



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**"Diseño del sistema de agua potable, con captación Coanda de Pencapampa, Chachapoyas."**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Gavidia Silva, Ronald Alexander (orcid.org/0000-0002-2833-0920)

**ASESOR:**

Mg. Ordinola Luna, Efrain (orcid.org/0000-0002-5358-4607)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

A mi mamá y hermanos por ser mi soporte y fortaleza permanente durante todo este proceso.

A mi esposa, hijos, familiares, amigos, compañeros y a todas esas personas que con su apoyo lograron que se concrete este trabajo de investigación.

El Autor.

## **Agradecimiento**

A mi mamá, por sus incontables sacrificios, soporte y amor incondicional que me ofrece.

A mi esposa e hijos, por confiar en mí y ser el soporte de nuestro hogar.

A los pobladores de la localidad de Pencapampa por otorgarnos las facilidades al momento de realizar los trabajos de campo.

A esta casa superior de estudios por darme la oportunidad de desarrollar mis competencias profesionales y laborales al servicio de la comunidad.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	8
III. METODOLOGÍA .....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	13
3.2. Variables .....	13
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	14
3.5. Procedimientos .....	14
3.6. Método de análisis de datos.....	14
3.7. Aspectos éticos .....	14
IV. RESULTADOS .....	15
V. DISCUSIÓN.....	49
VI. CONCLUSIONES.....	53
VII. RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS .....	55
ANEXOS.....	62



## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Información sobre los ingresos económicos de los pobladores.....	15
<b>Tabla 2.</b> Información sobre la condición de la vivienda que habita.....	16
<b>Tabla 3.</b> Información sobre la fuente de abastecimiento. ....	16
<b>Tabla 4.</b> Información sobre las enfermedades frecuentes que afectan a infantes y adultos.....	16
<b>Tabla 5.</b> Cálculo de la tasa de crecimiento .....	17
<b>Tabla 6.</b> Conclusiones sobre el estudio del análisis químico.....	18
<b>Tabla 7.</b> Cuadro de calicatas .....	20
<b>Tabla 8.</b> Población de diseño.....	21
<b>Tabla 9.</b> Medición volumétrica del caudal .....	22
<b>Tabla 10.</b> Abastecimiento de agua según la OMS .....	22
<b>Tabla 11.</b> Obtención del ( $Q_p$ ).....	23
<b>Tabla 12.</b> Obtención del $Q_{md}$ .....	23
<b>Tabla 13.</b> Obtención del $Q_{mh}$ .....	24
<b>Tabla 14.</b> Cálculo de la captación .....	24
<b>Tabla 15.</b> Cálculo del pre filtro .....	27
<b>Tabla 16.</b> Cálculo del filtro lento.....	30
<b>Tabla 17.</b> Cálculo del reservorio .....	33
<b>Tabla 18.</b> Cálculo de la Cámara Rompe Presión Tipo 7 .....	37
<b>Tabla 19.</b> Cálculo de la Línea de Conducción.....	43
<b>Tabla 20.</b> Cálculo de la Línea de Aducción y Red de Distribución .....	45
<b>Tabla 21.</b> Costo total del proyecto .....	48

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1.</b> Captación Coanda.....	8
<b>Figura 2.</b> Prefiltro de grava de flujo horizontal .....	9
<b>Figura 3.</b> Filtro lento .....	10
<b>Figura 4.</b> Línea de conducción .....	11
<b>Figura 5.</b> Línea de aducción .....	11
<b>Figura 6.</b> Reservorio para agua .....	12
<b>Figura 7.</b> Estudio técnico - descriptivo del terreno de estudio en software Civil 3D ..	19
<b>Figura 8.</b> Detalles vista transversal de la Captación Coanda (CAD) .....	25
<b>Figura 9.</b> Detalles vista en planta de la Captación Coanda (CAD).....	26
<b>Figura 10.</b> Detalles de la malla tipo Coanda .....	26
<b>Figura 11.</b> Detalles vista de planta de pre filtro (CAD) .....	29
<b>Figura 12.</b> Detalles vista de corte transversal de pre filtro (CAD).....	29
<b>Figura 13.</b> Detalles vista de planta de filtro lento (CAD) .....	31
<b>Figura 14.</b> Detalles vista de corte transversal del Filtro Lento (CAD) .....	32
<b>Figura 15.</b> Detalles vista de planta del Reservorio (CAD) .....	36
<b>Figura 16.</b> Detalles vista de corte transversal del Reservorio (CAD) .....	37
<b>Figura 17.</b> Detalles vista de planta de Cámara Rompe Presión Tipo 7 (CAD) .....	38
<b>Figura 18.</b> Detalles vista de corte transversal de Cámara Rompe Presión Tipo 7 (CAD).....	39
<b>Figura 19.</b> Detalles vista de Planta de Válvula de Purga Tipo I (CAD).....	40
<b>Figura 20.</b> Detalles vista de corte transversal de Válvula de Purga Tipo I (CAD).....	40
<b>Figura 21.</b> Detalles vista de planta de Válvula de Purga Tipo II (CAD) .....	41
<b>Figura 22.</b> Detalles vista de corte transversal de Válvula de Purga Tipo II (CAD).....	41
<b>Figura 23.</b> Detalles vista de planta de Válvula de Control (CAD) .....	42
<b>Figura 24.</b> Detalles vista de corte transversal de Válvula de Control (CAD) .....	42
<b>Figura 25.</b> Detalles vista de planta de la Línea de Conducción (CAD).....	44
<b>Figura 26.</b> Detalles vista de planta de la Línea de Aducción y Red de Distribución (CAD).....	46
<b>Figura 27.</b> Detalles vista de planta de Conexiones Domiciliarias (CAD) .....	47
<b>Figura 28.</b> Detalles vista de corte transversal de Conexiones Domiciliarias (CAD)...	47

## Resumen

Pencapampa, anexo del distrito de Chachapoyas, presenta una población pequeña de 42 viviendas que consumen agua de fuentes no confiables como pozos y quebradas, hecho que presenta implicaciones negativas en su salud por la presencia de padecimientos diarreicos y parasitarios.

En consecuencia, en este estudio de tipo descriptivo – aplicada, propongo el diseño de un sistema de agua potable con captación Coanda (aún no realizada en nuestro país), para entregar este recurso natural en provecho de los pobladores, en cantidades y condiciones adecuadas.

Para ello, realicé el estudio de análisis químico de la fuente de abastecimiento, levantamiento topográfico, cálculo de caudales y población futura; también diseñé estructuras como son: Captación Coanda, prefiltros de grava, filtro lento de arena, reservorio de almacenamiento, línea de conducción, línea de aducción, redes de distribución y conexión predial.

Pude determinar, mediante el software COANDA, que el paso a través de la pantalla Coanda es de 1.2 l/s de agua, cantidad suficiente para abastecer a la población de Pencapampa.

Esto confirma que el diseño planteado servirá para abastecer a Pencapampa con el líquido elemento en mejores condiciones para que mejoren la situación de salubridad actual.

**Palabras clave:** Sistema de agua potable, captación coanda, implicancias negativas en la salud del poblador.

## Abstract

Pencapampa, annex of the district of Chachapoyas, has a small population of 42 homes that consume water from unreliable sources such as wells and streams, a fact that has negative implications for their health due to the presence of diarrheal and parasitic diseases.

Consequently, in this descriptive – applied study, I propose the design of a drinking water system with Coanda catchment (not yet carried out in our country), to deliver this natural resource for the benefit of the inhabitants, in adequate quantities and conditions.

For this, I carried out the study of chemical analysis of the source of supply, topographic survey, calculation of flows and future population; I also designed structures such as: Coanda catchment, gravel prefilters, slow sand filter, storage reservoir, conduction line, adduction line, distribution networks and property connection.

I was able to determine, through the COANDA software, that the passage through the Coanda screen is 1.2 l / s of water, enough to supply the population of Pencapampa.

This confirms that the proposed design will serve to supply Pencapampa with the liquid element in better conditions to improve the current health situation.

**Keywords:** Drinking water system, Coanda catchment, negative implications on the health of the population.

## I. INTRODUCCIÓN

La población de la ciudad de Chachapoyas crece a una tasa promedio anual de 3,3%, principalmente por el traslado de jóvenes para cursar las más de 20 carreras profesionales que ofrece la universidad "Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas", la creación de nuevas oportunidades de trabajo y la expansión de las Instituciones del Gobierno Regional.

Este crecimiento, que también se da en la población de la localidad de Pencapampa, viene ocasionando problemas ante la carencia del recurso hídrico potable. Esto se ve agravado por el caótico proceso de crecimiento, la ubicación de las nuevas viviendas lejos del sistema de abastecimiento de agua de la ciudad, la presencia de un terreno accidentado y, lo que empeora su situación, la pobreza provocada por los exiguos ingresos de sus residentes.

En la presente investigación propongo realizar un sistema en el que el agua circule por acción de su propio peso; además de la inclusión de una captación tipo Coanda, para protegerla de cualquier materia sólida y que capte de manera adecuada y suficiente el recurso hídrico con la calidad y caudal máximo diario necesario para las viviendas. También incluye las demás obras de infraestructura que serán de bajo costo y mantenimiento.

Los antecedentes de estudio comprenden tres ámbitos.

A nivel internacional.

- (RAMOS, 2016). En su investigación titulada: "*Criterios de diseño para captación de aguas por medio de obra de toma tipo Coanda lateral en ríos de montaña*". Es de tipo aplicada, diseño experimental, en la cual se emplearon instrumentos como la guía de revisión bibliográfica y estudio de mecánica de suelos. Concluye que implementar la captación tipo Coanda resulta favorable, tanto desde el punto de vista práctico como

financiero, ya que elimina la necesidad de construir desarenadores. (p. 42).

- (ORTEGA, 2014) En su investigación titulada: “*Abastecimiento de agua para pequeñas poblaciones con la captación tipo Coanda*”. Utiliza herramientas como la guía de observación, la guía de revisión bibliográfica y el estudio de suelos y tiene un diseño aplicado y experimental. Concluye que la rejilla Coanda incrementa la capacidad de captación cuando la velocidad se reduce, en consecuencia, es recomendable para caudales menores. Por otro lado, estas obras casi no necesitan de mantenimiento en invierno y en estiaje por ser las rejillas autolimpiantes (p.VIII).

- (ESPINOZA Y PAZMIÑO, 2020) En su investigación titulada: “*Dinámica caótica de series temporales hidrometeorológicas del sistema hidrográfico del río Tutanangosa para el sistema de agua potable para las comunidades Bellavista y la Florida, Parroquia Huambi*”. Empleó la metodología lineal, no tomando en consideración el comportamiento cambiante de las variables hidrometeorológicas. Usa instrumentos como el histograma de la distribución de probabilidades, medida de correlación, método KNN y mapas de sequías. La población de estudio son las personas de las comunidades indicadas. Su conclusión es que usar la captación tipo Coanda es ventajoso, porque este sistema rechaza cualquier material orgánico, arenas gruesas y partículas suspendidas; en consecuencia, no es necesario la construcción de un sedimentador (p. 149).

A nivel nacional.

- (UGAZ, 2019) En su investigación titulada: “*Diseño del Sistema de Agua Potable para Mejorar la Calidad de Vida, Anexo Vista Alegre, Satipo*”. El enfoque aplicado del estudio incluye un estudio descriptivo-explicativo con un diseño cuasi-experimental, 150 residentes del anexo que fueron identificados a través de un censo, así como herramientas que incluyen archivos bibliográficos y cuestionarios. Los resultados a que llegó tienen una población futura de 227 habitantes, con una dotación por habitante al día de 100 litros, la captación se encuentra en el lugar más alto del anexo y asumió la

resistencia del suelo en 1kg/cm<sup>2</sup>. Concluye que la salud de los moradores mejorará al ejecutarse este sistema (p. 13).

- (GUEVARA, 2018) En su investigación titulada: “*Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín*”. Plantea un estudio de tipo descriptivo - aplicativo, la muestra consta de 1 037 habitantes obtenidos de los 3 957 pobladores. Emplea instrumentos como las guías de observación y fichas bibliográficas. Según la memoria de cálculo, como resultados obtuvo, que la captación necesita una infraestructura mejorada con válvulas, además, dos reservorios de 90 m<sup>3</sup> y de 25 m<sup>3</sup> para las localidades beneficiadas. De esta manera concluye que resolver el problema social de las 301 familias es el fin y el objetivo es dotarles de los servicios de saneamiento; siendo así como se evitará malestares en los pobladores (p. X).

- (AYVAR, 2018) En su investigación titulada: “*Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para mejorar la calidad de vida de cuatro comunidades de Kimbircusco-2018*”. Estudio de tipo experimental, nivel explicativo, cuatro comunidades conforman la población de estudio que consta de 18 250 personas, la muestra es el 5% de la población, se aplicaron cuestionarios e identificación de suelos. Los cimientos del proyecto se diseñaron utilizando la información de la investigación geotécnica. Concluye que la inexistencia de estructuras de saneamiento afecta el estado de salud las cuatro comunidades (p. 34).

- (LIZA Y PAIVA, 2021) En su investigación titulada: “*Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado, para mejorar la calidad de vida, Asociación Pómape*”. Estudio de metodología aplicada, no experimental, para poblaciones rurales de la ciudad de Monsefú, constituyen la muestra 200 viviendas en la asociación Pómape-Monsefú, como instrumentos empleado tenemos el análisis documental, libreta de campo, estudio de suelos y normas peruanas. Obtuvo como resultados, la existencia de grano fino, de plasticidad baja, un terreno de pendiente inferior al 4%; también, según los cálculos hidráulicos la tubería PVC que empleará es de 3” y no habiendo efectos

negativos que afecten al medio ambiente el proyecto es posible. Concluye que se debe tener en cuenta todas las normativas vigentes de saneamiento para elaborar el presente diseño (p. 7).

A nivel local.

- (ALAVA, 2016) En su investigación titulada: “*Diseño del sistema de agua potable y saneamiento de la localidad de Chontapampa y anexo Yanayacu distrito de Milpuc provincia de Rodríguez de Mendoza región Amazonas*”. Tiene carácter descriptivo - aplicativo, 320 habitantes conforman la población de estudio, se utilizaron instrumentos como el levantamiento topográfico y variada bibliografía. Según los resultados, el sistema se construirá para 20 años, con una población de 308 personas en 2028 y un consumo diario de agua de 65 litros en cada hogar. Se necesitaría un reservorio de 20 m<sup>3</sup> de capacidad para satisfacer la demanda actual. Concluye que con este proyecto se logrará reducir los casos de enfermedades hídricas; del mismo modo, mejores ingresos económicos y en la salud de los pobladores de estos lugares (p. 40).

- (Cueva y Cubas, 2018) En su investigación titulada: “*Cálculo y diseño del sistema de agua potable de las localidades de Magdalena, Cangall, Huillín, Villa San Juan y Par Sul y ampliación del sistema de alcantarillado de Villa San Juan, distrito de Magdalena – provincia Chachapoyas – región Amazonas*”. Los objetivos de este proyecto son investigar, calcular y diseñar un sistema de agua potable, así como ampliar el sistema de alcantarillado en las localidades mencionadas. Plantea una investigación cuantitativa, explicativa, experimental y aplicada. La población lo conforman todas las casas existentes y para la muestra se considera las casas habitadas del lugar; para recolectar datos se emplearon las encuestas. Dentro de los resultados obtenidos tenemos la topografía con la que se obtuvieron las secciones, pendientes, las cotas máximas y mínimas. Concluye que, si el proyecto se realiza en estas las localidades, 252 habitantes serán los beneficiados, logrando satisfacer sus necesidades y disminuyendo las enfermedades hídricas en los lugares de estudio (p. 279).



## 1.1. Formulación del problema

La sustancia básica que garantiza la presencia de todo ser vivo es el agua, sin ella no es posible la existencia de las personas, plantas y animales. Sin este recurso vital no se podría desarrollar las actividades que mueven la economía de todo el planeta.

Es por eso que, debido a la explosión demográfica, día a día se incrementa la demanda de agua ocasionando que las fuentes hídricas seguras sean más escasas, lo que pondría en riesgo la salud de los pobladores.

Esta situación se ve reflejada, hasta la fecha, en la localidad Pencapampa, localizada a 10 kilómetros de Chachapoyas, en la carretera que nos conduce a la ciudad de Chiclayo. En esta zona rural el agua se consigue de pozos y quebradas que, debido a la contaminación ambiental, no ofrecen las garantías para el consumo humano; por lo tanto, los pobladores se ven afectados por enfermedades diarreicas y parasitarias producto de estas aguas insalubres.

La no existencia de una fuente que alimente de agua bebible a los pobladores de esta localidad pone en grave riesgo su salud y por consiguiente sus vidas, es por eso que no es ajena su preocupación debido a que, al no contar con agua limpia para beber, lavar y cocinar, se ven amenazados por la expansión de estas enfermedades, especialmente en los niños y ancianos.

Lo mencionado anteriormente llevan a delimitar el problema:

¿Qué alternativa plantear para dotar de agua limpia y segura a las viviendas de Pencapampa, Chachapoyas 2022?

## **Problemas específicos**

- ¿Cuál es el contexto real de consumo de agua de los pobladores de Pencapampa?
- ¿Cuáles son los resultados del estudio de análisis químico de la fuente de abastecimiento?
- ¿Cuáles son los resultados del pre dimensionamiento y proyección de los elementos del sistema propuesto?

