
| Peso propio | 240 | kg/cm2 |
| Carga viva= | 150 | kg/cm2 |
| W= | 390 | kg/cm2 |

| | | | |
|--------|------------------|------|------|
| MA=MB= | CWL ² | 15.6 | kg.m |
|--------|------------------|------|------|

Espesor util d mediante metodo elastico(d)

M = MA = MB = Momentos flexionante
b = 100 cm

$$d = \left[\frac{M^2}{Rb} \right]^{1/2}$$

$$R = \frac{1}{2} \times fs \times j \times k$$

$$R = \frac{1}{2} \times fs \times j \times k$$

Donde:
K= 1 / (1+fs / (nfc))

$$K = \frac{1}{1 + fs / (nfc)}$$

para:
fy = 4200 kg/cm2
f'c = 210 Resistencia a la compresión en Kg/cm² =
fs = 2100 = fatiga de trabajo en Kg/cm² = 0.5 fy =
n = Es/Ec = (2.1x10⁴) / (2.1x10³ x 4200x(f'c)^{1/3}) = 141.6652872
redondeando n = 142
fc = 0.45 f'c = 94.5 Kg/cm²

Reemplazando en K
K= 0.86482003
J = 1 - k/3 = 0.71172666
Reemplazando en R
R= 29.08034392

| | | | |
|----|---------------------------|------|----|
| d= | Remplazando en ecuacion 1 | 0.29 | cm |
|----|---------------------------|------|----|

Espeor total € considerando recubrimiento 2.5 cm sera

e= d + 2.5 = 2.79 Como es menor que espesor minimo encontrado
Debe cumplir: Se asume e= 10 cm

d = 10 - 2.5 = 7.5 cm

Por lo que espesor de diseño sera 10 cm

d > e - 2.5

Losa de fondo

Asumiendo espesor de losa de fondo = 0.15 m

| | | | |
|--|----------------|--------|-------------------|
| Valor de P sera | | | |
| Peso propio del agua en Kg/cm ² = | (0.4381)(1000) | 438.1 | Kg/m ² |
| Peso propio del concreto en Kg/cm ² = | (0.15)(4200) | 630 | Kg/m ² |
| | W = | 1068.1 | |

La losa de fondo estara empotrada en los bordes

Debido a la accion de cargas verticales se origina

| | | |
|---------------------------------------|--------|------|
| Momento empotramiento en los extremos | | |
| L = Luz interna | 1 | |
| M | -5.563 | Kg-m |

$$M = -\frac{WL^2}{192}$$

| | | |
|----------------------|--------|------|
| Momento en el centro | | |
| M | 2.7815 | Kg-m |

$$M = \frac{WL^2}{384}$$

Para losas planas en dos direcciones se recomienda los siguientes coeficientes

| | |
|------------------------------------|--------|
| Para un momento de empotramiento = | 0.529 |
| Para un momento en el centro = | 0.0513 |

| | | |
|----------------------|------------|------------|
| Momentos finales | | |
| Empotramiento (Me) = | 0.529xM = | -2.942827 |
| Centro (Mc) = | 0.0513xM = | 0.14269095 |

Chequeo del espesor

Se propone espesor ec mediante relacion

$$e_c = \frac{P}{180} \geq 9 \text{ cm}$$

Considerando a = 0.15 como zapata

| | | |
|---|-------------|----|
| Se compara con el espesor que se calcula mediante metodo elastico sin agrietamiento | | |
| e = | 11.97274422 | cm |
| ft = | 12.31767023 | cm |

$$e = \left[\frac{6M}{ftxb} \right]^{1/2}$$

$$ft = 0.85(fo)^{2/3}$$

Se deb cumplir que

$$d \geq e - \text{recubrimiento}$$

Remplazando se obtiene

| | |
|-----|-------------|
| e = | 11.97274422 |
|-----|-------------|

Dicho valor es menor que el asumido 15 cm considerando recubrimiento de 4 cm

| | | | |
|-----------|-------------|------------------------------------|-------|
| d = e + 4 | 15.97274422 | por lo que el espesor se considera | 20.00 |
|-----------|-------------|------------------------------------|-------|

Distribucion de la armadura d

Determinar el valor del acero de pared de losa cubierta y de fondo

$$As = \frac{M}{fs \times j \times d}$$

M = Momento máximo absoluto en Kg-cm
 fs = Fatiga de trabajo en Kg/cm²
 j = Relacion entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión
 d = Peralte efectivo en cm
 As = Area del Acero en cm²

Pared

| | | |
|-------------------------------------|-----------|------|
| Armadura vertical Momento (Mx) | 323.31375 | kg.m |
| Armadura horizontal el momento (My) | 323.31375 | kg.m |

para resistir momentos originados por presion de terreno se considera

| | | |
|---------------|-----------|---|
| fs = | 900 | kg/cm ² |
| n = | 9 | Valor recomendado normas sanitarias ACI 350 |
| espesor | 15 | cm |
| recubrimiento | 7.5 | |
| Mx = | -6.837602 | Kg-m |
| My = | -4.77042 | Kg-m |
| fs = | 900 | Kg-m |
| k = | 0.486 | |

| | | |
|----------------|--------------|----------------------|
| j = | 0.838 | |
| As hor | 0.120880438 | |
| As ver | 0.08433519 | |
| Cuantía mínima | | |
| As mín | 0.0015 b x e | 2.25 cm ² |
| b = | 100 | |
| e = | 15 | cm |

Losa de cubierta

| | |
|---|-------------|
| M = Momento máximo absoluto en Kg-m = | 15.6 |
| fs = Fatiga de trabajo en Kg/cm ² = | 1400 |
| j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión = | 0.711772566 |
| d = Peralte efectivo en cm = | 20.00 cm |

$$As = \frac{M}{fs j d}$$

| | |
|----------------------------|----------------------|
| Cuantía mínima recomendada | |
| As = (0.0018)(b)(e) = | 2.70 cm ² |
| b = | 100 |
| e = | 15 |

Losa de fondo

Determinar area de acero

| | | |
|----------|------------------------|--|
| fs = | 900 kg/cm ² | |
| n | 9 | |
| k | 0.486 | $k = 1 / (1 + fs / (n fc)) = 1 / (1 + 900 / (9 \times 0.45 \times 210)) =$ |
| j = | 0.838 | $j = 1 - (k/3) =$ |
| As mín = | 0.017 x b x e | |
| b = | 100 | cm |
| e = | 15 | cm |
| As mín = | 2.55 | cm ² |

Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura

| Descripción | PAREDES | | Losa de cubierta | Losa de fondo |
|---|----------|--------|------------------|----------------------|
| | Vertical | Horiz. | | |
| Momentos "M" (Kg-m) | 0.323 | 0.323 | 0.0156 | -2.943 |
| Espesor Util "d" (cm) | 7.5 | 7.5 | 7.50 | 20.00 |
| fs (kg/cm ²) | 900 | 900 | 1400 | 900 |
| n | 9 | 9 | 142 | 9 |
| fc = 0.45fc (Kg/cm ²) | 94.5 | 94.5 | 94.5 | 94.5 |
| k = 1 / (1 + fs / (n fc)) | 0.486 | 0.486 | 0.906 | 0.486 |
| j = 1 - (k/3) | 0.838 | 0.838 | 0.698 | 0.838 |
| Area del Acero: As = (100M) / (fs x j x d) (cm ²) | 0.57 | 0.57 | 0.02 | 1.95 |
| C | 0.0015 | 0.0015 | 0.0017 | 0.0017 |
| b (cm) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| e (cm) | 10 | 10 | 10 | 20.00 |
| Cuantía mínima As mín = C x b x e (cm ²) | 0.13 | 0.09 | 2.70 | 2.55 cm ² |
| Area efectiva de As (cm ²) | | | | |
| Area efectiva de As mín (cm ²) | 0.57 | 0.57 | 2.70 | 2.55 |
| distribución (1/4") calculado dise | 1.111 | 1.111 | 0.11729 | 0.12419 |
| distribución (3/8") calculado dise | 2.500 | 2.500 | 0.26391 | 0.27943 |
| distribución (1/2") calculado dise | 4.445 | 4.445 | 0.46917 | 0.49677 |

DISEÑO ESTRUCTURAL DE
RESERVORIO DE
ALMACENAMIENTO

Calculo estructural de reservorio de almacenamiento

| CARACTERISTICAS GEOMETRICAS | | | |
|-----------------------------|---|-------|--------|
| VOLUMEN RESERVORIO | = | 5.00 | m3 |
| ALTURA UTIL RESERVORIO | = | 1.10 | mts. |
| LADO UTIL RESERVORIO | = | 2.20 | mts. |
| ESPECIFICACIONES | | | |
| CONCRETO f_c | = | 175 | Kg/cm2 |
| SOBRECARGA EN LOSA | = | 150 | Kg/m2 |
| ACERO f_y | = | 4,200 | Kg/cm2 |
| RESISTENCIA DEL SUELO | = | 0.828 | Kg/cm2 |
| COEF. SISMICO | = | 0.12 | |
| RECUBRIMIENTO $r =$ | = | 4.00 | Cm |
| ANGULO DE FRICCION | = | 23.5° | |
| PESO UNITARIO DEL SUELO | = | 1.831 | Tn/m3 |
| f_s | = | 2,100 | Kg/cm2 |
| f_c | = | 78.8 | Kg/cm2 |

| ACERO MUROS | | | |
|-------------------------|---|------------|--------------|
| ACERO VERTICAL | = | 3/8 | Pulg. |
| DIAMETRO | = | 0.953 | Cms. |
| AREA | = | 0.713 | Cms2. |
| PESO | = | 0.560 | Kg/ml |
| ACERO HORIZONTAL | = | 3/8 | Pulg. |
| DIAMETRO | = | 0.953 | Cms. |
| AREA | = | 0.713 | Cms2. |
| PESO | = | 0.560 | Kg/ml |

| ACERO LOSA DE TECHO | | | |
|-------------------------|---|------------|--------------|
| ACERO HORIZONTAL | = | 3/8 | Pulg. |
| DIAMETRO | = | 0.953 | Cms. |
| AREA | = | 0.713 | Cms2. |
| PESO | = | 0.560 | Kg/ml |

| ACERO LOSA DE FONDO | | | |
|-------------------------|---|------------|--------------|
| ACERO HORIZONTAL | = | 3/8 | Pulg. |
| DIAMETRO | = | 0.953 | Cms. |
| AREA | = | 0.713 | Cms2. |
| PESO | = | 0.560 | Kg/ml |

CALCULOS DE PESO DE LA ESTRUCTURA

| | | |
|---|---------|----|
| $W1 = P_c \times V1$ | 504.00 | Kg |
| $W2 = P_c \times V2$ | 696.00 | Kg |
| $W_a = P_a \times V_a$ | 1210.00 | Kg |
| $W_L = P_c \times V_L$ | 300.00 | Kg |
| $W_s = S_c \times A$ | 187.50 | Kg |
| $S1 = 0,12 \times W1$ | 90.72 | Kg |
| $S2 = 0,12 \times W2$ | 125.28 | Kg |
| $SL = 0,12 \times WL$ | 54.00 | Kg |
| $Ss = 0,12 \times Ws$ | 40.50 | Kg |
| $Ea = 1,12 \times 0,5 \times Pa \times H12$ | 1016.40 | Kg |

VERIFICACION DEL ESFUERZO CORTANTE EN LA BASE AB

| | | | |
|--------------------------|---------------|-------------|-----------------------------------|
| $V = F_h / A$ | | 0.80 | Kg/cm2 |
| $V_c = 0,29 (f_c)^{1/2}$ | | 3.84 | Kg/cm2 |
| V = 0.80 | Kg/cm2 | < | Vc = 3.84 Kg/cm2 CUMPLE !! |

CALCULO DE LA ARMADURA

ACERO VERTICAL CARA B'-B

MOMENTO MAXIMO EN LA BASE A-B

Mu = 575.23 Kg-mts.
 d = t1 - r - D/2 = 10.52 Cms.

AREA DE ACERO

As1 = 73.07 Cms2
 As2 = 1.48 Cms2 **SE ASUME :** 1.48 Cms2
 CUANTIA = As / t1 x b = 0.0010
 CUANTIA MINIMA POR FLEXION = 0.0012 > 0.0010 BIEN!!

USAR : 1 Ø 3/8 @ 0.30 mts.

ACERO HORIZONTAL B'B

ASUMIR CUANTIA MINIMA PARA EL ACERO HORIZONTAL, CONSIDERANDO P = 0,0018

As = P x b x t1 = 2.70 Cms2

USAR : 1 Ø 3/8 @ 0.26 mts.

ACERO EN LA ZAPATA

ASUMIR EL AREA DE ACERO HALLADA PARA LA BASE DE MURO

USAR : 1 Ø 3/8 @ 0.30 mts.

ACERO EN LA LOSA DE FONDO

P1 = 2250
 P2 = 3780
 P3 = 3326.40
 P4 = 6055.20
 P5 = 7986.00

LUEGO: WuD = 0.00
 WuL = 270.00
 Wu = 270.00

CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO

Mu = 0,0513 * Wu * L² = 86.57 Kg-mts.
 d = t1 - r - D/2 = 15.52 Cms.

AREA DE ACERO

As1 = 109.81 Cms2
 As2 = 0.15 Cms2 **SE ASUME :** 0.15 Cms2

CUANTIA = As / t1 x b = 7E-05

CUANTIA MINIMA POR FLEXION = 0.0012 > 7.39E-05 MAL!!

USAR : 1 Ø 3/8 @ 0.25 mts.

ACERO EN LA LOSA DE TECHO

| | |
|--------------------------|------------|
| $WuD = 2400 * t1 * 1,5$ | 360 |
| $WuL = SC * 1,8$ | 270 |
| $Wu =$ | 630 |

CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO

$Mu = 0,0479 * Wu * L^2$ 146.06 Kg-mts

$d = t1 - r - D/2$ 5.72 Cms.

AREA DE ACERO

$As1 = 39.83$ Cms2

$As2 = 0.69$ Cms2

SE ASUME : 0.69 Cms2

$CUANTIA = As / t1 * b$ 0.0007

CUANTIA MINIMA POR FLEXION 0.0012 > 0.0007 **MAL!! SE ASUME CUANTIA MINIMA P=** 0.0012

$As = P * t1 * b$ 1.20 Cms2

USAR : 1 \emptyset 3/8 @ 0.25 mts

ANEXO 04:

PANEL FOTOGRAFICO



Figura 15: Fotografía, de vista panorámica del caserío de Quihuay, distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash

Figura Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura: 16 Y 17: Fotografía, de la fuente de abastecimiento de agua (Manantial)

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 18: Fotografía, vista panorámica de la captación existente en el Caserío de Quihuay.

Fuente: Elaboracion propia (2017)



Figura 19: Fotografía, donde se observa la falta de mantenimiento de la captación, al no contar con el cono de rebose, ni canastilla.

Fuente: Elaboracion propia (2017)



Figura 20 y Figura 21: : Fotografía, donde se observa tramos de la línea de conducción que fueron reparadas por los mismos pobladores.

Fuente: Elaboración de la casa



Figura 22: Fotografía, foto panorámica del reservorio de almacenamiento de caserío de Quihuay

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 23 Y 24: Fotografía, donde se observa agrietamiento en reservorio de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 25 y 26: Fotografía, de la tubería del reservorio que los pobladores de Quihuay, repararon quemándola
Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 27: Fotografía de la caseta de válvulas del reservorio de almacenamiento, sobre la falta de válvulas y By pass.

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 28 y 29: Fotografía realizando encuestas a los pobladores del caserío de Quihuay.

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 30: Fotografía, donde se proyectó la línea de conducción.

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 31: Fotografía del terreno donde se proyectó el reservorio de almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 32: Fotografía de la toma de muestra de agua para su análisis físico, químico y bacteriológico.

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 33: Fotografía Realizando calicata para el posterior estudio de suelos

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 34: Fotografía con la Teniente gobernadora del caserío de Quihuay (Señora:

Elena Roció Granados Flores)

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 35: Fotografía con la Autoridad local del agua (Señor: Fermin Arteaga Rau)

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 36: Fotografía con el Alcalde del Caserío de Quihuay (Señor: Cesar Julio Portal Castro)

Fuente: Elaboración propia (2017)



Figura 37 y 38: Fotografía Realizando el levantamiento topográfico donde se proyectó la línea de conducción

Fuente: Elaboración propia (2017)

ANEXO 05:
AUTORIZACIÓN PARA LA
EJECUCIÓN DE LA
INVESTIGACIÓN

**SOLICITO: Permiso para elaborar
proyecto de investigación.**

**SEÑORA: ELENA ROCÍO GRANADOS FLORES
TENIENTE GOBERNADORA DEL CASERÍO DE QUIHUAY**

Estimada Señora, Elena Roció Granados Flores, reciba un cordial saludo.

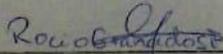
Yo, **Carranza Machado Juan Carlos**, identificado con DNI N° 71373733 me presento ante usted en calidad de estudiante, cursando el quinto ciclo de la carrera profesional de ingeniería civil y actualmente estoy realizando un proyecto de investigación de Sistema de abastecimiento de agua potable, para un trabajo de investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, para obtener el grado de bachiller.

Es por ello que con el presente documento me acerco a usted, ya que es la teniente gobernadora del Caserío de Quihuay, ubicado en el Departamento de Ancash, Provincia del Santa, Distrito de Macate y solicito su permiso con la petición de autorización que me deje poder venir al lugar para la realización de mi proyecto de investigación, para lo cual necesitare recolectar datos y además que el presente proyecto será descriptivo, el cual no se ejecutará y solamente será para fines estudiantiles de la universidad, para poder realizar mi proyecto de investigación de sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Quihuay.

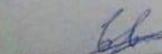
Por lo expuesto:

Ruego a usted acceder a mi solicitud, gracias de antemano.

Chimbote 08 de Agosto del 2017.



Elena Roció Granados Flores



Carranza Machado Juan Carlos



Declaración jurada

Yo... CESAR JULIO PORTAL CASTRO....., Identificado con
DNI... 32974853..... Alcalde del caserío de Quihuay declaro bajo juramento.

Que el número de habitantes empadronados del caserío de Quihuay, es... 185.....

Dato necesario para Tesis y taller de investigación, Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Quihuay distrito de Macate, provincia del Santa, región Áncash – 2018 del estudiante Carranza Machado Juan Carlos, alumno de bachiller de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, identificado con DNI 71373733.

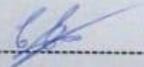
Me afirmo y ratifico en lo expresado en señal de lo cual firmo el presente documento.

Chimbote, 26 de agosto 2018.