### **1.2. Justificación**

Los habitantes de la localidad de Pencapampa tienen la necesidad básica del agua potable, pues, en el presente se proveen de agua de pozos y de quebradas, no siendo apropiado para su consumo, lo que conlleva a que las personas padezcan de padecimientos diarreicos y parasitarios que afectan sus condiciones de salud.

Sugiero recoger muestras de agua de la quebrada Yuracyacu y realizar un análisis químico de la fuente de abastecimiento de agua como paso inicial para resolver este problema.; luego, ya con los resultados conseguidos por estos estudios se establecerá su calidad.

Luego, para encontrar los lugares donde colocaremos los componentes del sistema, se realizará un estudio técnico-descriptivo del terreno de la zona a intervenir.

Se hará el pre dimensionamiento y diseño de la captación tipo Coanda, pre filtro, filtro lento y reservorio y, el dimensionamiento de las redes determinando el nivel de presiones mínimas y máximas, que permitan su óptimo funcionamiento.

El objetivo del proyecto propuesto es proporcionar acceso a esta fuente de agua a todas las viviendas de Pencapampa, con la esperanza de que la salud de los habitantes del pueblo mejore gracias al consumo de agua limpia y segura.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. General**

Realizar el diseño del sistema de agua potable, con captación Coanda, de Pencapampa, Chachapoyas 2022.

#### **1.3.2. Específicos**

- Describir el contexto real de consumo de agua de los pobladores de Pencapampa.
- Realizar el estudio de análisis químico de la fuente de abastecimiento.
- Pre dimensionar y proyectar los elementos del sistema propuesto.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. CAPTACIÓN COANDA

La Captación Coanda se fundamenta en la captación superficial de agua a través de unas rejillas que usan el denominado efecto Coanda.

Henri Coanda (1910) fue el pionero del estudio de este efecto físico, es por eso que lleva su nombre y se basa en que un fluido al pasar por una superficie curva, este adoptará esa trayectoria.

Se utiliza un tamiz o malla Coanda, cuyo diseño autolimpiante permite que el agua captada esté limpia, para evitar que entren partículas en la tubería. Esta agua se puede destinar para el uso en hidroeléctricas, riego, para consumo humano, etc.

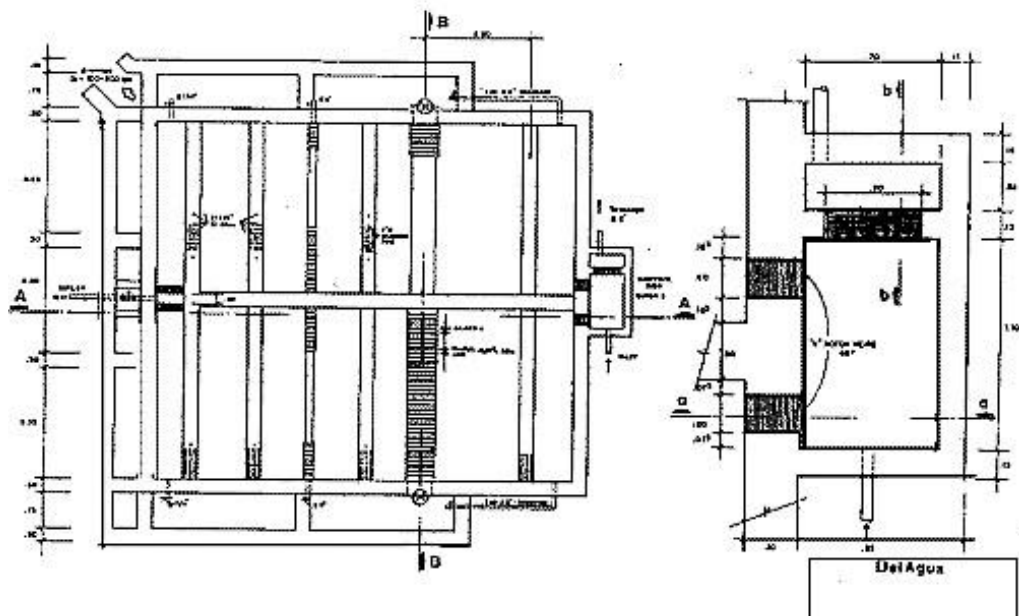


**Figura 1.** Captación Coanda

Fuente: <http://coandaintakes.com/applications/drinking-water/>

## 2.2. PREFILTROS DE GRAVA

Este componente permite capturar las partículas en suspensión antes de pasar al filtro lento. En este componente el agua pasa hacia abajo ingresando por tres cámaras llenas de piedra triturada de tamaño menguante lo que favorece la reducción de la turbiedad del agua. Para diseñar este prefiltros se aplica lo dispuesto en la Norma OS.020 (Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2018)



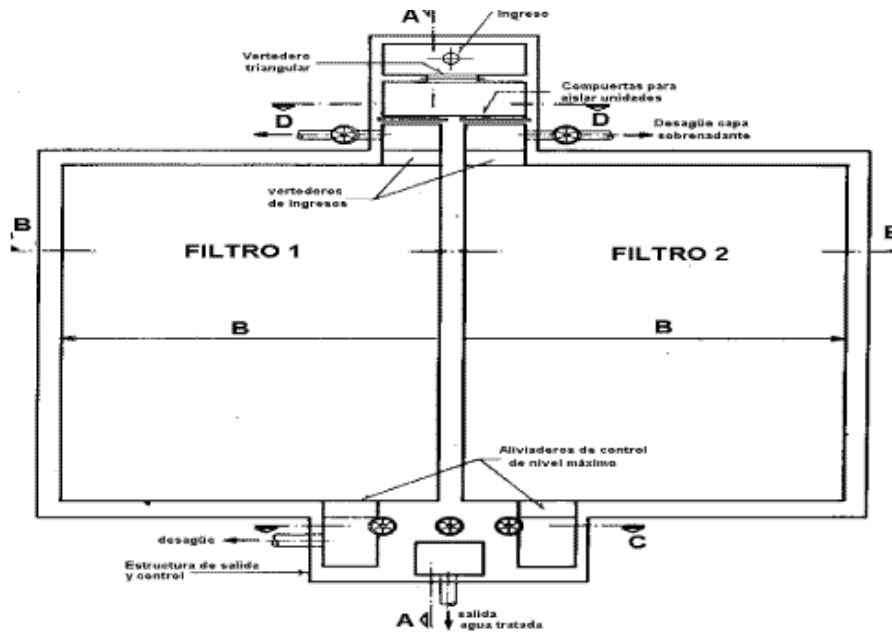
**Figura 2.** Prefiltro de grava de flujo horizontal

Fuente: <http://www.ingenieroambiental.com/2info/filtros lentos.htm>

## 2.3. FILTRO LENTO DE ARENA

Es una estructura mayormente hecha de concreto con forma de caja, la cual contiene arena que le permite una filtración biológica cuando el agua circula a

través de esta, de arriba hacia abajo, evitando la presencia de sedimentos y agentes patógenos. A continuación, el desagüe situado en la parte inferior de la caja recoge el agua. Hay que señalar que, como el agua filtrada no se evacua por la base del componente, sino a 30 cm por encima de la superficie del filtro de arena, el proceso de filtrado es lento. (García, E. 2009, p.40)

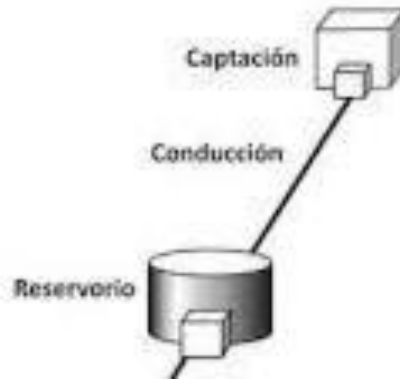


**Figura 3.** Filtro lento

Fuente: <http://www.ingenieroambiental.com/2info/image39.gif>

## 2.4. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Esta red permite que el agua sea transportada partiendo de la estructura de captación hacia el siguiente componente, que para este caso es el filtro de grava. En el diseño de esta estructura se tiene en cuenta el caudal máximo diario, así como elementos como cámaras de presión, válvulas de aire, válvulas de purga, pasos de aire y sifones. La mejor tubería es la de PVC, pero pueden utilizarse tuberías de hierro galvanizado en casos de clima extremo. (Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, 2018)



**Figura 4.** Línea de conducción

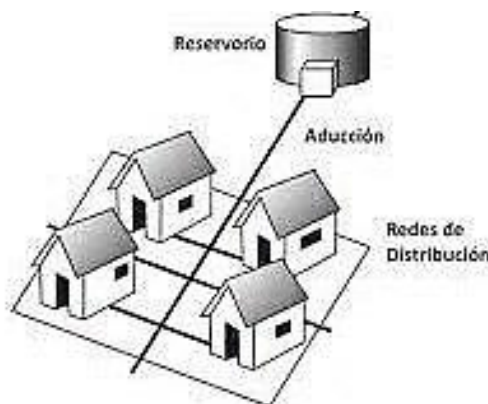
Fuente: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19455/1/CD-8849.pdf>

## 2.5. LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

La línea de aducción es el segmento de tubería que va desde el reservorio hasta el inicio de la red de distribución.

La red de distribución, por su parte, está situada al final de la línea de aducción y consta de tuberías de diversos diámetros, válvulas de aire y purga, válvulas y otros accesorios. Su función es llevar agua hasta el medidor de agua de la cual se distribuirá hacia los usuarios.

Los cálculos de diseño se realizarán utilizando el caudal máximo horario (García, E. 2009, p.40)



**Figura 5.** Línea de aducción

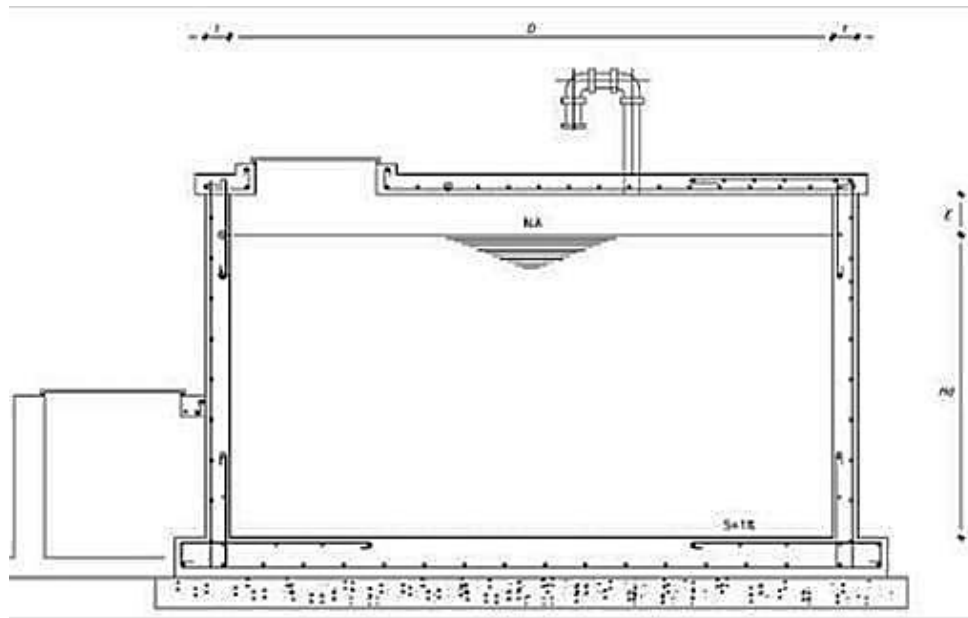
Fuente: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19455/1/CD-8849.pdf>

## 2.6. CONEXIÓN PREDIAL

Son las llamadas conexiones domiciliarias, simples o múltiples, cuyos elementos de conexión están compuestas por la caja de medición, tuberías y elementos de empalme.

## 2.7. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento se realiza en el componente de reservorio, y tiene por objeto almacenar agua en cantidades adecuadas para satisfacer la demanda de la población. También mantiene la presión de la red de distribución al nivel necesario para permitir un suministro eficaz (AGUERO 2004; GIZ 2017; USAID 2016).



**Figura 6.** Reservorio para agua

Fuente: <https://i.pinimg.com/564x/d4/b6/e5/d4b6e5bb4301c80eda8ae4c53c612bf2.jpg>



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### **Tipo de investigación**

Esta investigación se clasifica como descriptivo-aplicada, ya que el objetivo del proyecto es abordar un problema de la sociedad.

##### **Diseño de investigación**

- ✓ Se trata de un diseño no experimental, ya que el fenómeno de investigación se observa y examina tal y como ocurre en su entorno natural.
- ✓ Se recolectará los datos en un momento dado o único, por eso se define como diseño transeccional.
- ✓ Se describe relaciones de causa entre las dos variables, sin ninguna intervención, por eso es de diseño correlacional.

#### 3.2. Variables

**3.2.1. Variable independiente:** Sistema de agua potable.

**3.2.2. Variable dependiente:** Implicaciones en la salud del poblador.

#### 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

**Población:** Se consideró las 42 viviendas que conforman el anexo Pencapampa, puesto que, es el ámbito donde se desarrolla la investigación.

- **Criterios de inclusión:** Todas las viviendas que no cuenten con agua para consumo humano
- **Criterios de exclusión:** Todos los predios que cuenten con agua potable.

**Muestra:** La muestra seleccionada con la cual se trabajó fueron 10 viviendas con mayor densidad poblacional.

**Muestreo:** Es aleatoria e intencional por ser la población pequeña.

**Unidad de análisis:** La zona de captación está ubicada en la quebrada Yuracyacu de Pencapampa.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas de recolección de datos**

Primarias: utilizando tanto la observación directa como la documentación fotográfica.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

La encuesta sobre las condiciones de vida.

### **3.5. Procedimientos**

El procedimiento inicia con el estudio técnico – descriptivo del terreno, seguido del pre dimensionamiento y proyección de la captación tipo Coanda; así como de los demás elementos propuestos para tal fin. Finalmente se harán los cálculos hidráulicos de las respectivas redes para que el agua pueda ser distribuida en condiciones adecuadas a los usuarios.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Se procesarán los datos recopilados y se procederá a su posterior análisis, utilizando programas informáticos de diseño.

### **3.7. Aspectos éticos**

Mi conducta ética consistirá en citar escrupulosamente a los autores de los que he obtenido los datos pertinentes para la elaboración de este estudio.

#### IV. RESULTADOS

En el presente estudio, he realizado una evaluación bibliográfica de la captación Coanda, para el periodo comprendido entre 2012-2020. Esto me permitió conocer las ventajas de esta estructura crucial tanto en términos de sus beneficios financieros como prácticos. Cabe mencionar que la información de este tema es relativamente escasa en nuestro medio, por ser un sistema que más es usado en otros países en la captación de agua para centrales hidroeléctricas.

Para sustentar la presente investigación sobre la importancia de contar con un sistema de agua potable para disminuir las implicaciones en la salud de los habitantes, se utilizó la revisión bibliográfica de los años 2017 a 2022 para los demás contenidos.

**Objetivo específico 1:** Describir el contexto real de consumo de agua de los pobladores de Pencapampa.

##### 4.1. Resultados de la encuesta socioeconómica de los pobladores de Pencapampa.

**Tabla 1.** Información sobre los ingresos económicos de los pobladores

SALARIO EN SOLES	CANTIDAD	%
HASTA 250	12	48
HASTA 850	6	24
HASTA 1200	5	20
MÁS DE 1200	2	8
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Fuente: Encuesta socioeconómica  
Fecha: Octubre, 2022

**Tabla 2.** Información sobre la condición de la vivienda que habita

	CANTIDAD	%
Propia	21	84
Alquilada	1	4
Otro	3	12
TOTAL	25	100

Fuente: Encuesta socioeconómica

Fecha: Octubre, 2022

**Tabla 3.** Información sobre la fuente de abastecimiento.

FUENTE	CANTIDAD	%
Quebrada	17	68
Pozo	8	32
TOTAL	25	100

Fuente: Encuesta socioeconómica

Fecha: Octubre, 2022

**Tabla 4.** Información sobre las enfermedades frecuentes que afectan a infantes y adultos

ENFERMEDADES	CANTIDAD	%
Ninguna	0	0
Diarreicas	11	44
Infecciones	1	4
Tuberculosis	0	0
Parasitosis	7	28
A la piel	3	12
A los ojos	2	8
Otros	1	4
TOTAL	25	100

Fuente: Encuesta socioeconómica

Fecha: Octubre, 2022

### Interpretación

La Tabla 01 nos muestra que, el 72% de los pobladores tienen ingresos

económicos por debajo de la remuneración mínima vital, esto debido a que se dedican a la agricultura de pan llevar. El 20% logra un ingreso de hasta mil doscientos soles y, en menor cantidad, un 8% alcanza más de mil doscientos soles de ingresos, en su mayoría son jóvenes que trabajan en la ciudad. Lo que nos indica que estas familias son de bajos recursos económicos no logrando cubrir de manera holgada sus principales necesidades que adolecen sus viviendas.

En la Tabla 02 se observa que, el 84% de pobladores son dueños del lugar que habitan, ya que la mayoría son oriundos del lugar y los terrenos han sido heredados de sus antepasados. La Tabla 03 nos indica que, el 68% de pobladores consume agua de quebrada y el resto de pobladores consume agua de pozo que existe en sus huertas. Debido a la ingesta de agua contaminada y a la falta de servicios básicos, la Tabla 04 revela que las enfermedades diarreicas, que representan el 48% de las enfermedades más frecuentes que aquejan a niños y ancianos, van seguidas de las parasitosis, que representan el 28%.