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MACATE
César Julio Portal Castro
ALCALDE (a)

.....
PORTAL CASTRO CESAR JULIO

DNI: 32974853



.....
Carranza Machado Juan Carlos

DNI: 71373733

ANEXO 06:

PLANOS

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

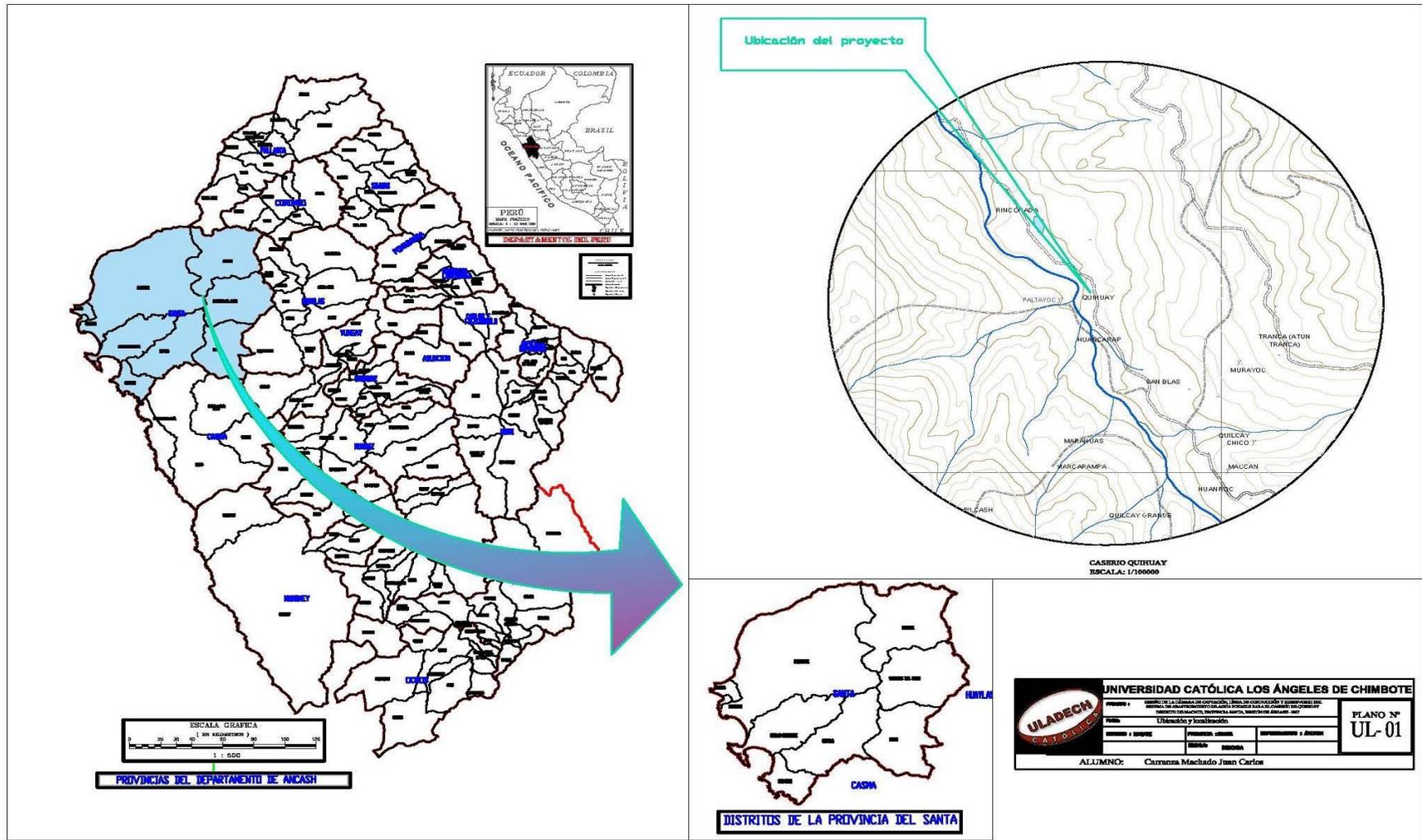
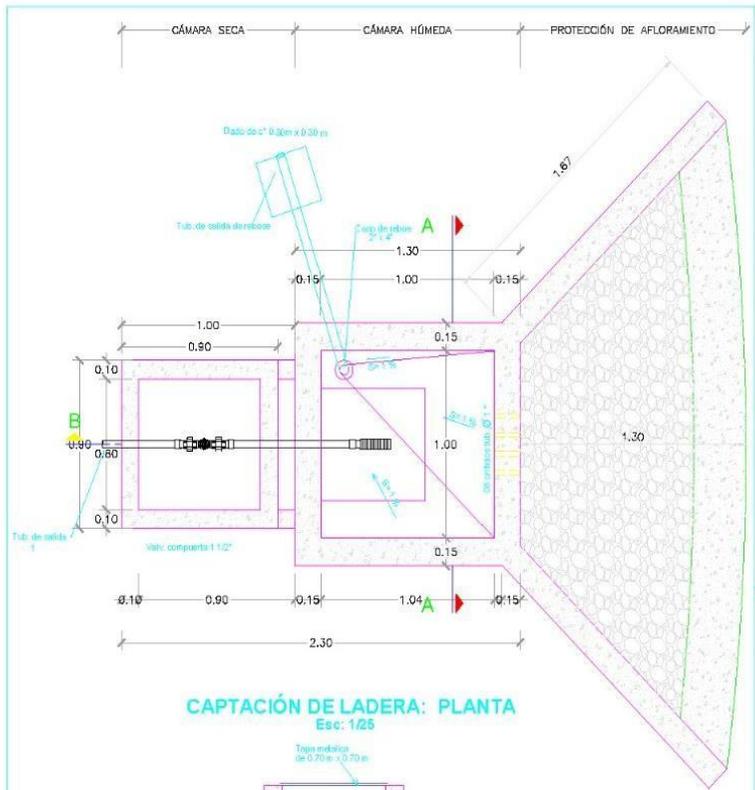


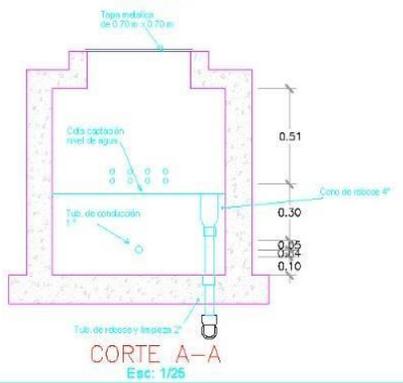
Imagen 1: Plano de Ubicación y localización de caserío de Quihuay, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Región Áncash - 2017.

Fuente: Elaboración propia (2017).

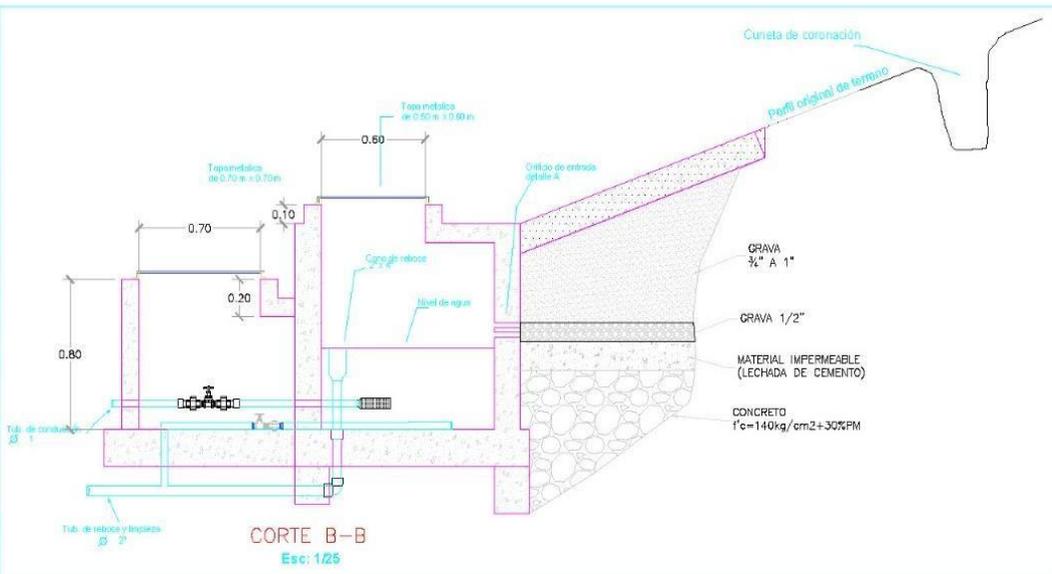
CÁMARA DE CAPTACIÓN



CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
Esc: 1/25

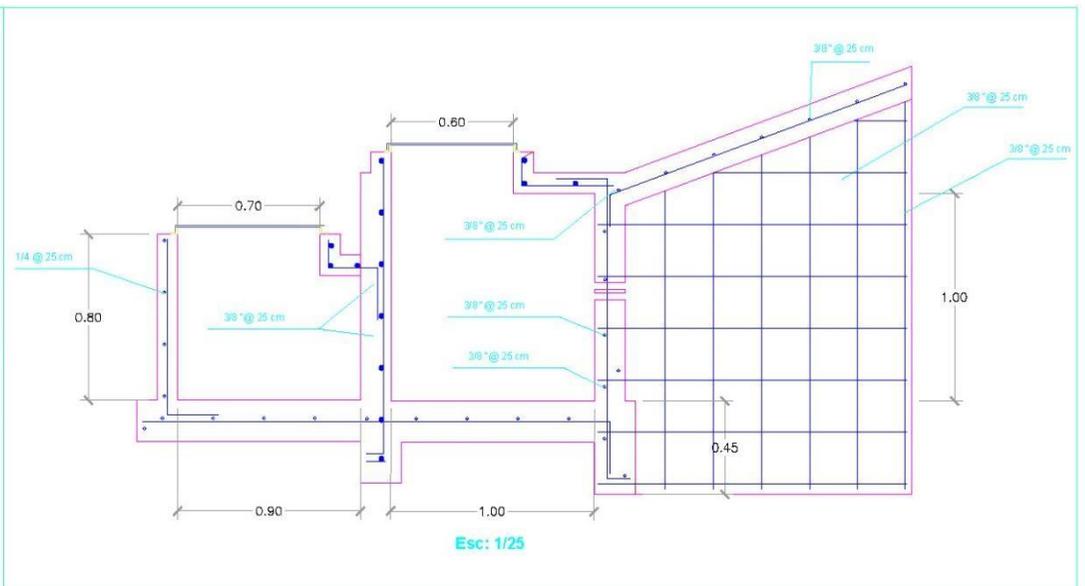
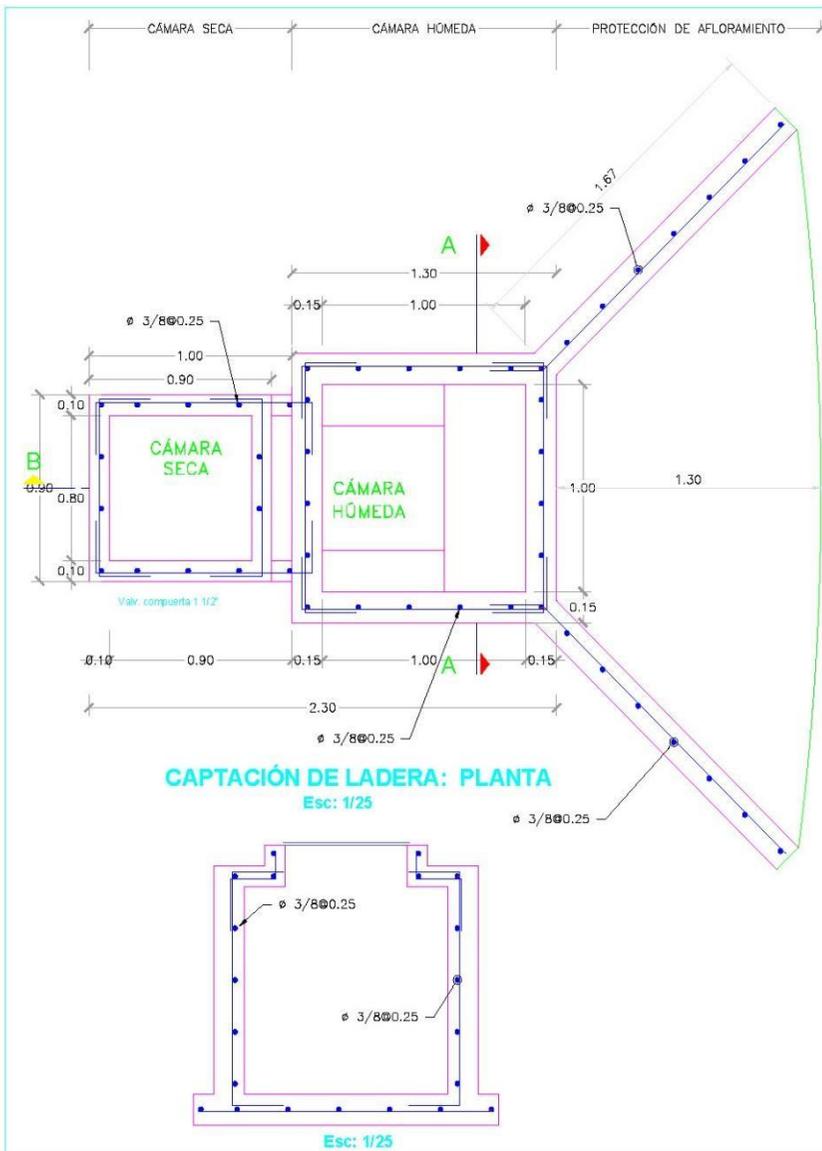


CORTE A-A
Esc: 1/25

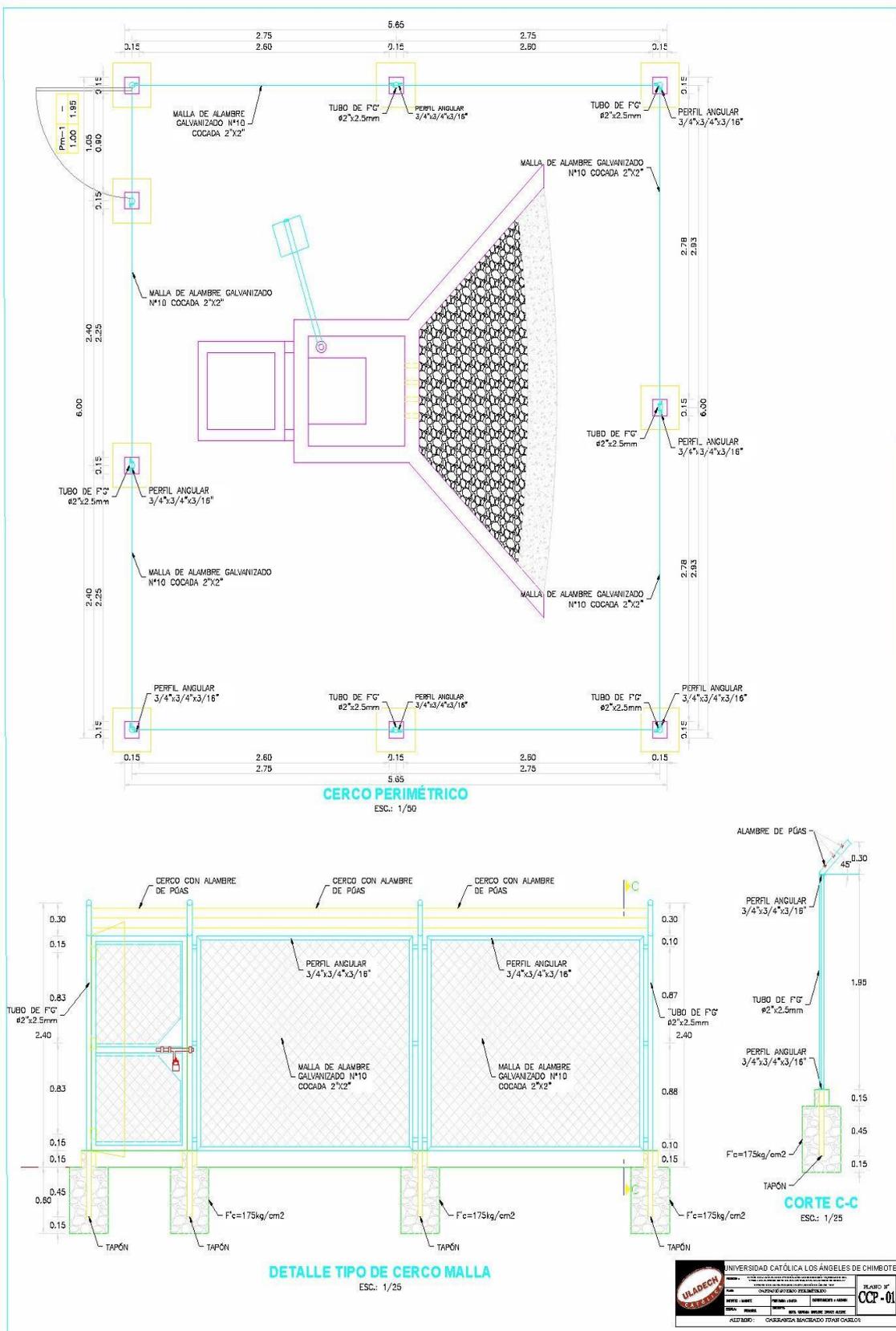


CORTE B-B
Esc: 1/25

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|-------------------------|
| | UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE | | |
| | PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN Y RED DE VEDADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO DE CUYOSAY, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA SANTA, REGION DE AREQUIPA - 2017 | | |
| | PLANO : ARQUITECTURA - CAPTACIÓN DE LADERA | | |
| | PLANO : DISTRITO : MACATE ESCALA : INDICADA | PROVINCIA : SANTA DOCENTE : MGR. GIOHANNA MARLENE ZARATE ALEGRE | DEPARTAMENTO : AREQUIPA |
| ALUMNO : CARRANZA MACHADO JUAN CARLOS | | PLANO N° A-CL-01 | |