#### 4.2. Cálculo de la tasa de crecimiento.

**Tabla 5.** *Cálculo de la tasa de crecimiento*

Procesamiento de datos		
Distrito	Chachapoyas	
Pf	$Po(1+r*t/100)$	
r	$(Pt - Po)/Po*t$	
Po	2007	23 202
Pf	2017	32 026
r	0,033	
r%	3,3	

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 2007 y 2017  
 Fecha: Setiembre, 2018

## Interpretación

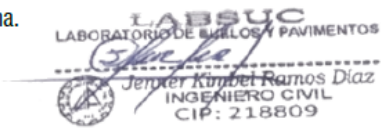
En la Tabla 05, se calcula la tasa de crecimiento del distrito de Chachapoyas. Para ello, se tomaron en consideración los datos censales realizados por el INEI para los años 2007 y 2017, arrojando una tasa de crecimiento anual de 3,3%.

**Objetivo específico 2:** Realizar el estudio de análisis químico de la fuente de abastecimiento.

### 4.3. Diseño de los componentes de agua potable.

#### 4.3.1. Estudio del análisis químico de fuente de agua.

**Tabla 6.** Conclusiones sobre el estudio del análisis químico

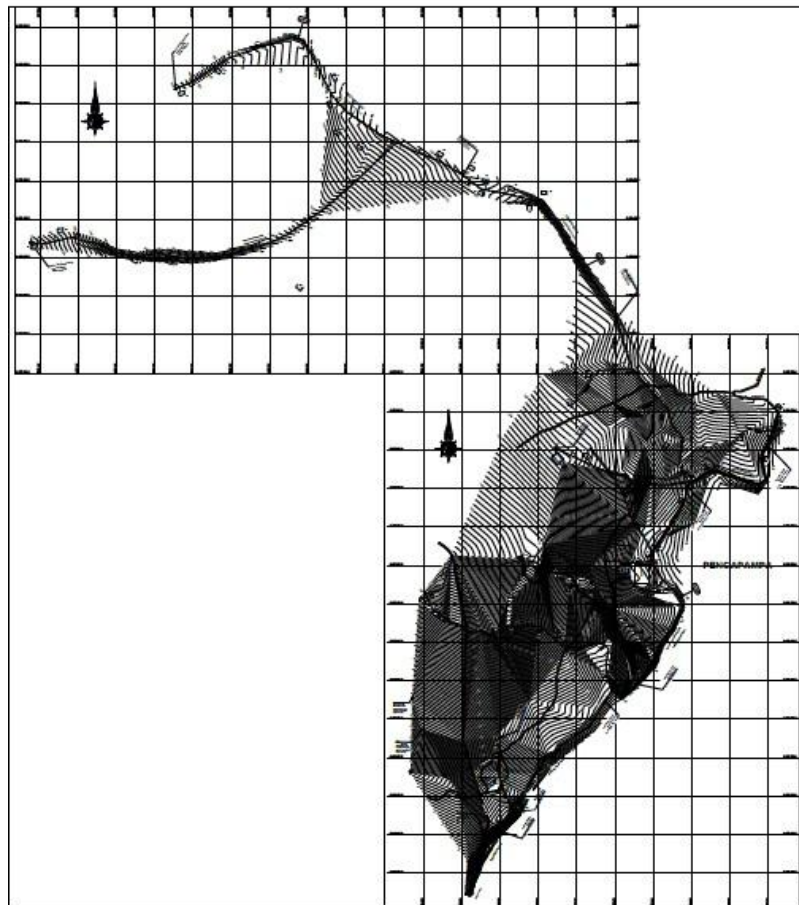
<b>CONCLUSIONES.</b>								
Se agregó una cantidad de hipoclorito de calcio al 70 % para determinar el grado de contaminación, se determinó para un metro cubico de agua se debe agregar 3.00 g para obtener un cloro residual de 0.50 ppm.								
La turbidez esta por encima del rango permisible, se recomienda la construcción de un sedimentador y un filtro lento.								
Instalar un sistema de cloración para eliminar la contaminación bacteriana.								
								
<b>RECOMENDACIONES.</b>								
Los Ensayos Químicos realizados con la muestra de agua, demuestran que la Fuente de Agua que satisfacen los requerimientos de las Especificaciones Técnicas, son las siguientes:								
<table border="1"><thead><tr><th>N°</th><th>Fuente de Agua</th><th>Descripción</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>F - 1</td><td>Quebrada Yuracyacu</td></tr></tbody></table>	N°	Fuente de Agua	Descripción	1	F - 1	Quebrada Yuracyacu		
N°	Fuente de Agua	Descripción						
1	F - 1	Quebrada Yuracyacu						
Se recomienda la utilización la fuente de agua (Quebrada Yuracyacu) ya que está dentro de los parámetros								

Fuente: Informe técnico de laboratorio.

## Interpretación

La Tabla 06 demuestra que los resultados del análisis químico de la muestra de la fuente de abastecimiento, que fue tomada de la quebrada Yuracyacu, muestran que cumple con las especificaciones técnicas. Sin embargo, debido a la turbidez de la muestra, también se aconseja la construcción de un sedimentador y un filtro lento, así como el uso de una técnica de desinfección para deshacerse de los agentes bacterianos (véase informe técnico en anexos).

### 4.3.2. Topografía de la zona de estudio.



**Figura 7.** Estudio técnico - descriptivo del terreno de estudio en software Civil 3D

Fuente: Plano P.G.-01

## Interpretación

La tarea consistió en montar 02 puntos de control geodésico y realizar mediciones con equipos del sistema de navegación (Global Positioning System) compuesto por una red de 24 satélites conocida como NAVSTAR, que permite determinar puntos de posición en cualquier lugar del planeta, pertenecientes a la proyección U.T.M. del sistema WGS84.

En la fase de oficina, los datos topográficos recogidos durante el trabajo de campo se modificaron utilizando el programa AutoCAD Civil 3D, lo que permitió elaborar el dibujo topográfico con curvas de nivel espaciadas uniformemente a un metro, las curvas secundarias y las curvas primarias cada cinco metros, y completar los planos topográficos definitivos con sus correspondientes diseños.

Con la topografía se ejecutó el diseño del sistema, como también, permitió cumplir rigurosamente con lo dispuesto en el RNE, específicamente, con la NORMA OS.010.

### 4.3.3. Estudio de mecánica de suelos.

**Tabla 7.** Cuadro de calicatas

CALICATA	DESCRIPCIÓN	CARGA ADMISIBLE
C – 1	Captación	0.72 kg/cm <sup>2</sup>
C – 3	Prefiltro	0.75 kg/cm <sup>2</sup>
C – 4	Filtro lento	0.88 kg/cm <sup>2</sup>
C – 5	Reservorio	0.81 kg/cm <sup>2</sup>

Fuente: Informe técnico del laboratorio

## Interpretación

Los resultados del corte directo de las muestras de suelo tomadas en la excavación de las fosas de 2 m x 1 m y 3 m de profundidad se enumeran en



la Tabla 07 y se utilizarán para desarrollar los componentes del proyecto (véase la investigación sobre mecánica del suelo en los anexos).

**Objetivo específico 3:** Pre dimensionar y proyectar los elementos del sistema propuesto.

#### 4.3.4. Cálculo de la población de diseño.

**Tabla 8.** Población de diseño

Cálculo de la población de diseño (Pf)	
Considerando:	
N° de familias =	42
N° de personas por familias =	6
Población actual =	252 habitantes
Periodo de diseño =	20 años Tasa
de crecimiento anual =	3.3% Empleando el
Método de Crecimiento Aritmético: $Pf = Pa[1+(r*t/100)]$	
Finalmente:	
Pf = 419 habitantes	

Fuente: Definición de recursos en Excel.

#### Interpretación

Los resultados se muestran en la Tabla 08 y están de acuerdo con las Normas Técnicas para el Diseño de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en Zonas Rurales, teniendo en cuenta factores como la vida útil de las estructuras y equipos, el deterioro de las piezas con el paso del tiempo, el crecimiento de la población y los efectos económicos positivos, para lo cual se toma en consideración un periodo de diseño de 20 años para este estudio.

Pencapampa cuenta con 42 viviendas, dato obtenido al realizar la encuesta de hogares, y acorde al Art. 1.3.b. de la Norma OS.100, que establece que para las viviendas nuevas se tiene que considerar 6 personas por vivienda,

llegamos a la conclusión de que para el presente diseño se considera 252 habitantes.

Usando el método de crecimiento aritmético se calculará la población futura, que es la que corresponde a la localidad de Pencapampa por tener características rurales, en consecuencia, la población futura calculada para el presente diseño asciende a 423 habitantes.

#### 4.3.5. Cálculo del caudal.

**Tabla 9.** *Medición volumétrica del caudal*

	t <sub>1</sub> (s)	t <sub>2</sub> (s)	t <sub>3</sub> (s)	t <sub>4</sub> (s)	t <sub>5</sub> (s)	T prom	Vol balde	Q
Captación	1.68	1.65	1.67	1.66	1.67	1.67	5.00	3.001

Fuente: Definición de recursos en Excel.

#### Interpretación

El caudal de la quebrada Yuracyacu fue computado en la Tabla 09, y se encontró que el método volumétrico es adecuado porque el arroyo tiene un caudal muy pequeño. Se realizaron un total de 05 mediciones a lo largo de la temporada de estiaje, arrojando un caudal de 3 litros por segundo.

#### 4.3.6. Dotación de agua para poblaciones rurales.

**Tabla 10.** *Abastecimiento de agua según la OMS*

Habitantes	Clima	
	Frío	Cálido
Zona rural	100	100
2 000 a 10 000	120	150
10 000 a 50 000	150	200
50 000	200	250

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales del Ing. E. García Trisolini.

### Interpretación

De acuerdo con la Tabla 10, Pencapampa tiene un suministro de agua de 100 litros por habitante por día, basándose en las recomendaciones de la OMS y en el hecho de que es una zona rural con menos de 5 000 residentes.

#### 4.3.7. Cálculo de los caudales de diseño.

**Tabla 11.** Obtención del (Qp)

Caudal Promedio Diario Anual (Qp)	
Dot. = 100 l/hab./día	
$Q_p =$	$\frac{D \times P_f}{24 \times 365}$
Dónde:	
$D =$	$100 \text{ l/hab./día} \times 5000 \text{ hab.} = 500000 \text{ l/día}$
$P_f =$	$1.3$ (según RNE)
$Q_p =$	$\frac{500000 \times 1.3}{24 \times 365} = 0.485 \text{ l/s} = 0.000485 \text{ m}^3/\text{s}$
Finalmente:	
$Q_p =$	$0.485 \text{ l/s} = 0.000485 \text{ m}^3/\text{s}$

Fuente: Definición de recursos en Excel.

### Interpretación

El caudal medio diario anual (Qp) figura en la Tabla 11; la dotación y el Pf se utilizan para determinar el Qmd y el Qmh, así como el volumen del reservorio.

**Tabla 12.** Obtención del Qmd

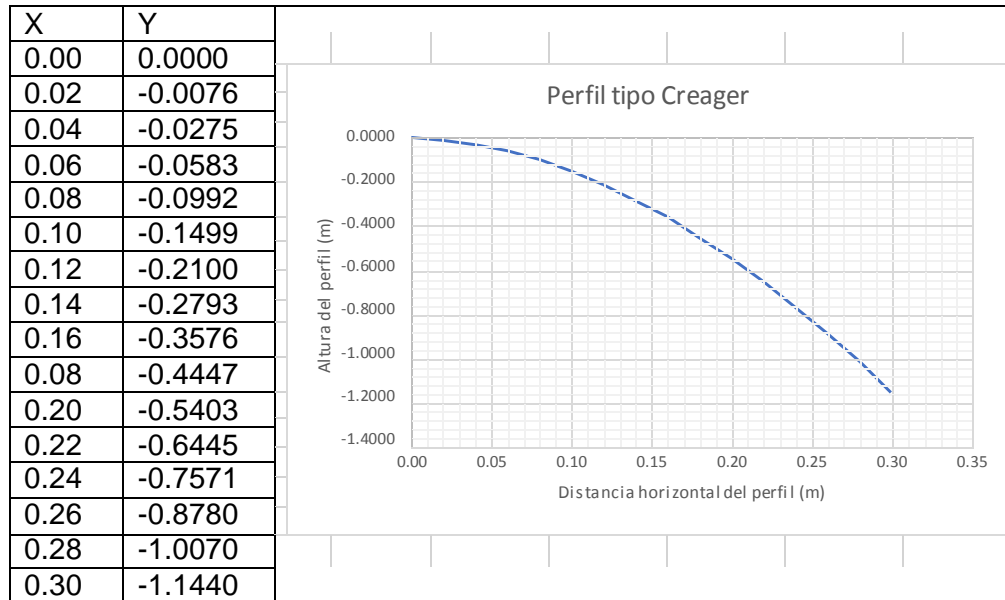
Caudal máximo diario (Qp)	
$Q_{md} =$	$Q_p \times 1.3$
Finalmente:	
$Q_{md} =$	$0.485 \times 1.3 = 0.6305 \text{ l/s} = 0.0006305 \text{ m}^3/\text{s}$

Fuente: Definición de recursos en Excel.

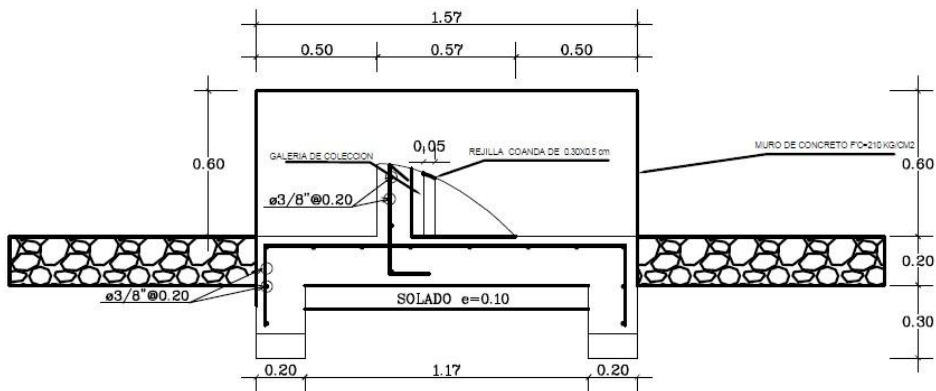


Determinamos el perfil Creager del vertedero.  
De los coeficientes k y n, obtenemos los valores:

$X_c/H_o =$	0.284	$X_c =$	0.0078
$Y_c/H_o =$	0.1251	$Y_c =$	0.0035
$R1/H_o =$	0.5300	$R1 =$	0.0146
$R2/H_o =$	0.2350	$R2 =$	0.0065

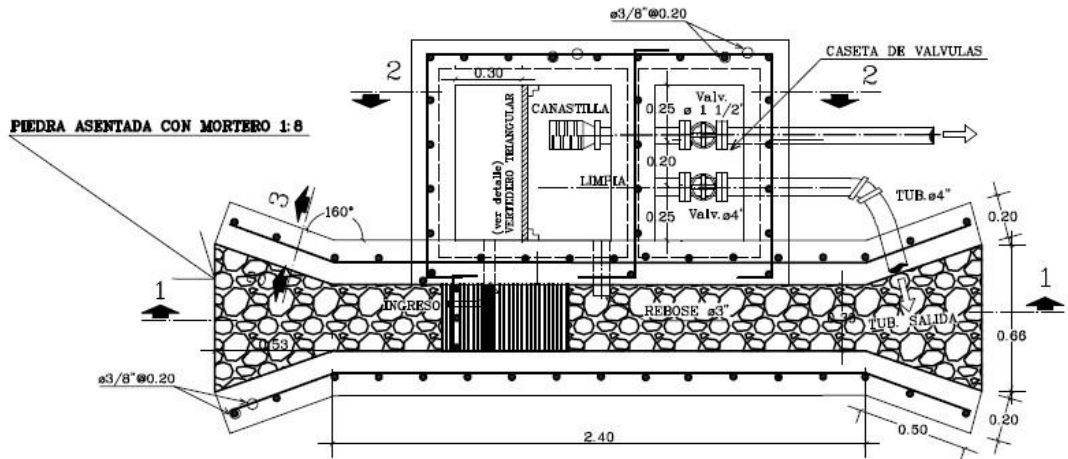


Fuente: Definición de recursos en Excel.



**Figura 8.** Detalles vista transversal de la Captación Coanda (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.

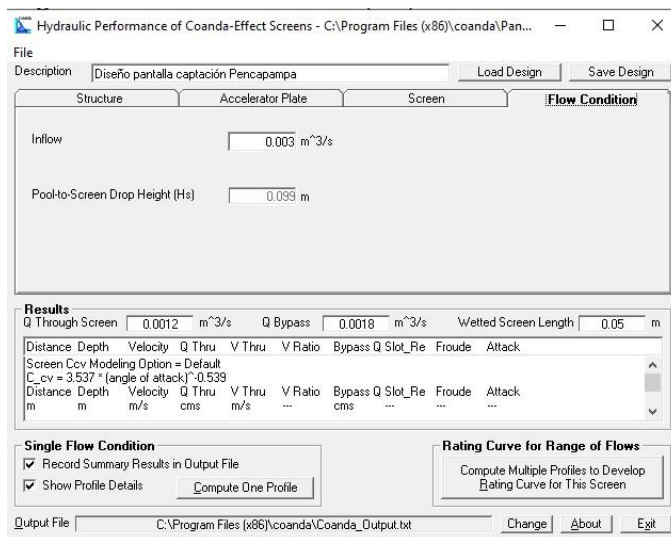


**Figura 9.** Detalles vista en planta de la Captación Coanda (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.

### Interpretación

En la Tabla 14, se realizó el cálculo del diseño hidráulico del azud tipo Creager, el mismo que viene a ser el más indicado para este componente al estar sometida a una presión casi nula en todos sus puntos, lo que favorece su construcción.