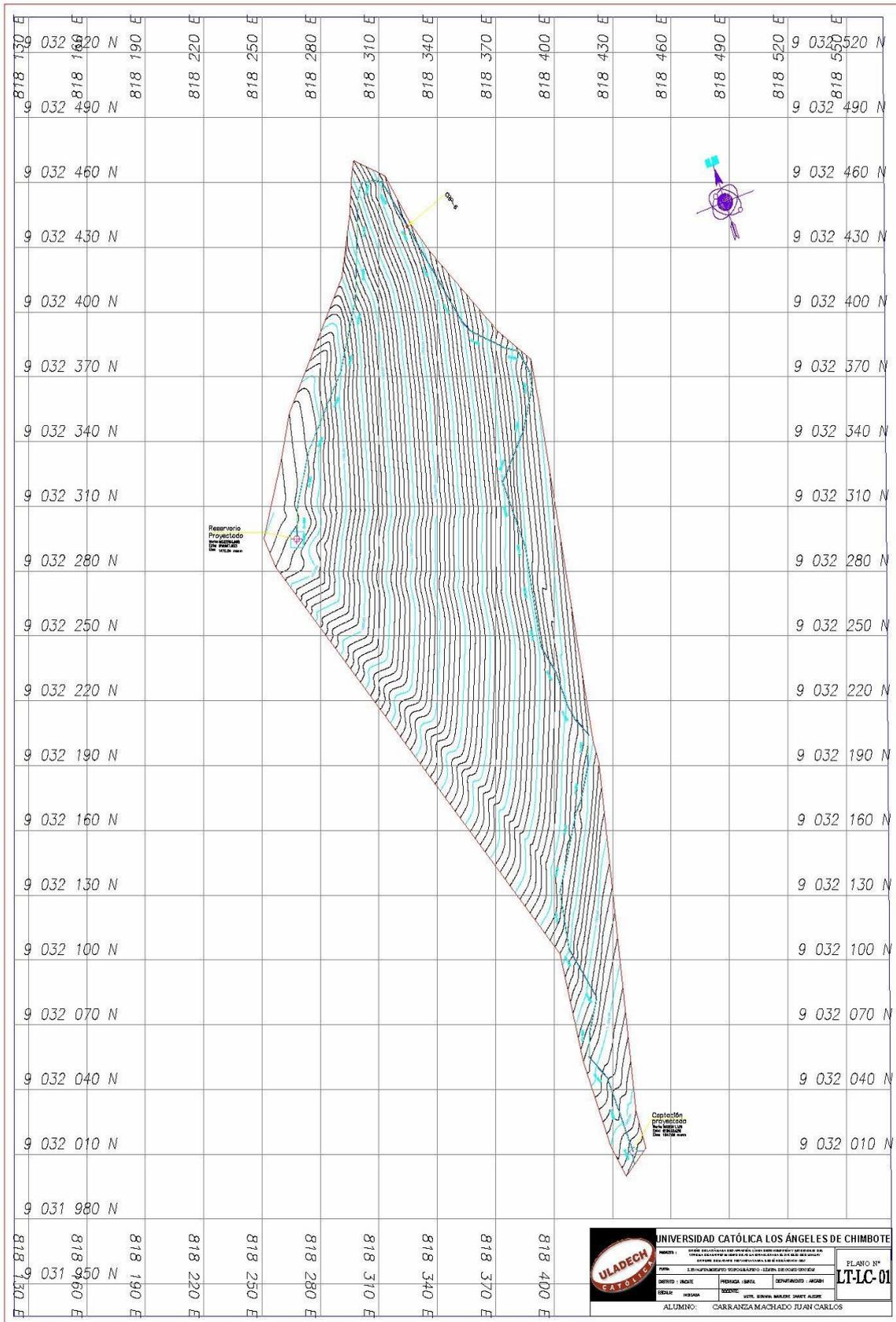


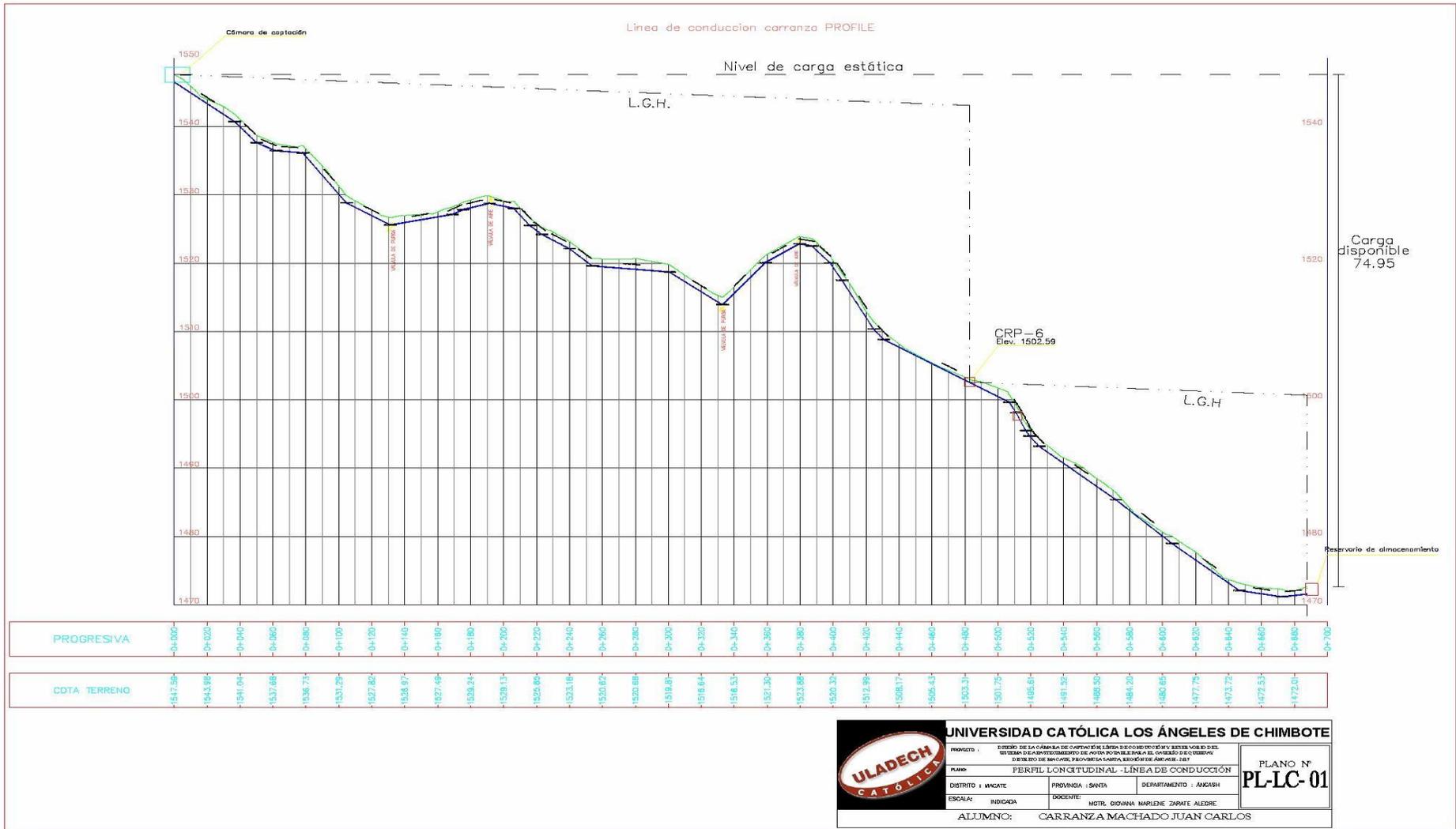
| | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------|-----------------------------|
| | UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE | | |
| | PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CABEZO DE QUITRUAY, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH - 2017 | | |
| | PLANO: ESTRUCTURAS - CAPTACIÓN DE LADERA | | |
| | DISTRITO : MACATE | PROVINCIA : SANTA | DEPARTAMENTO : ÁNCASH |
| ESCALA: INDICADA | DOCENTE: MGR. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE | | PLANO N° ECL- 01 |
| ALUMNO: CARRANZA MACHADO JUAN CARLOS | | | |



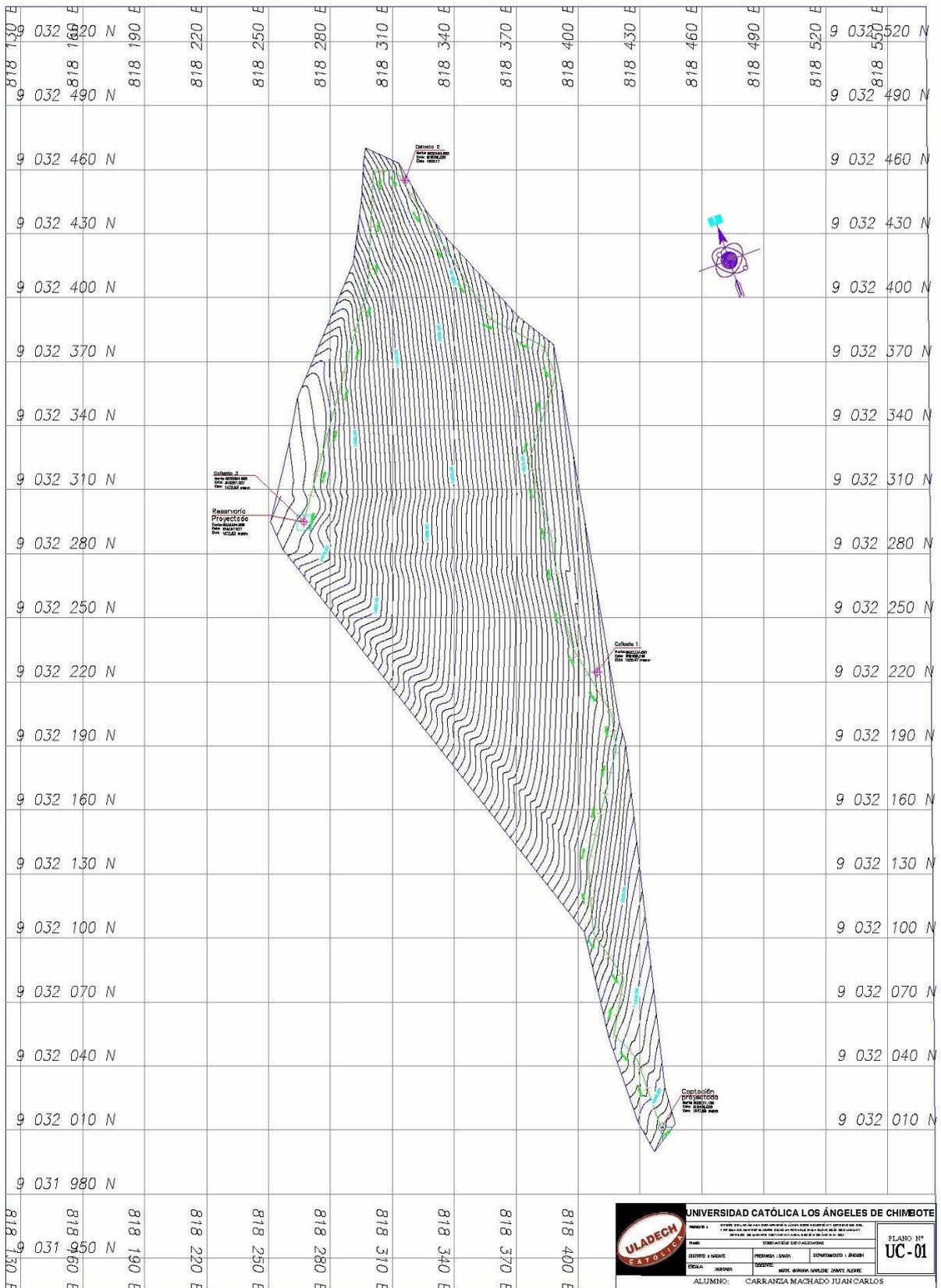
| | | | |
|--|------------------------------|-----------|------------------------------|
| UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE | | PLANO Nº | |
| FACULTAD DE INGENIERÍA | | CCP-01 | |
| PROFESOR: | INGENIERO EN CARRETERAS | PROFESOR: | INGENIERO EN CARRETERAS |
| ALUMNO: | CHRISTIAN MARCELO TORO ORTIZ | ALUMNO: | CHRISTIAN MARCELO TORO ORTIZ |

LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO LÍNEA
DE CONDUCCIÓN

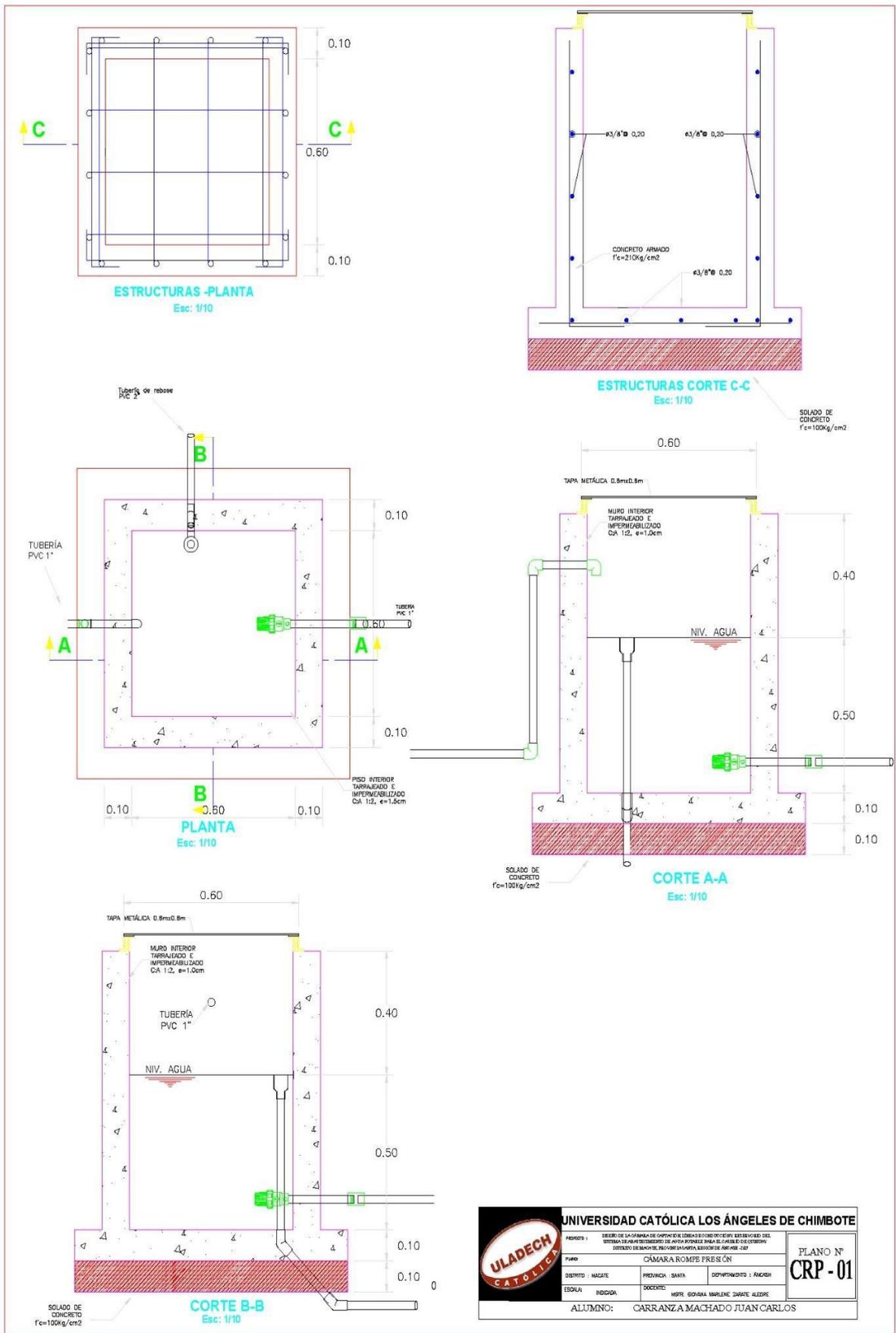




UBICACIÓN DE CALICATAS

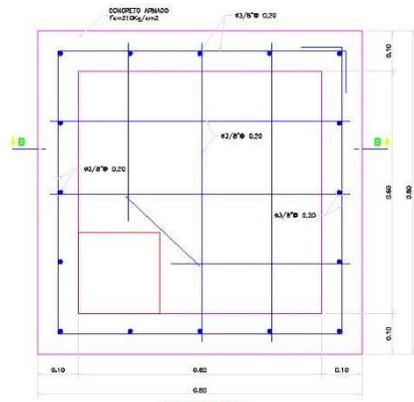


CÁMARA ROMPE PRESIÓN

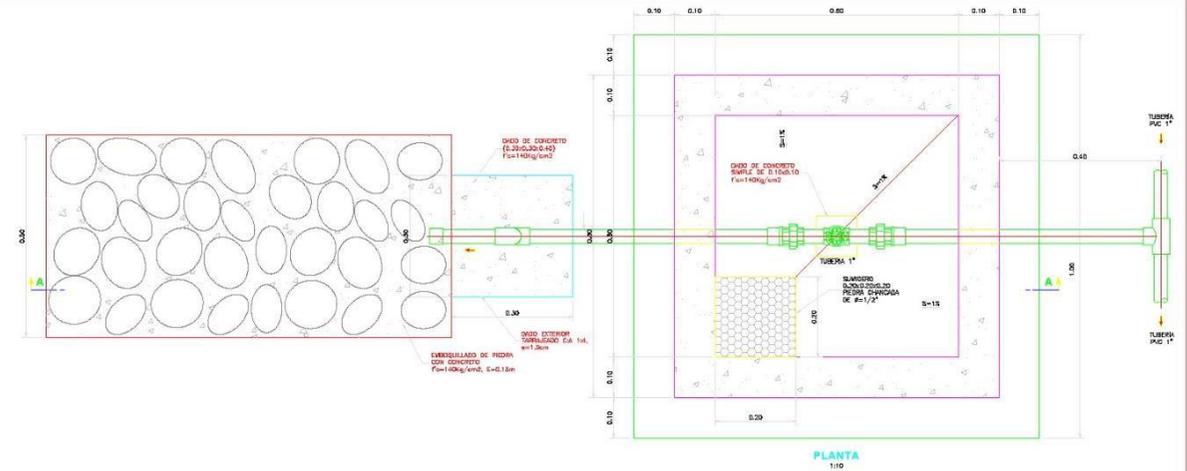


| | | | | | |
|-----------|---|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------|
| | UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE | | | PLANO N° CRP - 01 | |
| | PROYECTO: | CAMARA A ROMPE PRESIÓN | | | |
| DISTRITO: | MAGATE | PROVINCIA: | SANTA | DEPARTAMENTO: | ANCASH |
| ESCALA: | INDICIA | DOCENTE: | MGR. ROSARIO MARLENE DAGATE ALZOP | | |
| ALUMNO: | | CARRANZA MACHADO JUAN CARLOS | | | |