**Figura 10.** Detalles de la malla tipo Coanda

Fuente: Cálculo del perfil único para una malla de 5 mm. Programa COANDA

## Interpretación

Utilizando el programa COANDA, podemos ver que la rejilla de la Figura 10 está compuesta por 8 ranuras o espacios y 9 varillas que están separadas 0,52 mm de su centro. En comparación con el caudal sobre la rejilla, que es de 0,0018 m<sup>3</sup>, el caudal a través de la rejilla es de 0,0012 m<sup>3</sup>. La longitud de la malla húmeda es de 0,05 m. Examinando los resultados, puede deducirse que las mallas de tipo Coanda absorben el 40% del fluido, mientras que el 60% del fluido pasa a través de la malla.

### 4.3.9. Cálculo y diseño del pre filtro.

**Tabla 15.** Cálculo del pre filtro

El caudal de diseño es el Qmd.
Unidades a diseñar:
Velocidad de filtración adecuada:
Área de filtración:
Profundidad de la grava H = 1.5 m
Luego el ancho B de la unidad será:
Asumimos:
Primer Tramo:
y dado que la turbiedad máxima $c_0 = 500$ U.T., y el efluente de turbiedad $c_1 = 250$ UT





Reemplazando valores

$$100 = 200 + 200 + 200$$

Adoptamos:  $100 = 200 + 200 + 200$

Segundo Tramo:

Ancho de muro = 0.25 m

Consideramos: grava de 2 a 3 cm  $\rightarrow$   $0 = 0.50$ ; turbiedad máxima = 250 U.T. y afluente de una turbiedad  $cl = 100$  U.T.

$$100 = 200 + 200 + 200$$

Reemplazando valores

$$100 = 200 + 200 + 200$$

Adoptamos:  $100 = 200 + 200 + 200$

Tercer Tramo:

Consideramos: grava de 1 a 2 cm  $\rightarrow$   $0 = 0.70$ ; turbiedad máxima = 100 U.T. y afluente de una turbiedad  $cl = 50$  U.T.

$$100 = 200 + 200 + 200$$

Reemplazando valores

$$100 = 200 + 200 + 200$$

Adoptamos:  $100 = 200 + 200 + 200$

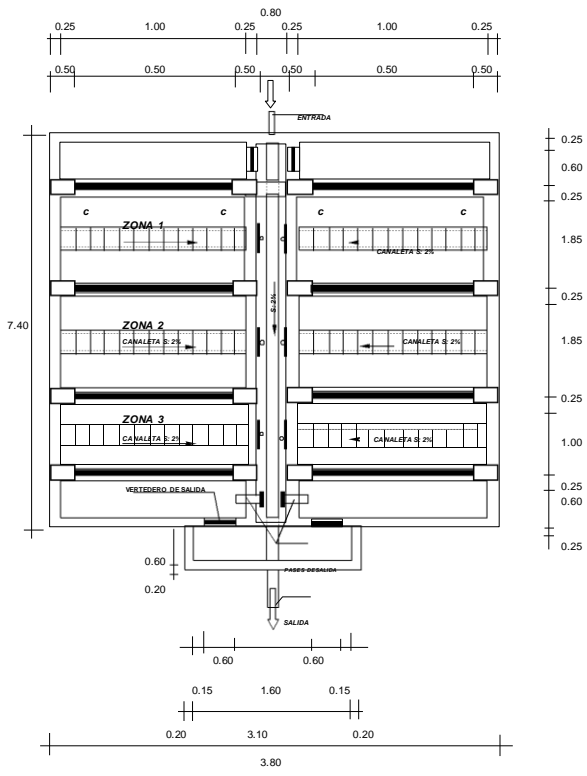
Largo del componente:  $100 = 100 + 100 + 100$

$$100 = 200 + 200 + 200$$

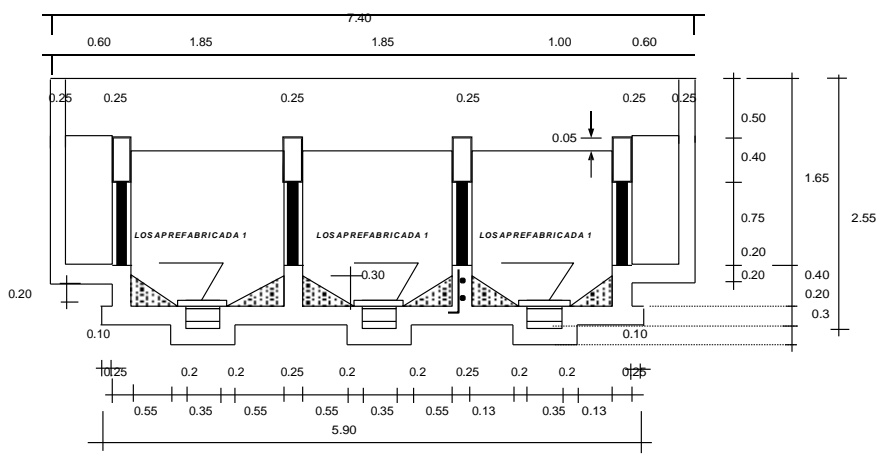
$$100 = 200 + 200 + 200$$

Diámetro	1 - 3	2 - 3	3 - 4
Velocidad			
0.10	1.00 - 1.40	0.70 - 0.90	0.40 - 0.80
0.20	0.70 - 1.00	0.60 - 0.80	0.30 - 0.70
0.40	0.60 - 0.90	0.40 - 0.70	0.25 - 0.60
0.80	0.50 - 0.80	0.30 - 0.60	0.15 - 0.50

Fuente: Definición de recursos en Excel.



**Figura 11.** Detalles vista de planta de pre filtro (CAD)  
Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.



**Figura 12.** Detalles vista de corte transversal de pre filtro (CAD)  
Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.

## Interpretación

Según el Informe de Análisis Químico del Agua, debe utilizarse un prefiltro debido a la presencia de partículas en suspensión.

Estimé el tamaño de este componente, mostradas en las Figuras 11 y 12, respetando los requisitos de la Norma OS.020 de RNE utilizando, para lo cual usé los datos de la Tabla 15.

### 4.3.10. Cálculo y diseño del filtro lento.

**Tabla 16.** Cálculo del filtro lento

Diseño	Dato	componente	Unidad	Criterio	Cálculo
1	Caudal de diseño	Qmd	Lt/seg		
2	Número de unidades	N	Adim.		
3	Velocidad de filtración	Vf	m/h		
4	Espesor capa de arena extraída en c/d raspada	E	m	asumido	
5	Número de raspados por año	n	Adim.	asumido	
6	Área del medidor filtrante de cada unidad	AS	m <sup>2</sup>	$AS = \frac{Q}{N * V}$	
7	Coefficiente de mínimo costo	K	Adim.	$K = (2 * n) / (N + 1)$	1.333
8	Largo de cada unidad	B	m	$B = (K * V)^{(1/2)}$	2.927
				Usar A =	3.00
9	Ancho de cada unidad	A	m	$A = (K * V)^{(1/2)}$	2.195
				Usar A =	2.20
10	Volumen del depósito para almacenar arena durante 2 años	V	m <sup>3</sup>	$V = 2 * K * n * A * B$	1.584
11	Veloc. De filtración real	VR	m/h	$V = V / (2 * K * n)$	0.195

	Parámetros	Unidad	Valores
1	Velocidad de filtración	m/h	0.10 – 0.30
2	Área máxima de cada unidad	m <sup>2</sup>	10 – 200
3	Número mínimo de unidades		2

---

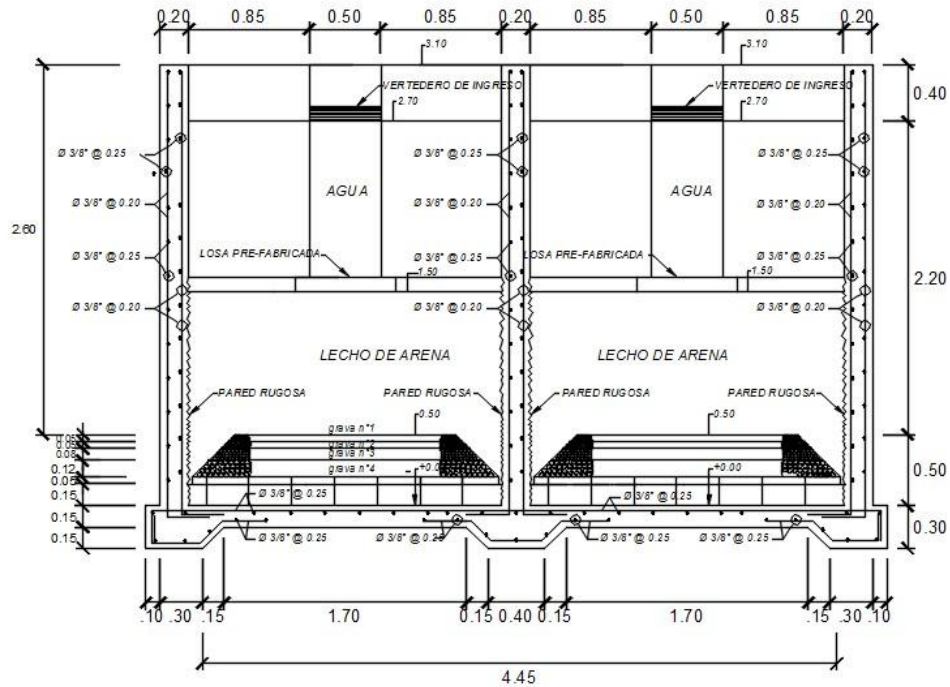
4	Borde libre	m	0.20 – 0.30
---	-------------	---	-------------

---



**Figura 13.** Detalles vista de planta de filtro lento (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.



**Figura 14.** Detalles vista de corte transversal del Filtro Lento (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.

### Interpretación

Al persistir la presencia de partículas en suspensión también es necesario la construcción de un pre filtro, esto en concordancia con el Informe de Análisis Químico del Agua.

De acuerdo con la Norma OS.020 de RNE, estimé las dimensiones de este componente y utilicé la información de la Tabla 16 para crear las Figuras 13 y 14.

La estructura estará compuesta de hormigón armado con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, e incluirá una serie de partes diferentes, incluyendo aliviaderos, una cámara de alivio, una cámara de distribución, y dos cámaras que contienen cuatro tipos diferentes de grava que se dividen en capas. El primer tipo de 1/8" a 1/4", el segundo tipo de 1/4" a 1/2", el tercer tipo de 1/2" a 1" y el cuarto tipo de 1" a 2"; así como también, contiene arena; una cámara en el que se producirá el desagüe, los vertederos de control y finalmente las

cámaras de agua tratada que fluirá por medio un conducto de 1 ½ de diámetro, hasta el reservorio (Observar FL-01 en Anexos).

#### 4.3.11. Cálculo y diseño del reservorio.

**Tabla 17. Cálculo del reservorio**

<b>1) Cálculo hidráulico</b>	
A. Población actual	252
B. Tasa de crecimiento (%)	3.3
C. Periodo de diseño (años)	20
D. Población futura (método Aritmético)	419
$P_f = P_a * (1 + r * n / 100)$	
E. Dotación (l/hab)	OMS 100
F. Caudal promedio diario anual (l/s)	0.486
$Q_p = P_f * Q_d / 365$	
G. Caudal máximo diario (l/s)	Pág. 106 RNE
$Q_m = Q_p * K$	
H. Caudal de la fuente (l/s)	3.00
I. Volumen del reservorio (m³)	Pág. 49 RNE
$V = Q_m * T$	
A utilizar: 11.00	
<b>2) Cálculo estructural</b>	
A. Cálculo de momentos y espesor (e) en paredes	
El cálculo se realiza tomando en cuenta que el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua	
Ancho de la pared B =	2.35 m
Altura del agua A =	2.00 m
K =	0.090
Cálculo de $M = K * \rho * h^3$	
M, momento máximo absoluto en kg-cm	1000.000
h, altura del agua, m	2.000
M =	720.000 kg
Cálculo del espesor	
$e = \sqrt{\frac{M}{F_c}}$	
M, momento máximo absoluto en kg-cm	
Ft, Esf, Trac.por flexión, kg/cm² = 0.85*(F''c)¹/²	
F <sub>c</sub> = 210.00 kg/cm²	
F <sub>t</sub> = 12.32 kg/cm²	





B, ancho de trabajo = 100.00 m  
e = 0.19 m  
Asumimos e = 0.20 m

---

---

---

Entonces para la pared  $e = 0.20 \text{ m}$

---

### B. Cálculo del espesor de la losa de cubierta

Sera losa armada en dos sentidos y apoyadas en sus cuatros lados espesor de losa  $e = \text{perímetro} / 180 \geq 9 \text{ cm}$

Largo de la losa  $L = 2.35 \text{ m}$   
= Ancho de la losa  $B = 2.00 \text{ m}$   
 $e = 0.05 \text{ m}$

Asumimos  $e = 0.10 \text{ m}$

Cuando la relación de los lados es igual a la unidad los momentos flexionantes en las franjas centrales son:  $M_A = M_B = CWL^2$

$C = 0.036$

$W =$  peso total (carga muerta + carga viva) en  $\text{kg/m}^2$

Carga viva = 30% carga muerta  
 $W = 312.00 \text{ kg/m}^2$

Luz de cálculo  $L = 2.35 \text{ m}$   
 $M_A = M_B = 61.78 \text{ kg-m}$

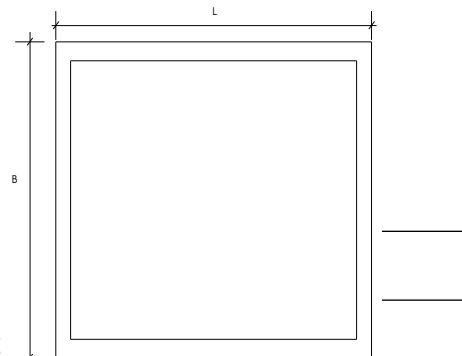
Calculamos el espesor mediante el método elástico  $d = (M / R * b)^{1/2}$ , en cm

$M =$  momento flexionante

$R = 0.5 * f_s * j * k$

$b = 100 \text{ cm}$

$f_y = 42$   
 $f_s = 2$



$E_c = 217370.65$

$\text{kg/cm}^2$

$n = E_s / E_c = 9.66$

$k = 1 / (1 + f_s / (n * f_c)) = 0.49$

$j = 1 - k / 3 = 0.84$

$d = 0.38 \text{ cm}$

$e = d + 2.5 \text{ cm} =$

$R = 0.5 * f_s * j * k = 431.44 \text{ kg/cm}^2$

$2.88 \text{ cm}$

Entonces para la losa de la cubierta  $e = 0.100 \text{ m}$

---

### C.- Cálculo de la losa de fondo

Asumiendo el espesor de la losa de fondo, y conocida la altura de agua, el valor de "P" sera:

Peso propio del agua en  $\text{Kg/m}^2$

Peso propio del concreto en  $\text{Kg/m}^3$

Capacidad admisible del suelo: 0.81

Como la losa armada en dos sentidos y apoyadas en sus cuatros lados espesor de losa  $e = \text{perímetro} / 180 \geq 9 \text{ cm}$

$e = 0.05 \text{ m}$

Asumimos  $e = 0.10 \text{ m}$

Momento de empotramiento en los extremos

$M = -W * L^2 / 8$ , en  $\text{kg-m}$

$W =$  Peso actuante en el interior de la losa =  $W_P + W_A$

$W_P =$  Peso propio del concreto =  $240.00 \text{ kg/m}$

$M = -1540 \text{ kg-m}$

$W_A =$  Peso propio del Agua =  $2000.00 \text{ kg/m}$

$L =$  Longitud de la losa =  $2.35 \text{ m}$

Momento en el centro de la losa

$$M = -W \cdot L^2 / 8, \text{ en kg-m}$$

$$M = 1540 \text{ kg-m}$$

---

para losas armadas en dos direcciones se recomienda los siguientes coeficientes  
 Momento de empotramiento (Me) = -132.44 kg-m  
 Momento en el centro (Mc) = 79 kg-m

Cálculo del Espesor  $e = (6 \cdot M / Ft \cdot b)^{1/2}$   
 M, momento máximo absoluto en kg- cm  
 Ft, Esf. Trac por flexión, kg/cm<sup>2</sup> =  $0.85 \cdot (F \cdot c)^{1/2}$   
 Ft = 12.32 kg/cm<sup>2</sup>  
 b, ancho de trabajo = 100 cm  
 e = 8.03 cm  
 Asumir e = 10 cm  
 Se compara el resultado con el espesor asumido,  
 Consideramos el máximo absoluto:  
 entonces para la losa de Fondo e = 10 cm

**D.- DISTRIBUCION DE ACERO EN LA PARED  $As = M / (fs \cdot j \cdot d)$**

donde:

M= Momento Máximo absoluto = 666.667 kg-m	n=Es/Ec = 9
fs= Fatiga de = 900 kg/cm <sup>2</sup>	k= $1 / (1 + fs / (n \cdot fc)) = 0.68$
d=peralte efectivo cm = 17.46 cm <sup>2</sup>	
As= área de acero en cm <sup>2</sup> = 7.31 cm <sup>2</sup>	
As min = $0.0015 \cdot b \cdot e = 3 \text{ cm}^2$	
As = 7.31 cm <sup>2</sup>	
Varilla a usar = 7.31 cm <sup>2</sup>	Número de varillas a usar 4.0
Varilla a usar 6.0	S = 0.180 m
	Por proceso constructivo se usará Ø1/2 cada 0.15m

**E.- DISTRIBUCION DE ACERO EN LA PARED  $As = M / (fs \cdot j \cdot d)$**

donde:

M= Momento Máximo absoluto = 666.667 kg-m	n=Es/Ec = 9
fs= Fatiga de = 900 kg/cm <sup>2</sup>	k= $1 / (1 + fs / (n \cdot fc)) = 0.68$
d=peralte efectivo cm = 17.46 cm <sup>2</sup>	
As= área de acero en cm <sup>2</sup> = 7.31 cm <sup>2</sup>	
As min = $0.0015 \cdot b \cdot e = 3 \text{ cm}^2$	
As = 7.31 cm <sup>2</sup>	
Varilla a usar = 7.31 cm <sup>2</sup>	Número de varillas a usar 4.0
Varilla a usar 6.0	S = 0.180 m

**Por proceso constructivo se usará Ø1/2 cada 0.15m**

**E. Distribución de acero en la losa cubierta  $As = M / (fs \cdot j \cdot d)$**

donde:

M= Momento máximo absoluto = 61.78 kg/cm <sup>2</sup>	n= Es/Ec = 9
---	--------------

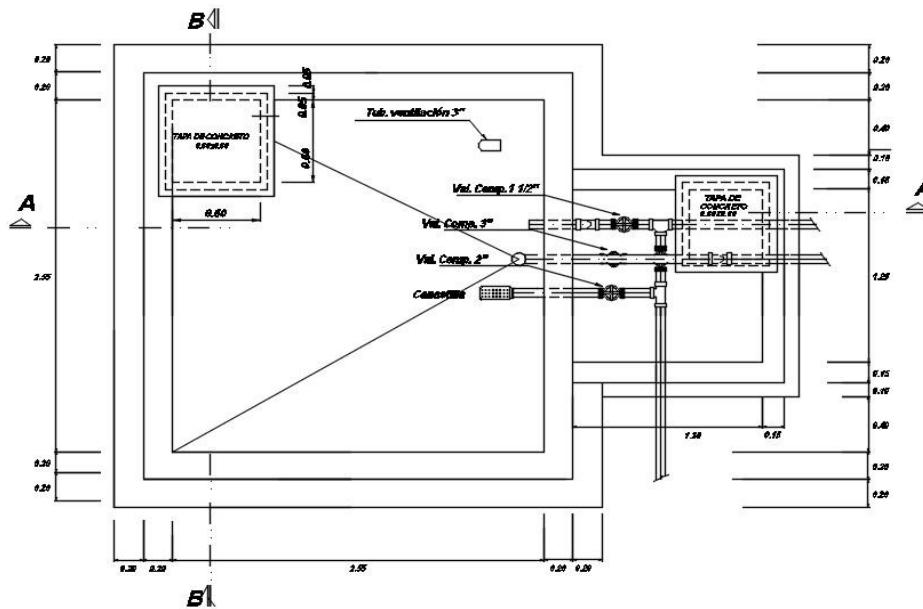
$f_s =$ Fatiga de trabajo = 900 kg/cm <sup>2</sup>	$k = 1 / (1 + f_s / (n * f_c)) = 0.68$
$d =$ peralte efectivo = 7.50 cm	$j = 1 - k / 3 = 0.77$
$A_s =$ área de acero = 1.58 cm <sup>2</sup>	
$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * b * e = 1.35 \text{ cm}^2$	
Luego: $A_s = 1.58 \text{ cm}^2$	N° de varilla a usar = 3
varillas a usar = 3	$S = 0.470 \text{ m}$
<b>Por proceso constructivo se usará Ø3/8 cada 0.25m</b>	

#### F. Distribución de acero en la losa de fondo $A_s = M / (f_s * j * d)$

donde:

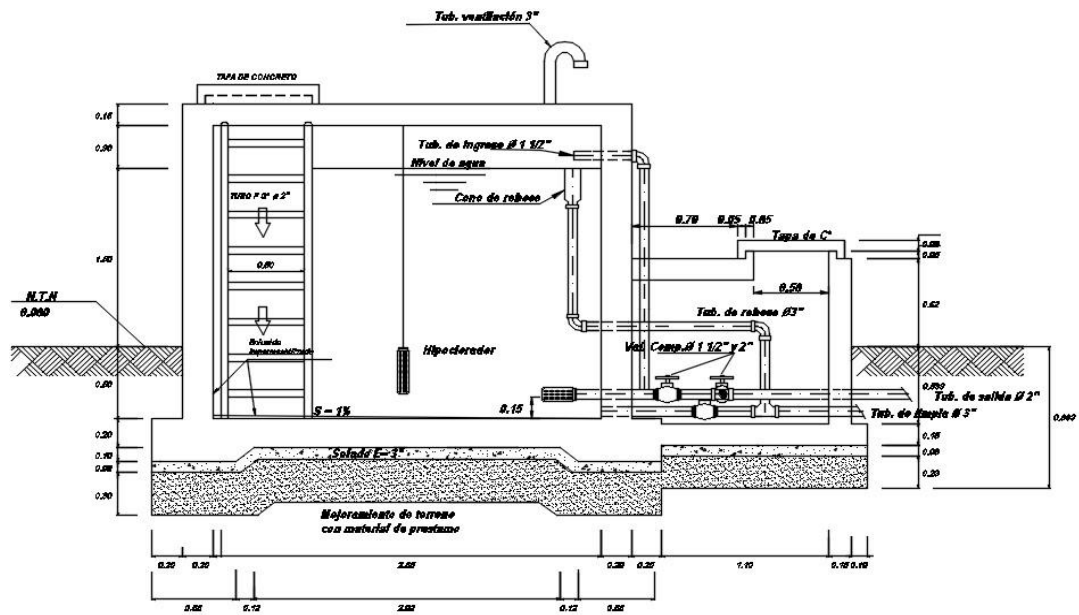
$M =$ Momento máximo absoluto = 132.44 kg/cm <sup>2</sup>	$n = E_s / E_c = 9$
$f_s =$ Fatiga de trabajo = 900 kg/cm <sup>2</sup>	$k = 1 / (1 + f_s / (n * f_c)) = 0.68$
$d =$ peralte efectivo = 7.50 cm	$j = 1 - k / 3 = 0.77$
$A_s =$ área de acero = 3.38 cm <sup>2</sup>	
$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * b * e = 1.35 \text{ cm}^2$	
Luego: $A_s = 3.58 \text{ cm}^2$	N° de varilla a usar = 3
varillas a usar = 5	$S = 0.230 \text{ m}$
<b>Por proceso constructivo se usará Ø3/8@0.15 C/D</b>	

Fuente: Definición de recursos en Excel.



**Figura 15.** Detalles vista de planta del Reservorio (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.



**Figura 16.** Detalles vista de corte transversal del Reservorio (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.

### Interpretación

Las Figuras 15 y 16 muestran las vistas de un reservorio cuadrangular con un volumen de 11 m<sup>3</sup> que se creó utilizando el 25% del Qp; tiene componentes bien definidos como una cámara seca, un conducto de ventilación, un hipoclorador para la desinfección del agua, tapas sanitarias de hormigón y escaleras de tuberías de acero. Todos estos cálculos se muestran en la Tabla 17, y para ello utilizamos la Norma OS.020 de RNE.

#### 4.3.12. Cálculo y diseño de la cámara rompe presión tipo 7.

**Tabla 18.** Cálculo de la Cámara Rompe Presión Tipo 7

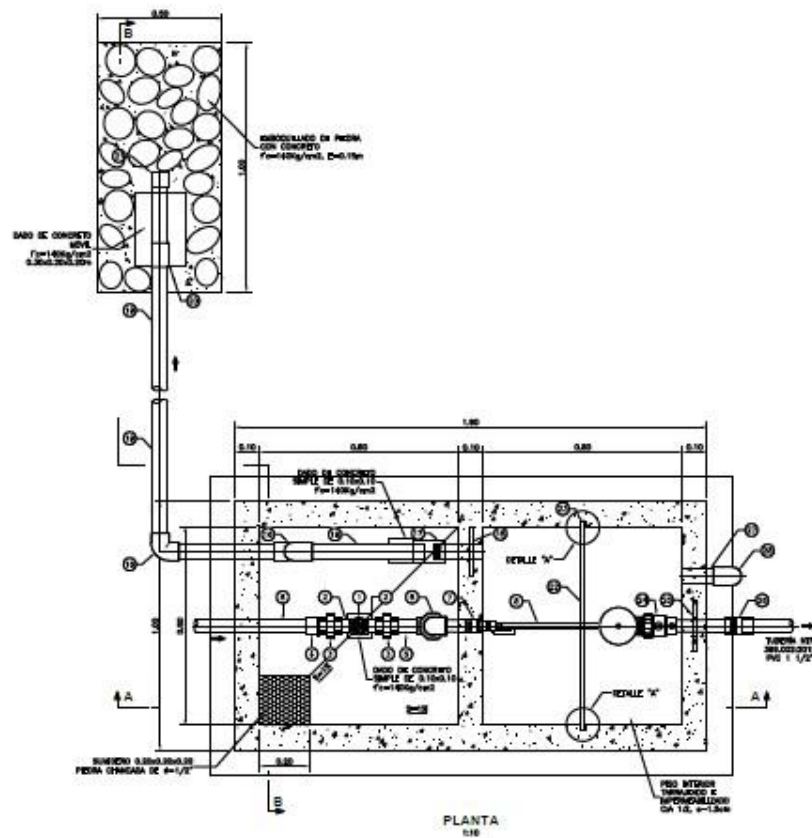
Cámara rompe presión 7	Valores calculados	Valores de diseño	Unidad
Cálculos			
1. Altura	90	0.90	m
2. Dimensiones internas	0.8 x 0.8 x 0.8		m
2.1. Tiempo de descarga de la altura de agua H	13.36		min

Altura total del agua en la cámara rompe presión	50	50	cm
Altura del agua hasta la canastilla	10	10	
2.2. Diámetro mayor de la canastilla	1.5	1.5	pulg
Longitud de la canastilla	20	20	cm
Número de ranuras de la canastilla	65	65	
2.3. Diámetro de tubería del cono de rebose de limpieza	2	2	pulg
Dimensiones del cono de rebose	2 x 4 pulg		

Resumen:

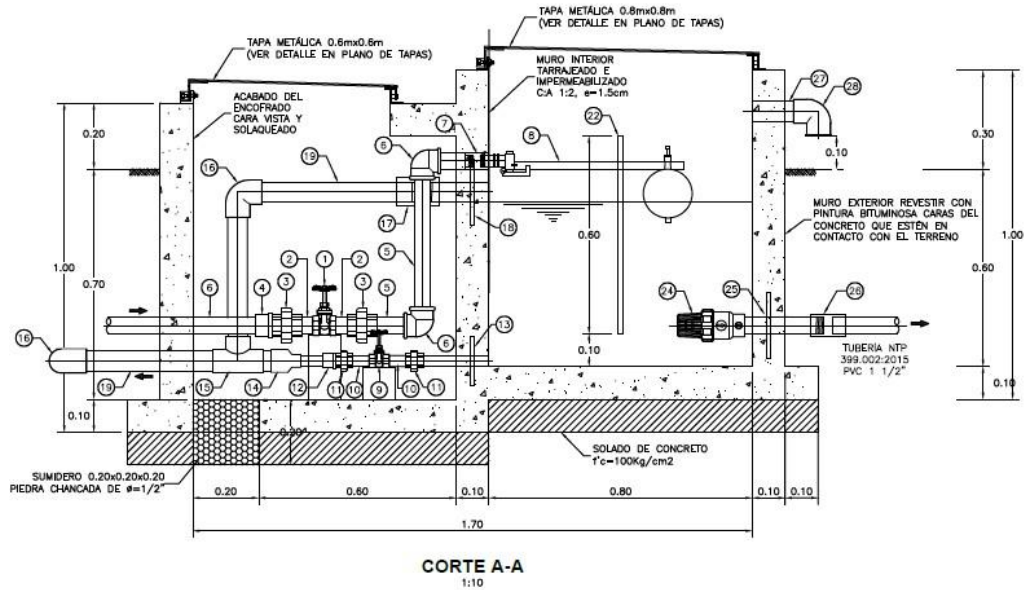
	Rango	Diámetro mínimo
Qmh	0 – 1.0 l/s	1.0 pulg
Qmh	1.0 – 2.0 l/s	1.5 pulg
Qmh	2.0 – 3.0 l/s	2.0 pulg

Fuente: Definición de recursos en Excel.



**Figura 17.** Detalles vista de planta de Cámara Rompe Presión Tipo 7 (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.



**Figura 18.** Detalles vista de corte transversal de Cámara Rompe Presión Tipo 7 (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.

### Interpretación

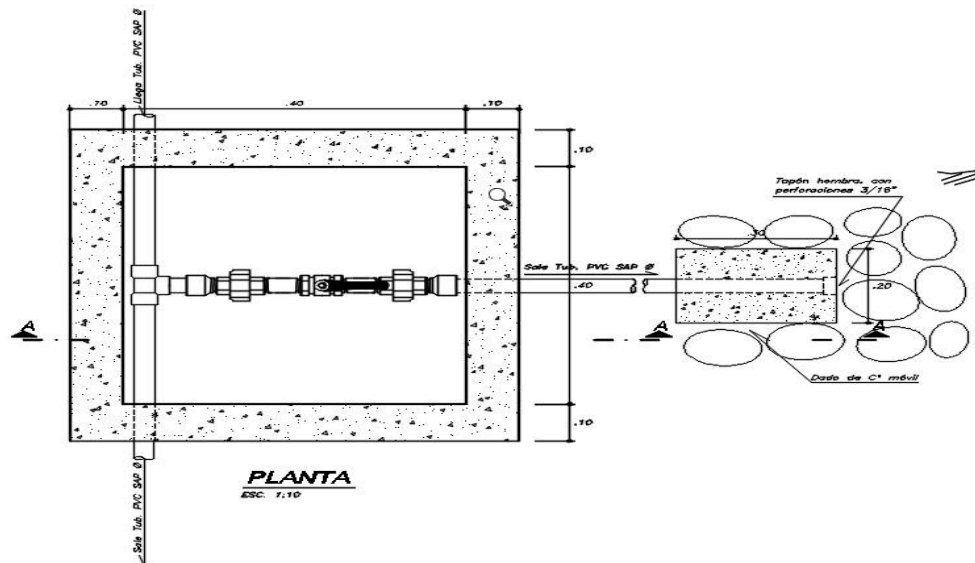
Debido a que en el presente diseño existen diferencia de alturas en dos puntos consecutivos que excedan los 50 m con respecto a la red de distribución y para evitar las presiones que sean superiores a la resistencia de las tuberías, he optado por la utilización de cámaras rompe presiones.

También se observa las Figuras 17 y 18 obtenidas a partir de los cálculos especificados en la Tabla 18.

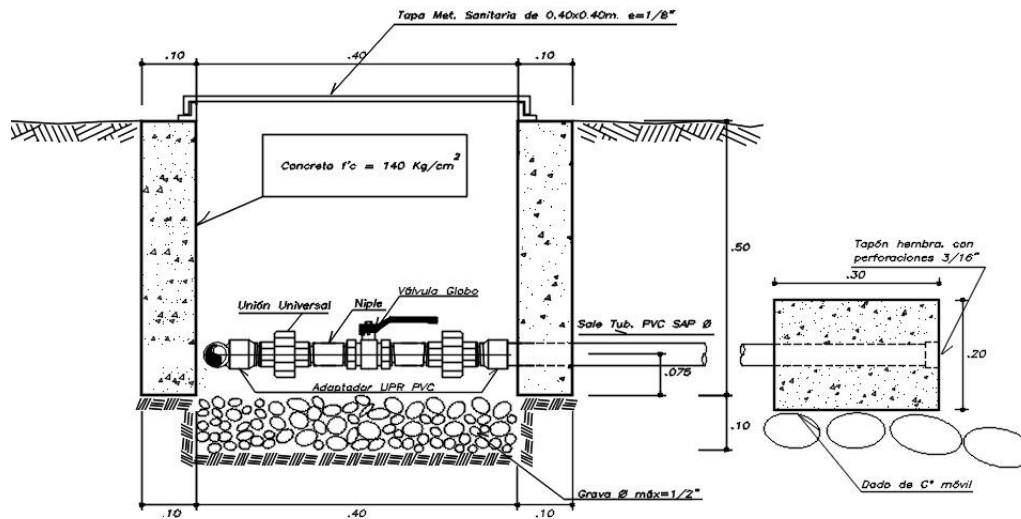
Utilizaremos hormigón y acero con una resistencia de 210 kg/cm<sup>3</sup> para construir las cámaras rompe presión, e incluirán elementos como una caja de recepción de agua, tubería de ventilación, cono de rebose, cubierta metálica sanitaria, válvula de flotador, boya, filtro de grava y tuberías de entrada y rebose.