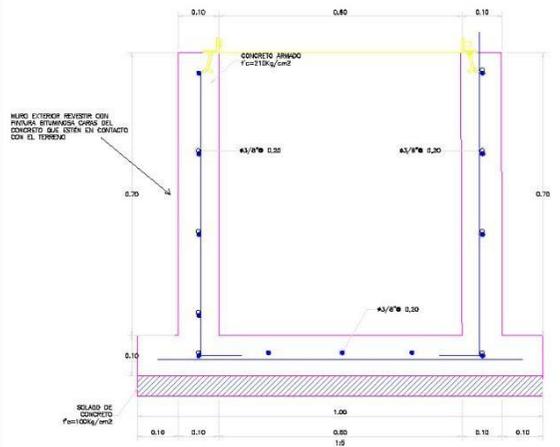
VÁLVULA DE PURGA



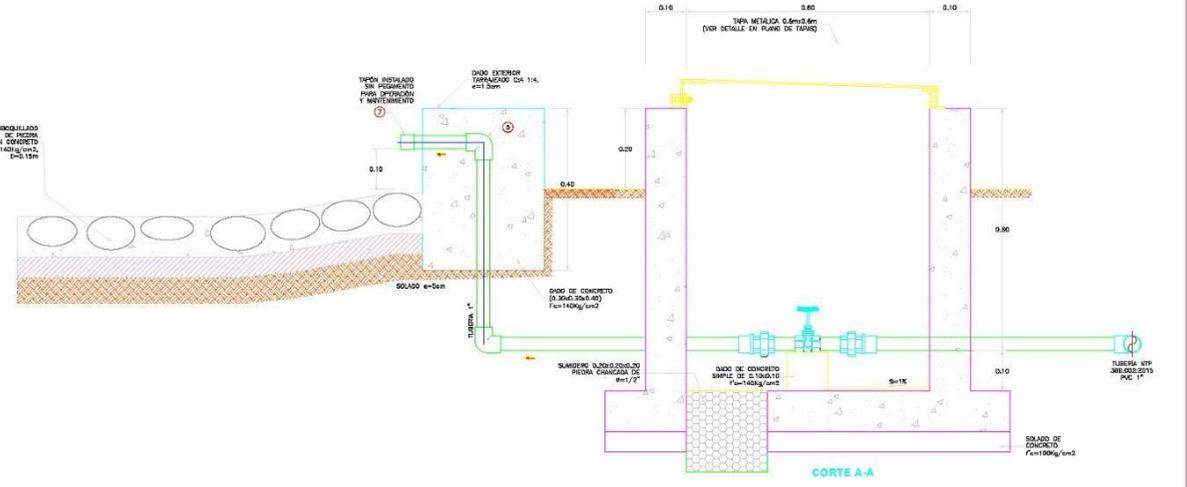
ESTRUCTURAS PLANTA
1:10



PLANTA
1:10



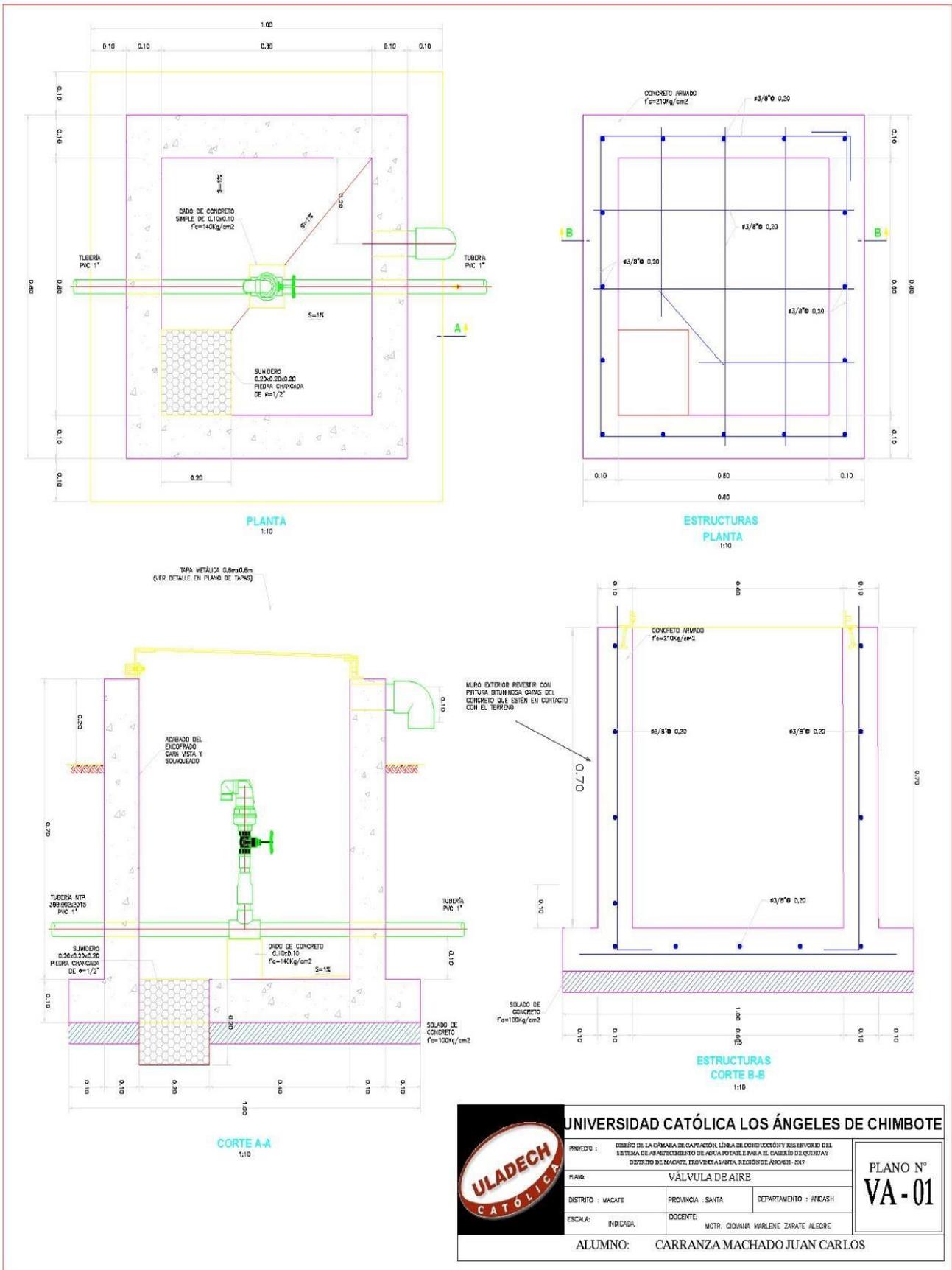
ESTRUCTURAS CORTE B-B
1:10



CORTE A-A
1:10

| | | | |
|---------------------------------------|---|--------------------|------------------------|
| | UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE | | |
| | PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE COMPRESIÓN DE LÍNEA DE CONCRETO Y VÁLVULA DE PURGA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL COLONIO DE EL PIRWAY, CENTRO DE BAÑOS PARA VECINOS SANTA ROSA DE ANCHASH. B.P. | | |
| | PUNTO : VÁLVULA DE PURGA | | |
| | DISTRITO : MACATE | PROVINCIA : ISHATA | DEPARTAMENTO : ANCHASH |
| LOCALIDAD : INDICADA | SOCIEDAD : MSTR. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE | | |
| ALUMNO : CARRANZA MACHADO JUAN CARLOS | | | |
| PLANO Nº VP-01 | | | |

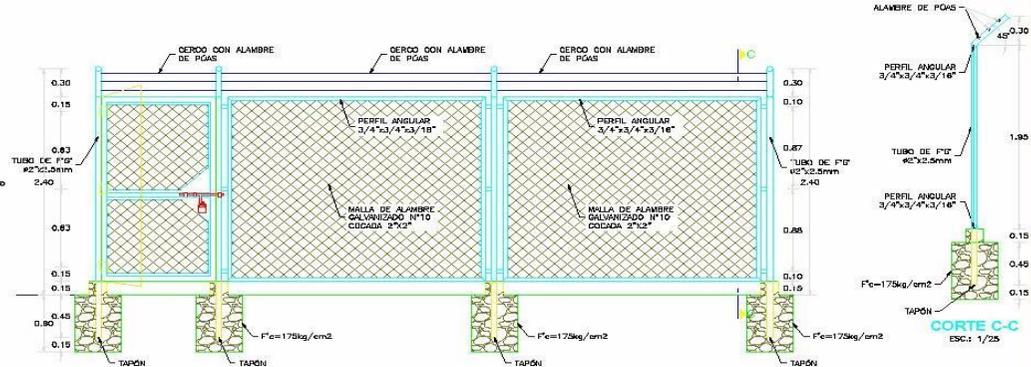
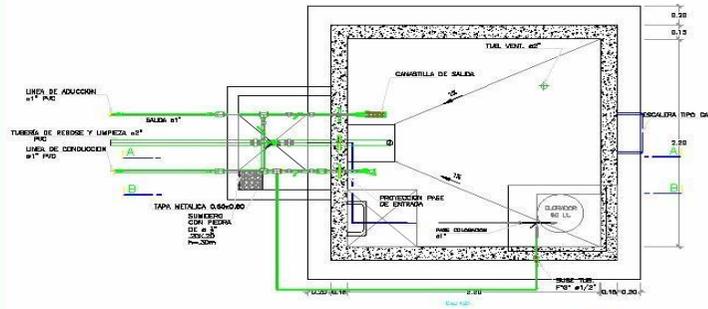
VÁLVULA DE AIRE