#### 4.3.13. Diseño Válvula de Purga Tipo I y II.

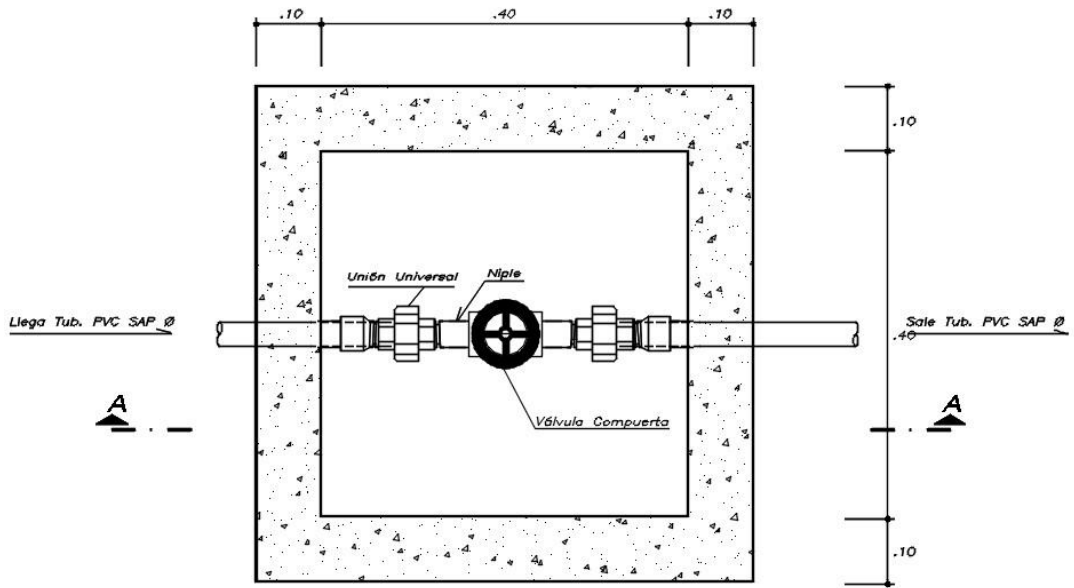


**Figura 19.** Detalles vista de Planta de Válvula de Purga Tipo I (CAD)  
Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.

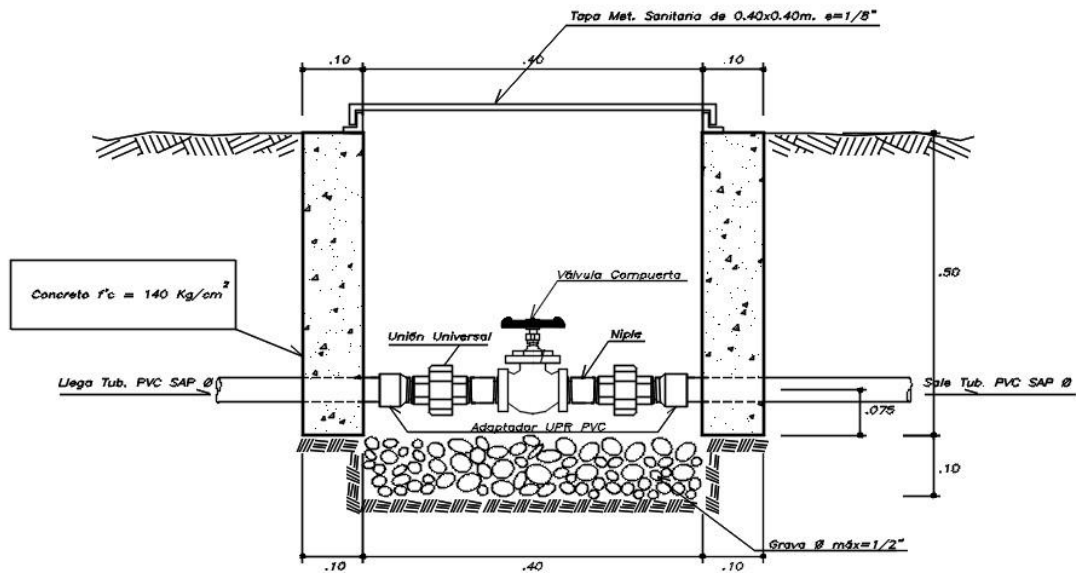


**Figura 20.** Detalles vista de corte transversal de Válvula de Purga Tipo I (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.



**Figura 21.** Detalles vista de planta de Válvula de Purga Tipo II (CAD)  
Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.



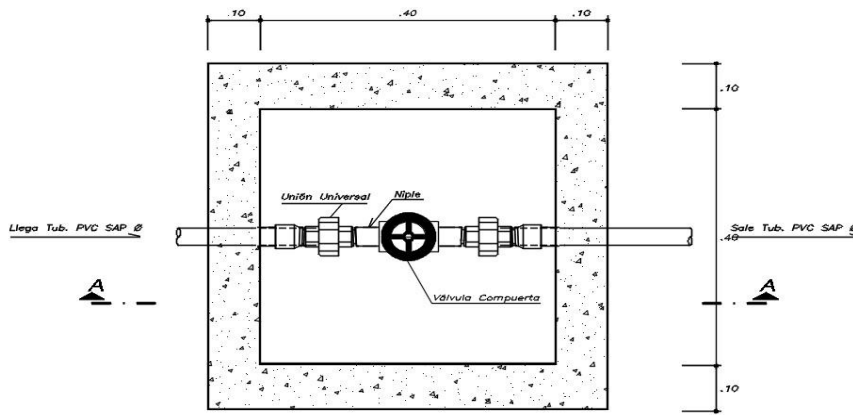
**Figura 22.** Detalles vista de corte transversal de Válvula de Purga Tipo II (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.

## Interpretación

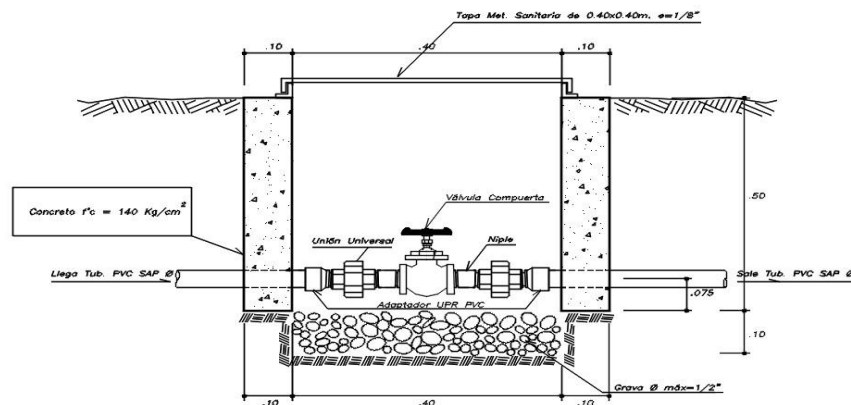
Ha sido importante disponer el uso de válvulas de purga de tipo I y II para evitar la acumulación de sedimentos que permitan mantener limpias las secciones de tubería debido a lo accidentado del terreno. Estas válvulas, que tienen una válvula de interrupción y una estructura simple de hormigón con un peso  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , se muestran en las Figuras 19, 20, 21 y 22.

### 4.3.14. Diseño de Válvula de Control.



**Figura 23.** Detalles vista de planta de Válvula de Control (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.



**Figura 24.** Detalles vista de corte transversal de Válvula de Control (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.

## Interpretación

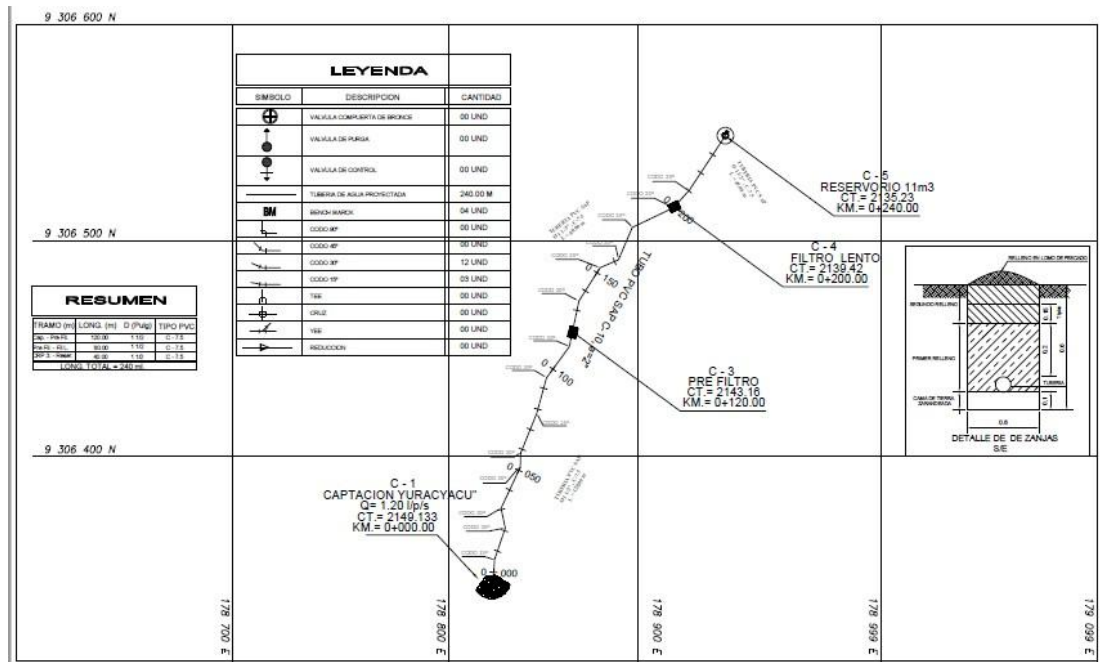
Ha sido necesario utilizar válvulas reguladoras, como se ilustra en las Figuras 23 y 24, construidas con cajas comerciales típicas de hormigón simple  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  y accesorios de bronce y PVC, para controlar y mantener eficazmente el caudal de agua por tramos en toda la red.

### 4.3.15. Cálculo y Diseño de la Línea de Conducción.

**Tabla 19.** Cálculo de la Línea de Conducción

Tramo	Qmd	Longitud	Cota		Desnivel	Diámetro	Velocidad	Cota pies.	Presión
			Inicial	Final					
Captación – pre filtro	1.2	120 m	2149.13	2143.16	5.97	1 1/2	1.05	2149.13	2144.82
Pre filtro – filtro lento	1.2	90 m	2143.16	2138.48	4.68	1 1/2	1.05	2143.16	2139.92
Filtro lento-reservorio	1.2	50 m	2138.48	2135.23	3.25	1 1/2	1.05	2138.48	2136.68

Fuente: Definición de recursos en Excel.



**Figura 25.** Detalles vista de planta de la Línea de Conducción (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD.

### Interpretación

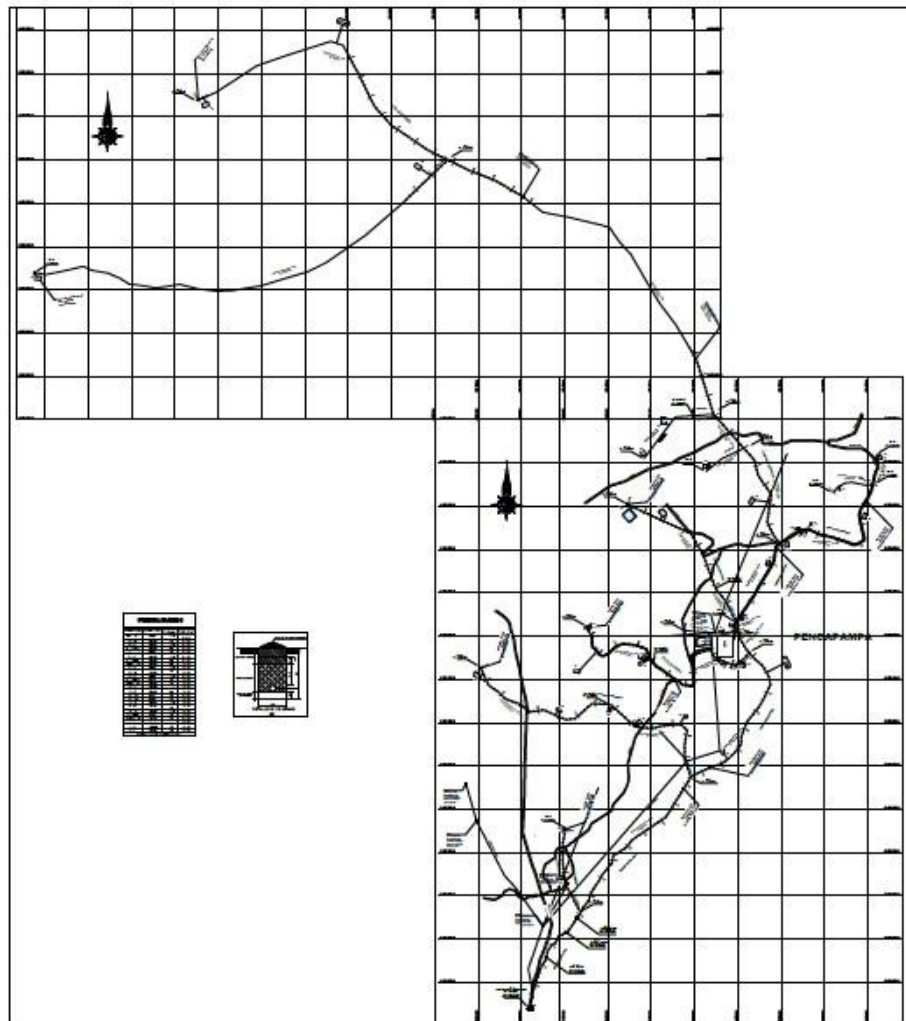
Para transportar el caudal desde la captación de Coanda hasta el reservorio hubo que planificar la línea de conducción, como se ve en la Tabla 19 y en la Figura 25. La red tiene una longitud de 240 metros, y la tubería utilizada es de 1 ½" PVC Tipo 7.5. Dado que en este tramo no hay pendientes significativas, no es necesario utilizar cámara de rompe presión, válvula de purga ni válvula de aire.

#### 4.3.16. Cálculo y Diseño de la Línea de Aducción y Red de Distribución.

**Tabla 20.** Cálculo de la Línea de Aducción y Red de Distribución

TRAMO	Viv.	Caudal (l/s)		Longitud	Diámetro	Velocidad	PRESIÓN	
		/Tramo	Hab.				Diseño	L (m)
<b>RESERVORIO - A</b>	42	419	1.00	20.00	1 1/2	0.9	0	2.07
<b>A - A1</b>	2	20	0.046	201.92	1/2	0.4	2.07	30.88
<b>A - B</b>	40	399.0	0.924	420.57	1 1/2	0.8	2.07	9.59
<b>B - CRP/T7-1</b>	5	50	0.115	320.00	3/4	0.4	9.59	45.01
<b>CRP/T7-1 - B1</b>	2	20	0.046	90.92	1/2	0.4	0	35.06
<b>B - C</b>	33	329	0.762	389.72	1 1/2	0.7	9.59	20.84
<b>C - CRP/T7-2</b>	9	90	0.208	340.96	3/4	0.7	20.84	35.36
<b>CRP/T7-2 - C1</b>	4	40	0.092	229.40	3/4	0.3	0	36.52
<b>C - D</b>	24	239	0.554	59.59	1 1/2	0.5	21	21.83
<b>D - D1</b>	2	20	0.046	119.56	1/2	0.4	22	35.67
<b>D - E</b>	22	219	0.508	20.86	1 1/2	0.4	21.83	21.08
<b>E - CRP/T7-3</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>0.046</b>	<b>92.72</b>	<b>1/2</b>	<b>0.4</b>	<b>21.08</b>	<b>29.00</b>
<b>CRP/T7-3 - E1</b>	2	20	0.046	390.89	1/2	0.4	0	29.08
<b>E - F</b>	19	190	0.439	210.00	1 1/2	0.4	21.08	18.30
<b>F - F1</b>	7	70	0.162	350.00	3/4	0.6	18.3	6.46
<b>F1 - F2</b>	1	10	0.023	97.31	1/2	0.4	6.46	14.67
<b>F1 - F3</b>	1	10.0	0.023	62.84	1/2	0.4	6.46	6.19
<b>F - G</b>	10	99.8	0.231	248.91	1 1/2	0.4	18.3	29.38
<b>G - G1</b>	1	10	0.023	101.27	1/2	0.4	29.38	54.07
<b>G - H</b>	9	90	0.208	104.80	1 1/2	0.4	28.87	30.42
<b>H - CRP/T7-4</b>	2	20	0.046	47.53	1/2	0.4	30.42	35.56
<b>CRP/T7-4 - H1</b>	2	20	0.046	161.33	1/2	0.4	0.00	17.48
<b>H - I</b>	6	59.9	0.139	919.47	1	0.3	30.42	20.51
<b>I - I1</b>	3	30	0.069	1066.25	1/2	0.5	20.51	47.40
<b>I - J</b>	2	20	0.046	735.95	1/2	0.4	20.51	49.36
				6802.77				

Fuente: Definición de recursos en Excel.



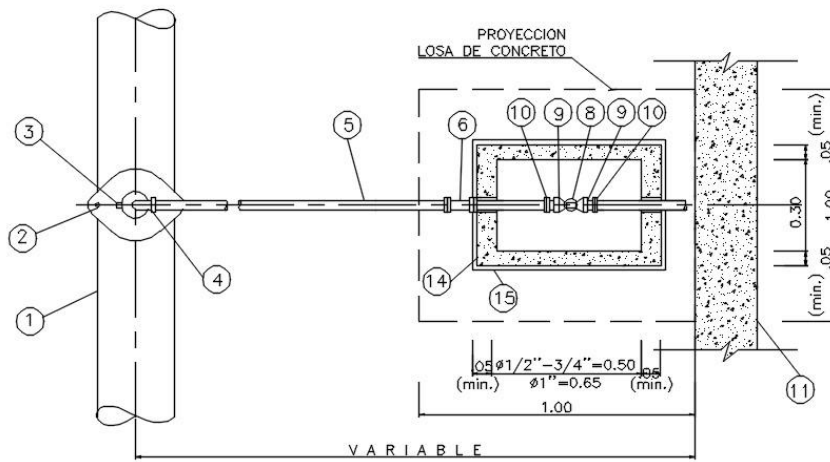
**Figura 26.** Detalles vista de planta de la Línea de Aducción y Red de Distribución (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD

### **Interpretación**

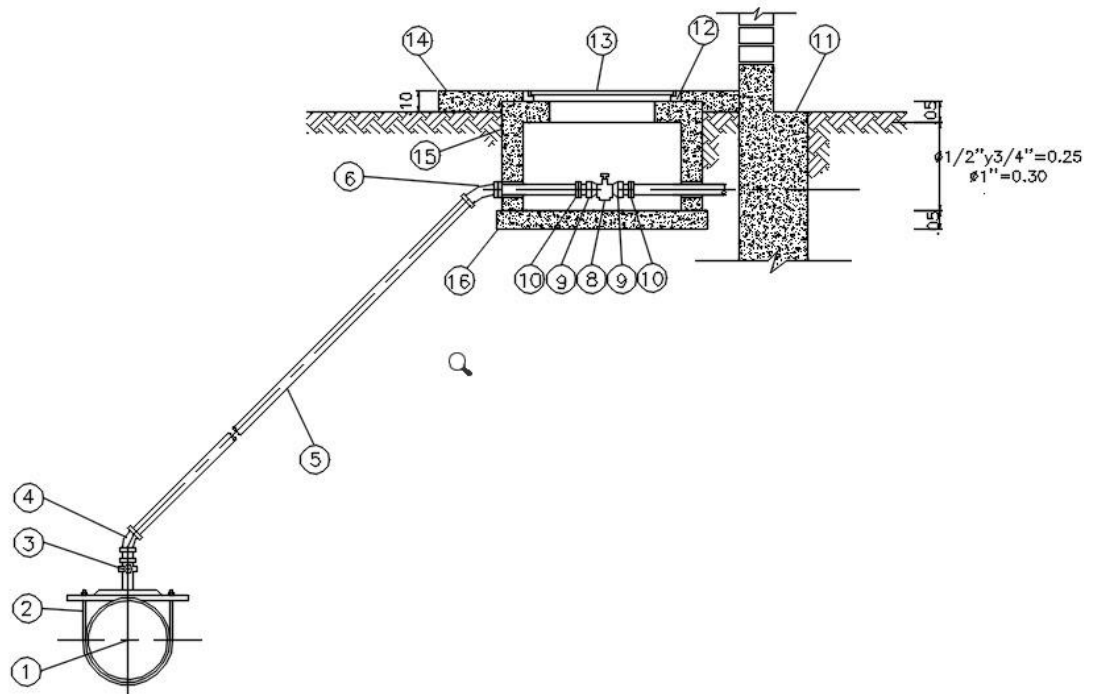
Para conducir el caudal desde el reservorio hacia el inicio de cada vivienda se tuvo que diseñar la línea de aducción y red distribución, la cual se observa en la Tabla 20 y Figura 26. La tubería utilizada es de PVC Tipo 7.5 de diferentes diámetros, siendo la longitud de la red 6802.77 m. En este tramo existe la necesidad del uso de cámara rompe presión, válvula de purga y

válvula de aire ya que los desniveles existen son significativos llegando a superar los 50 m.c.a. de presión.



**Figura 27.** Detalles vista de planta de Conexiones Domiciliarias (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD



**Figura 28.** Detalles vista de corte transversal de Conexiones Domiciliarias (CAD)

Fuente: Realizado por el autor en programa CAD



### Interpretación

Las conexiones domiciliarias se tiene previsto hacerlas para 42 viviendas y se ubicaran al frente de cada vivienda; para lo cual, se utilizará una caja prefabricada de concreto apoyada sobre solado de concreto. También se ha considerado las respectivas reducciones, elementos de toma, el elemento de conducción, elemento de unión con su respectiva llave de control.

#### 4.3.17. Cálculo de Presupuesto.

**Tabla 21.** Costo total del proyecto

Ítem	Descripción	Parcial S/.
1	Obras provisionales	7,267.24
2	Captación	14,392.65
3	Pre filtro	90,618.08
4	Filtro Lento	75,310.93
5	Reservorio 11 m <sup>3</sup>	40,172.81
6	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 07 (4 UND)	12,685.32
7	LINEA DE CONDUCCION (240 ML)	13,127.25
8	LINEA DE ADUCCION (18 ML)	1,732.80
9	RED DE DISTRIBUCION (6802.77 ML)	322,396.51
10	CONEXIONES DOMICILIARIAS (42 UND)	39,387.84
11	VARIOS	12,800.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>629,891.93</b>
	GASTOS GENERALES	50,391.35
	UTILIDAD	31,494.60
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>711,777.88</b>
	IGV	128,120.02
	<b>COSTO DE OBRA</b>	<b>839,897.90</b>
	EXPEDIENTE TECNICO	29,396.43
	SUPERVISION	33,595.92
	<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>902,890.25</b>

Fuente: Definición de recursos en S10.

### Interpretación

En la tabla 21, definimos el presupuesto que nos arroja como resultado el costo total del proyecto es de S/. 902 890,25 que significa que el proyecto es bastante rentable para su ejecución y durabilidad en el tiempo.

## V. DISCUSIÓN

En este estudio, sugiero diseñar un sistema de agua potable utilizando la captación de Coanda, tomando en cuenta la topografía, las fuentes de captación locales y los recursos limitados de la población. Como sugiere la Organización Mundial de la Salud en "Calidad del agua para consumo humano" (2018), es seguro que, si proveemos agua en mejores condiciones, apta y suficiente para el consumo de los pobladores de Pencapampa, se contribuirá a reducir el número de enfermedades parasitarias y diarreicas que padecen.

El estudio es de tipo descriptivo-aplicativo porque intenta abordar una problemática social; adicionalmente, es correlacional porque se vinculan dos variables entre sí. (Sampieri, R. H., y Mendoza Torres, C. P. 2018).

Para abordar la pregunta de estudio sobre cómo solucionar la carencia de un sistema de agua potable en la zona rural de Pencapampa, indagamos en materiales bibliográficos sobre el tema. La CEPAL sostiene que el Estado tiene el deber de garantizar el acceso de las personas al recurso líquido, y que esto se hace a través de la oferta de estos servicios y la ejecución de los mismos (Servicios de Agua Potable y Saneamiento en el Per, Oblitas, L. 2010).

La respuesta a la pregunta de si la ejecución de este proyecto tendrá un impacto negativo en el medio ambiente es no; más bien, habrá beneficios que contribuirán positivamente al estado actual de bienestar de los pobladores, mantenimiento de la flora y fauna, preservación del clima y conservación del suelo (Diseño del sistema de agua potable y saneamiento de la localidad de Chontapampa y anexo Yanayacu distrito de Milpuc provincia de Rodríguez de Mendoza región Amazonas, Alava, 2016).

Al analizar la encuesta socioeconómica de los pobladores de Pencapampa observamos que, el 72% están percibiendo ingresos por debajo de la remuneración mínima vital, indicador que muestra la pobreza que existe en el lugar. El 84% son dueños de los lugares donde habitan, pero por sus bajos recursos se ven privados de tener servicios básicos. El 68% se ven obligados a consumir agua de pozos y quebradas que están aledañas a sus viviendas, que están expuestas a todo tipo de agentes contaminantes como plásticos, insectos, basura, animales muertos y otros, que ocasiona que el 48% de habitantes padezcan de enfermedades diarreicas y un 28% de parasitosis, afectando gravemente su estado de salud y bienestar.

En su libro "Agua potable para poblaciones rurales - Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento", el ingeniero agrónomo Roger Agüero Pittman afirma que el acceso al agua potable en las zonas rurales de nuestro país mejorará la calidad de vida de la población al eliminar o reducir enfermedades de importante incidencia provocadas por el consumo de agua no recomendada para el consumo. Este análisis coincide con las afirmaciones de Pittman.

Por otro lado, tuve en cuenta factores importantes tales como: ubicación geográfica, contexto en el que se encuentra los habitantes, características socioeconómicas, etc. que me permitió tener en cuenta lo estipulado por la OMS, utilizar 100 lt./hab./día como dotación por persona (Fondo Perú-Alemania, 2009, Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales del ing. Eduardo Garcia Trisolini) que está acorde a la ubicación en zona rural del presente estudio.

Con una población prevista de 252 habitantes y un caudal de 3 l/s, el caudal de diseño de este proyecto arrojó un Qmd de 0,631 l/s, que se utilizó para diseñar la línea de conducción. La tasa de suministro prevista era de 100 lt/hab/día.

Además, pude construir la línea de aducción y la red de distribución utilizando un Qmh de 0,97 lt/s. La "Guía de diseño de líneas de conducción e impulsión para sistemas rurales de abastecimiento de agua" (2004) establece que la presión estática máxima aceptable será de 50 m, la presión dinámica mínima será de 1 m, y la velocidad máxima y mínima serán de 3 m/s y 0,3 m/s, respectivamente. Es importante señalar que he tenido en cuenta estas especificaciones.

Para este proyecto diseñé una captación tipo Coanda porque ofrece ventajas considerables tales como: proporciona agua limpia, uniforme y continua, no presenta partes móviles y no requiere de energía eléctrica, reduce de manera significativa los sedimentos de la fuente de agua que le permite recoger agua limpia, contiene una rejilla autolimpiante que posibilita que el mantenimiento no demande costos y por presentar un alto rendimiento de captación y larga vida útil.

La rejilla Coanda se diseñó para ser elaborada de acero inoxidable de medidas 0.05 m x 0.30 m, con 9 varillas triangulares, que es de costo variable, pero asequible, por no ser común en nuestro mercado nacional, pero que por nuestra cercanía al país vecino del Ecuador se podría mandar a confeccionarla en una empresa especializada en este rubro. Con esta rejilla, autolimpiante, se abaratarían los costos por no requerir mantenimiento constante; además, su gran capacidad de captar agua limpia que, en nuestro caso, es de 1.2 l/s, cantidad que será suficiente para el funcionamiento óptimo del sistema.

Otra ventaja que ofrece una captación tipo Coanda es que, al pasar los desechos sólidos aguas abajo y quedando el agua captada con partículas inferiores a 0.5 mm de diámetro, ya no requiere la construcción de un sedimentador, pasando directamente al Prefiltro para seguir liberándola de las partículas microscópicas. (Abastecimiento de agua para pequeñas poblaciones rurales con la captación tipo Coanda, Ortiz, 2014)

El costo total del presupuesto para la ejecución de este proyecto se calculó en 902,980.25 soles, es decir, casi 10% menos que el presupuesto asignado a una obra similar de construcción de un tanque de decantación. Esto representa un importante ahorro de mano de obra y materiales, sin comprometer la capacidad del sistema para suministrar agua a los usuarios en cantidad y condiciones adecuadas.

Finalmente, para el cálculo de la malla autolimpiante utilice el programa COANDA, que me permitió establecer las dimensiones con la que debe ser construida; para los dibujos de planta y corte se utilizó el programa CAD, los costos se obtuvieron con ayuda del programa S10 y las hojas de cálculo se hizo con el programa Excel.

## VI. CONCLUSIONES

- La literatura acerca de la captación tipo Coanda es muy escasa, encontrándose información disponible en el país vecino de Ecuador, que data de años anteriores al 2020.
- La población del anexo de Pencapampa es muy pequeña, pero está en constante crecimiento en los últimos 5 años, por lo que la necesidad del consumo del recurso potable ya es una prioridad para todos los pobladores.
- La ingesta de agua potable tiene una gran incidencia en la economía familiar, ya que, se reducirán los gastos en medicamentos para combatir las implicancias negativas en la salud de niños y adultos afectados por padecimientos diarreicos y parasitarios que sufren en la actualidad.
- El sistema que planteo es el más adecuado para su realización en la localidad de Pencapampa, es técnicamente viable y se realizaría el abastecimiento de agua potable, en situaciones que sean suficientes, adecuadas y concientizados de su uso adecuado, con los cuales los habitantes obtendrían muchos beneficios económicos.
- De los cálculos realizados se desprende que la longitud de tubería de conducción PVC clase 7.5 tiene 420 metros lineales de 1 ½"; la de aducción y distribución tiene tubería PVC clase 7.5 de diferentes diámetros, por lo que se tiene que utilizar reducciones; además de 4 cámara rompe presión, que optimizaran el funcionamiento adecuado de dicha red.
- El costo total de la obra ascendería a S/. 902,890.25 que es monto asequible para ser invertida por la entidad correspondiente para solucionar este grave problema que padecen los pobladores de la localidad, así como, los nuevos habitantes que llegan a esta zona.

## VII. RECOMENDACIONES

- Para cumplir el objetivo de esta investigación, se aconseja que las autoridades locales y regionales pongan en práctica el diseño sugerido.
- Se recomienda la ejecución del presente diseño en base a la Normativa Nacional de Edificación, que proporciona las normas y directrices para la correcta planificación y posterior ejecución de la obra.
- Se recomienda que, en los tramos donde las velocidades son bajas, se coloque válvulas de purga para tener la opción de su limpieza y buen funcionamiento de la línea.
- Se recomienda concientizar a los pobladores, mediante charlas informativas, sobre la importancia de que exista un comité encargado de cobrar un monto mínimo para realizar el mantenimiento, operación y conservación de los componentes del sistema, para que pueda brindar este servicio en un periodo largo de tiempo.
- Actualmente, en el periodo (2020 – 2022), el MINSA recomienda el consumo de agua de calidad, porque la higiene es una prioridad y barrera para el contagio por Covid-19, en tal sentido, las autoridades deben priorizar e insistir para que este tipo de obras sean ejecutadas hasta en los lugares más alejados de las capitales.

## REFERENCIAS

- ÁLAVA, J. (2016). Diseño del sistema de agua potable y saneamiento de la localidad de Chontapampa y anexo Yanayacu distrito de Milpuc provincia de Rodríguez de Mendoza región Amazonas (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. <https://repositorio.unsm.edu.pe/>
- AGÜERO, R. (1997). Agua potable para poblaciones rurales. Lima. Asociación Servicios Educativos Rurales SER. Perú.
- AVALOS, J. (2019). Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico del centro poblado rural Buenos Aires, Picota, San Martín 2019. (Tesis para optar el título profesional de segunda especialidad en Ingeniería Sanitaria y residuos sólidos). Universidad Señor de Sipán, Pimentel. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7327>
- AYVAR, V. (2018). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para mejorar la calidad de vida de cuatro comunidades de Kimbiri-Cusco (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil). Universidad Nacional César Vallejo, Lima. <https://repositorio.ucv.edu.pe/>
- BARRENECHEA, Y. y MAMANI, R. (2021). Mejoramiento de la red de agua potable en Cajamarquilla, provincia de Carhuaz, Ancash, 2021. (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil). Universidad César Vallejo, Trujillo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/86935?show=full>
- CULQUIMBOZ, A. (2016). Sistema abastecimiento de agua potable de la localidad de Chisquilla – distrito de Chisquilla - provincia de Bongará - región Amazonas (Tesis para optar el grado de Ingeniero Civil). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo. <https://repositorio.upao.edu.pe/>
- ESPINOZA, D y PAZMIÑO, S. (2020). Dinámica caótica de series temporales



hidrometeorológicas del sistema hidrográfico del río Tutanangosa para el diseño del sistema de agua potable para las comunidades Bellavista y la Florida, parroquia Huambi (Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil). Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador. <http://repositorio.espe.edu.ec/>

ESPINOZA, J. (2017). El efecto Coanda. Revista de Marina N° 957, pp. 56-59. Armada de Colombia. <https://revistamarina.cl/revistas/2017/2/jespinozall.pdf>

GERENCIA REGIONAL DE DESARROLLO SOCIAL AMAZONAS (2015). Análisis de la situación de salud de la Región Amazonas. Gobierno Regional Amazonas, Chachapoyas.

GUEVARA, B. (2018). Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín. (Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil). Universidad César Vallejo. <http://repositorio.ucv.edu.pe/>

HERNANDEZ, R. y MENZOZA, C. (2018). Metodología de la investigación. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V., México.

LIZA, C. y PAIVA V. (2021). Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado, para mejorar la calidad de vida, Asociación Pómape. (Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil). Universidad César Vallejo, Chiclayo, Perú. <http://repositorio.ucv.edu.pe/>

LLANOS, E. y MERA LI. (2020). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable con fines de mejoramiento de la calidad del agua que consumen los pobladores del centro poblado San Juan de Pacayzapa - Alonso de Alvarado – Lamas - San Martín. (Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil). Universidad Nacional de San Martín. <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3752>

MALAGA, M. (2021) Acelerando los resultados de la calidad de agua potable en zonas rurales: propuesta de mejora de intervención del fondo de estímulo de desempeño y logros sociales. (Tesis para optar el grado académico de Magister en regulación de servicios públicos). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.  
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/19313>

MELENDE, G. y OJEDA G. (2021). Posibles soluciones a la problemática de falta de acceso a servicios de agua y saneamiento en zonas vulnerables de Lima Metropolitana. (Trabajo de investigación para optar el grado académico de maestra en solución de conflictos). Universidad San Martín de Porres, Lima.  
[https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6871/mel%C3%A9ndez\\_aga-ojeda\\_bgc.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6871/mel%C3%A9ndez_aga-ojeda_bgc.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

MES DA CONCERTACIÓN, (2021). Recomendaciones para el abastecimiento de agua potable a las familias más vulnerables en el ámbito rural y prevenir el contagio de COVID 19. Reporte N° 1-2021-SC/Grupo Agua y SR-MCLCP. Lima, Perú.