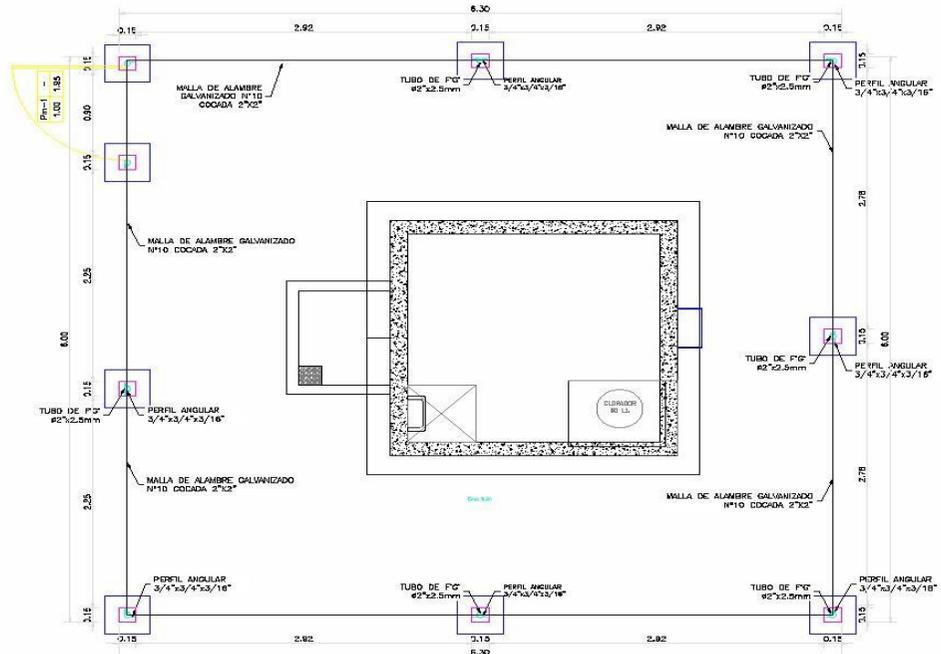
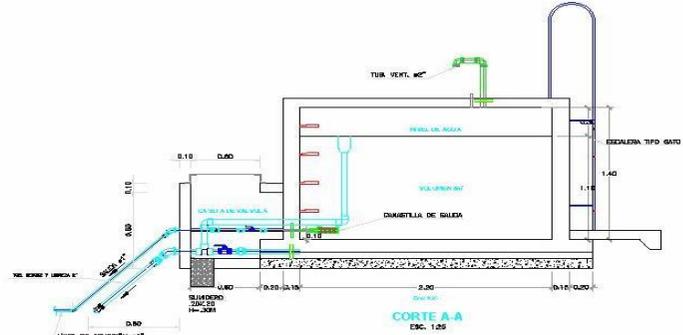
| | | | | |
|----------|---|--|-------------------------------------|-----------------------------------|
| | UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE | | | PLANO N° VA - 01 |
| | PROYECTO : | DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO DE COTURAY, DISTRITO DE MACHKE, PROVINCIA SANTA, REGIONES ANDES - 2017 | | |
| | PLANO : | VÁLVULA DE AIRE | | |
| | DISTRITO : | MACATE | PROVINCIA : SANTA | |
| ESCALA : | INDICADA | DOCENTE : | MCTR. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE | |
| ALUMNO : | | CARRANZA MACHADO JUAN CARLOS | | |

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

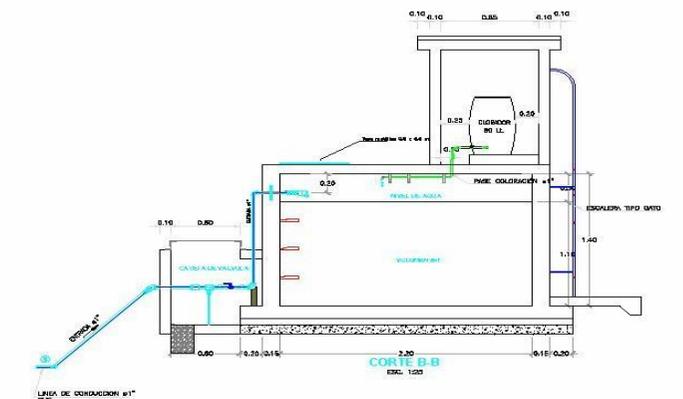
RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO



DETALLE TIPO DE CERCO MALLA



CERCO PERIMÉTRICO



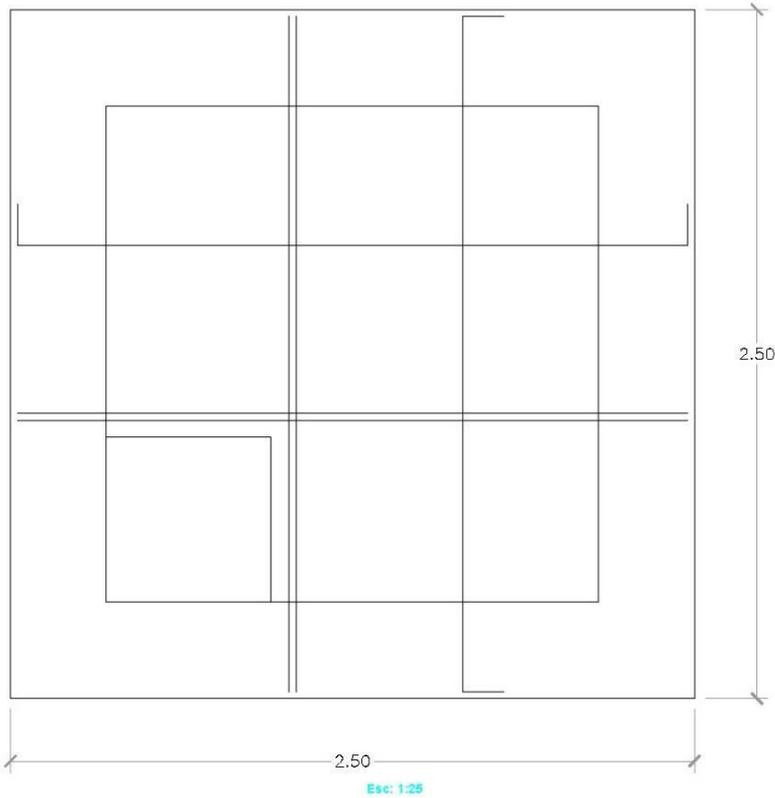
ULADECH UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

| | | | |
|----------|-----------------|----------|-----------------|
| PROFESOR | INGENIERO CIVIL | PROFESOR | INGENIERO CIVIL |
| ALUMNO | INGENIERO CIVIL | PROFESOR | INGENIERO CIVIL |
| ALUMNO | | PROFESOR | |
| ALUMNO | | PROFESOR | |

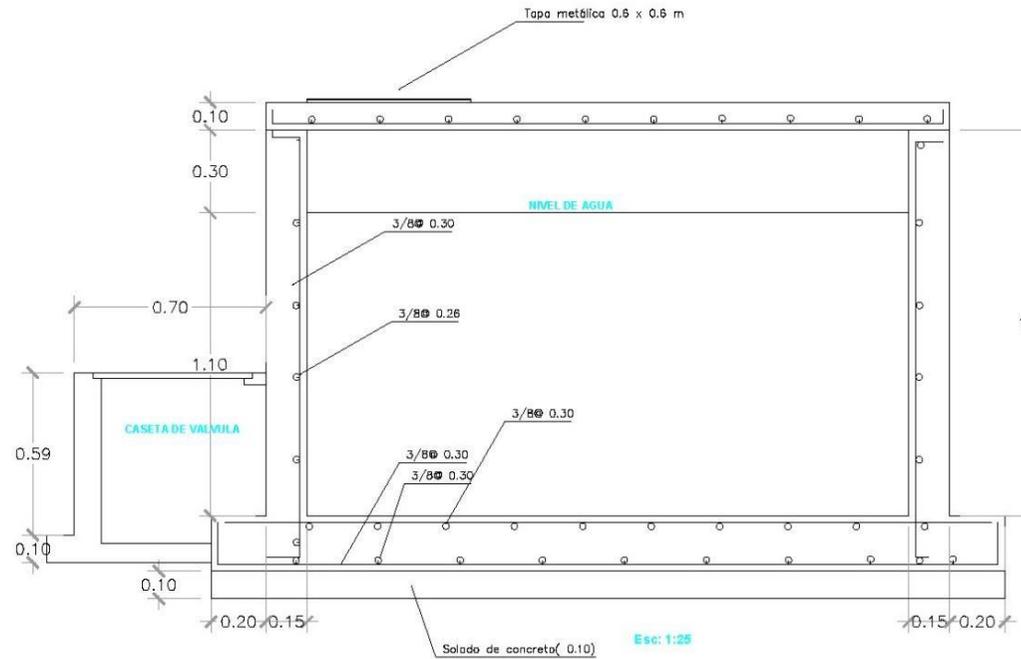
RCP - 01

ALUMNO: CHIMBOTE INGENIERO CIVIL

Armado de losa de techo



Distribución de armadura



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO DE QUIHUAY DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH - 2017

PLANO: ESTRUCTURAS- RESERVORIO

DISTRITO : MACATE PROVINCIA : SANTA DEPARTAMENTO : ÁNCASH

ESCALA: INDICADA DOCENTE: MGTR. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE

PLANO N°
ER-01

ALUMNO: CARRANZA MACHADO JUAN CARLOS