Ministerio de Agricultura y R. Clasificación de los cuerpos de agua continentales superficiales, Lima.  
[https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/clasificacion\\_de\\_cuerpos\\_de\\_agua\\_continental\\_parte\\_1.pdf](https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/clasificacion_de_cuerpos_de_agua_continental_parte_1.pdf)

Ministerio de Vivienda, Construcción y S. (2018) Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, Lima.  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1743222/ANEXO%20RM%20192-2018-VIVIENDA%20B.pdf.pdf>

MIRANDA, C. y VACA I. (2012). Análisis experimental de la captación “Tipo Coanda” con el uso de materiales locales. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil) Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador.

<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6240>.

MORENO, J. (2004). Especificaciones técnicas para el diseño de captaciones por gravedad de aguas superficiales. Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural de la Organización Panamericana de la Salud, Lima.

OMS (2018). Guías para la calidad del agua de consumo humano: cuarta edición que incorpora la primera adenda. Composición tipográfica realizada en Perú. Impreso en Perú.

ORTEGA, L. (2014). Abastecimiento de agua para pequeñas poblaciones con la Captación Tipo Coanda (Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil). Universidad Central del Ecuador, Quito. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2704>

PANEBRA, M. (2017). Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y su Influencia en las Condiciones de Salubridad del Agua en el Centro Poblado 28 de Julio, Distrito de Pichanaqui, Junín. (Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. <http://repositorio.ucv.edu.pe/>

PAUCAR, N. (2021). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para incrementar la dotación en el Centro Poblado de Ranyac – Ninacaca, 2021. (Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil). Universidad César Vallejo, Lima, Perú. <http://repositorio.ucv.edu.pe/>

POZO, B. (2015). Investigación de una obra de agua sumergida con efecto Coanda. (Tesis de grado para Ingeniería Civil). Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, Ecuador. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/10791>

QUISPE, C. y VILLAGRA, A. (2020). Análisis Hidráulico Experimental en Aliviaderos de Perfil Tipo Creager. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil).

Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/11376>

RAMOS, W. (2016). Criterios de diseño para captación de aguas por medio de obra toma tipo Coanda lateral en ríos de montaña. (Proyecto de Título presentado en conformidad a los requisitos para optar al título de Ingeniero Civil). Universidad del Bio-Bio, Chile.

[http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/2279/1/Ramos\\_Salinas\\_Wilfredo\\_Alexis.pdf](http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/2279/1/Ramos_Salinas_Wilfredo_Alexis.pdf)

Reglamento de la Calidad del Agua. (2011 p. 18 y 28).  
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Reglamento\\_Calidad\\_Agua.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Reglamento_Calidad_Agua.pdf)

Reglamento Nacional de Edificaciones E.050. (junio de 2006, p. 224 - 320754).  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Reglamento Nacional de Edificaciones E.060. (2010 p. 446, 451)  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Reglamento Nacional de Edificaciones OS.010 (2010 p. 65).  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Reglamento Nacional de Edificaciones OS.020 (junio de 2006 p. 36 - 320506).  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Reglamento Nacional de Edificaciones OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano. (2006, p. 49 - 320519).

<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Reglamento Nacional de Edificaciones OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano. (OS. 050 2010 p. 94).  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

SAMANIEGO, S. (2015). Simulación numérica del funcionamiento hidráulico de una rejilla de efecto Coanda utilizando tecnología CFD (Titulación de Ingeniero Civil). Universidad Técnica de Loja, Ecuador. <https://1library.co/document/lq509rz4-simulacion-numerica-funcionamiento-hidraulico-rejilla-coanda-utilizando-metodologia.html>

UGAZ, E. (2019). Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida, anexo Vista Alegre, Satipo. (Para optar el título profesional de Ingeniera Civil). Universidad Peruana de los Andes, Huancayo, Perú.  
<https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1292>

SANDOVAL, W. (2016). Toma de agua con efecto Coanda. XXVII congreso latinoamericano de hidráulica Lima, Perú. Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Ecuador.

SOTELO, G. (1994). Diseño hidráulico de estructuras. Universidad Autónoma de México, Facultad de Ingeniería. Primera Edición. México.

TORREZ, R. (2020). Análisis del mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en el caserío Hierbas Buenas (Yerbas Buenas), para la sostenibilidad de las condiciones de vida, distrito de Campo Verde – Ucayali, 2018. (Para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental). Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa, Perú.

<http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4577?show=full>

VÉLIZ, J. (2018). Evaluación de las características del perfil tipo Creager. (Trabajo de graduación al conferirse el título de Ingeniero Civil). Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/11372/>

ZURITA, A. (2020). Diseño del sistema de agua potable para el barrio Señor de los Milagros, Canoas de Punta Sal, Piura (Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil). Universidad de Piura.  
<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4627>

## ANEXOS

### ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables

Matriz de operacionalización de las variables: Sistema de agua potable e implicaciones en la salud del poblador.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Independiente</b> Sistema de agua potable	Construcción de un conjunto de componentes estructurales con la finalidad que una población pueda obtener el agua salubre, para sus diferentes actividades. Este recurso hídrico debe ser suministrado en cantidades suficientes, continua y de la mejor calidad de acuerdo a normas y reglamentos.	- Criterios de diseño.	- Población de diseño. - Periodos de diseño. - Dotación de agua. - Variaciones de consumo.	- Población futura. - Tiempo útil de los componentes y accesorios. - Sistemas convencionales. - Consumo máximo diario y horario.	- Absoluta.  - Absoluta.  - Nominal.  - Intervalo.
		- Abastecimiento de agua.	- Fuentes de captación.	- Aguas superficiales. - Aguas subterráneas.	- Nominal  - Nominal
		- Evaluación de los factores del agua.	- Tratamiento del agua.	- Parámetros físicos del agua.	- Intervalo.
		- Componentes estructurales.	- Conducción por gravedad.	- Componentes del sistema.	- Nominal.
<b>Dependiente</b> Implicaciones en la salud del poblador	Estado de riesgo de la salud por la presencia de afecciones o padecimientos diarreicos y parasitarios en las poblaciones	- Conformación familiar.	- Condiciones económicas de la familia.	- Salario de los integrantes de la vivienda. - Distribución del gasto de la familia.	- Razón.  - Razón.
		- Lugar dónde habita.	- Condiciones de la casa.		

	rurales, ocasionadas por la ingesta de aguas superficiales.			- Servicios con que cuenta la casa.	Nominal.
		Abasto de agua.	Fuentes de agua.	- Principal lugar de abastecimiento de agua para su hogar. - Cantidad de agua que tiene que adquirir o trasladar hasta su hogar. - Distancia que recorre para conseguir agua. - Principales usos que le da al agua.	- Nominal.  - Razón.  - Razón.  Nominal.
		- Salud.	- Enfermedades comunes que afectan a infantes y adultos.	- Síntomas presentados. - Lugar a donde acudió para ser tratado.	- Nominal.  - Nominal.

Fuente: Realizado por el autor.



## ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
¿De qué manera el diseño del sistema de agua potable, con captación Coanda, mejorará las condiciones de salud del anexo Pencapampa, Chachapoyas 2022?	Diseñar el sistema de agua potable, con captación Coanda, para mejorar las condiciones de salud de los pobladores del anexo Pencapampa, Chachapoyas 2022.	Si se implementa el diseño del sistema de agua potable, con captación Coanda, entonces se mejorará las condiciones de salud del anexo Pencapampa, Chachapoyas 2022.	<b>Independiente</b> Sistema de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Población de diseño.</li> <li>- Periodos de diseño.</li> <li>- Dotación de agua.</li> <li>- Variaciones de consumo.</li> <li>- Fuentes de captación.</li> <li>- Tratamiento del agua.</li> <li>- Conducción por gravedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Población futura.</li> <li>- Tiempo útil de los componentes y accesorios.</li> <li>- Sistemas convencionales.</li> <li>- Consumo máximo diario y horario.</li> <li>- Aguas superficiales.</li> <li>- Aguas subterráneas. Parámetros físicos del agua.</li> <li>- Componentes del sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuestas.</li> <li>- Hojas de cálculo.</li> <li>- Análisis de laboratorio.</li> </ul>
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuál es la situación actual de consumo de agua de los pobladores del anexo de Pencapampa?</li> <li>- ¿Cuáles son las enfermedades que padecen los pobladores del anexo de Pencapampa por el consumo de agua no potable?</li> <li>- ¿Cuáles son los resultados de las pruebas de laboratorio, físico, químico y bacteriológico?</li> <li>- ¿Cuál es la población beneficiaria y la demanda para el diseño del sistema de agua potable?</li> <li>- ¿Cuáles son los resultados del levantamiento topográfico?</li> <li>- ¿Cuál es el pre dimensionamiento y diseño de los componentes del sistema?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir la situación actual de consumo de agua de los pobladores del anexo de Pencapampa.</li> <li>- Identificar enfermedades que padecen los pobladores del anexo de Pencapampa por el consumo de agua no potable.</li> <li>- Realizar pruebas de laboratorio, físico, químico y bacteriológico.</li> <li>- Determinar la población beneficiaria y demanda de agua.</li> <li>- Realizar el levantamiento topográfico.</li> <li>- Pre dimensionar y diseñar los componentes del sistema.</li> </ul>		<b>Dependiente</b> Implicaciones en la salud del poblador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones económicas de la familia.</li> <li>- Condiciones de la casa.</li> <li>- Fuentes de agua.</li> <li>- Enfermedades comunes que afectan a infantes y adultos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salario de los integrantes de la vivienda.</li> <li>- Distribución del gasto de la familia.</li> <li>- Servicios con que cuenta la casa.</li> <li>- Principal lugar de abastecimiento de agua para su hogar.</li> <li>- Cantidad de agua que tiene que adquirir o trasladar hasta su hogar.</li> <li>- Distancia que recorre para conseguir agua.</li> <li>- Principales usos que le da al agua.</li> <li>- Síntomas presentados.</li> <li>- Lugar a donde acudió para ser tratado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuestas.</li> </ul>

Fuente: Realizado por el autor.

## ANEXO 3: CUESTIONARIO Nº 2 - SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA

### ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

#### A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador (a): **Ronald Alexander Gavidia Silva**

Fecha de Entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Hora \_\_\_\_\_

Departamento: Amazonas Provincia: **Chachapoyas** Distrito: Chachapoyas

Dirección: **Pencapampa**

Persona Entrevistada (jefe del hogar): Padre ( ) Madre ( ) otro \_\_\_\_\_

#### B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

- 1.- Uso: Sólo vivienda ( ) Vivienda y otra actividad productiva asociada ( )
- 2.- Tiempo que viven en la casa \_\_\_\_\_año(s) \_\_\_\_\_meses
- 3.- La casa es: Propia ( ) Alquilada ( ) Otro \_\_\_\_\_
- 4.- Material predominante en la casa  
Adobe ( ) Madera ( ) Material noble ( ) Quincha ( )  
Estera ( ) Otro .....
- 5.- Posee energía eléctrica Si ( ) no ( )
- 6.- Red de agua Si ( ) no ( )
- 7.- Red de desagüe Si ( ) no ( )
- 8.- Pozo séptico/Letrina/Otro Si ( ) no ( )
- 9.- Teléfono Si ( ) no ( )

#### C. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA

- 10.- ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? \_\_\_\_\_
- 11.- ¿Cuántas familias viven en la vivienda? \_\_\_\_\_
- 12.- ¿Cuántos miembros tiene su familia? \_\_\_\_\_

Parentesco	Edad	Sexo	Grado de instrucción	¿Sabe Leer y escribir?	Trabaja	¿A que se dedica?
		F M				
		F M				
		F M				

- 13.- ¿Cuántas personas trabajan en su familia? \_\_\_\_\_

14.- Detallar el salario de los integrantes de la vivienda

Pariente	Salario / jornal por día / quincena / mes: (S/.)	Cuántos (mes)
Abuelo(a) .....	_____	
Padre .....	_____	
Madre .....	_____	
Hijo(a) .....	_____	
Hijos mayores de 10 años .....	_____	_____
Hijos menores de 10 años .....	_____	_____
Pensión/ Jubilación	_____	_____
Otros Ingresos. (cosecha, ganado Artesanía etc.)		
TOTAL, Anual /Familia en Soles (S/.) .....		

**D. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA - SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA**

**15. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua (el agua que utilizan)?**

- a. Río/ Lago ( )                      b. Pileta pública ( )                      c. Camión Cisterna ( )  
d. Acequia ( )                      e. Manantial ( )                      f. Pozo ( )  
g. Vecino ( )                      h. Lluvia ( )                      i. Otro(especificar)\_\_\_\_\_

**Vamos a hablar acerca de la principal fuente que utiliza:**

16. ¿A qué distancia de la vivienda está la fuente de abastecimiento? \_\_\_\_\_ metros.  
17. ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente? si ( ) no ( )  
Si es no, pasar a la pregunta N° 21  
18. Si es si, ¿Con qué frecuencia lo paga?: a.- Diario ( ) b.- Semanal( ) c.- Quincenal( )  
d.- Mensual ( ) e.- Otro \_\_\_\_\_  
19. ¿Cuánto paga? S/. \_\_\_\_\_  
20. ¿Almacena usted el agua para consumo de su familia? si ( ) no ( )  
21. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Capacidad del recipiente (litros)	Frecuencia de compra o acarreo semanal	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Pago por cada recipiente (soles)
Balde-lata				
Bidones				
Tinaja				
Cilindro – barril				
Tanque				

Otros				
Total				

22. ¿Quién acarrea el agua normalmente?

El padre ( )      La madre ( )      Hijo mayor a 18 años ( )      Niños ( )

23. ¿Qué tiempo demora en acarrear el agua?

Menos de 10 minutos ( )    Menos de 30 minutos ( )    Menos de 60 minutos ( )    Más de 60 minutos ( )

24. ¿Cuántas veces acarrear el agua por día?

1 vez ( )      2 veces ( )      3 veces ( )      Más de 3 veces ( )

25. ¿El agua que se abastece antes de ser consumida le da algún tratamiento?:

Ninguno ( )      hierve ( )      lejía ( )      otro \_\_\_\_\_

26. El agua la usa para:

**USOS DEL AGUA**

1. Beber
2. Preparar alimentos
3. Lavar ropa
4. Higiene Personal
5. Limpieza de la Vivienda
6. Regar la Chacra
7. Otros

27. Si se realizan obras (proyecto) para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable, ¿Cuánto pagaría por el buen servicio (las 24 horas del día, buena presión, y buena calidad del agua)? \_\_\_\_\_

28. Si es no, ¿Por qué no quisiera tener el servicio de agua a través de redes?

- ( ) Estoy satisfecho con la forma como me abastezco.
- ( ) No tengo dinero o tiempo para pagar por la obra
- ( ) No tengo dinero para pagar cuota mensual
- ( ) Otro especificar \_\_\_\_\_

**E. INFORMACIÓN GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA.**

29. Considera usted que el agua potable es un bien que:

Debe pagarse ( )      ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
 No debe pagarse ( )      ¿Por qué? \_\_\_\_\_

30. ¿Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?

Si ( )      ¿Por qué? \_\_\_\_\_

No ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_

31. Durante el día en que momento cree usted que una persona debe lavarse las manos?

Al Levantarse ( ) Después de ir al baño ( ) Antes de comer ( ) Antes de cocinar ( )  
Cada que se ensucia ( ) A cada rato ( )

32. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia y cómo se tratan?

Enfermedad	Niños	Adultos	Tratamiento	
			casero	Posta médica, hospital o medico particular
Ninguna				
Diarreicas				
Infecciones				
Tuberculosis				
Parasitosis				
A la piel				
A los ojos				
Otros				

33. ¿Participaría en la ejecución de un proyecto para mejorar y /o ampliar el servicio de agua potable?

( ) Si → ¿Cómo? Mano de obra ( ) Herramientas ( )  
Materiales de construcción ( ) Sólo en reuniones ( )  
Dinero ( ) Otros \_\_\_\_\_

#### H. Conciencia Ambiental

34. ¿Cree usted que el agua escaseará algún día? Si ( ) No ( ) No sabe ( )

Fuente: Encuesta Socioeconómica <http://mef.gob.pe>

## RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA DE LOS POBLADORES DE PENCAPAMPA

**TABLA 1**

Número de encuestados en la localidad de Pencapampa

	CANTIDAD	%
<b>Padre</b>	7	28
<b>Madre</b>	15	60
<b>Otro</b>	3	12
<b>TOTAL</b>	25	100

La muestra está conformada por 25 pobladores, de los cuales el 60% son mujeres.

**TABLA 2**

Uso que le da a la vivienda

	CANTIDAD	%
<b>Solo vivienda</b>	23	92
<b>Vivienda y otra actividad productiva asociada.</b>	2	8
<b>TOTAL</b>	25	100

El 8% de los habitantes utilizan sus viviendas como centros campestres recreativos.

**TABLA 3**

Tiempo que habitan la vivienda.

	CANTIDAD	%
<b>Años</b>	24	96
<b>Meses</b>	1	4
<b>TOTAL</b>	25	100

Solo una persona ocupa por menos de un año su vivienda.

**TABLA 4**

Condición de la vivienda que habita.

	CANTIDAD	%
<b>Propia</b>	21	84
<b>Alquilada</b>	1	4
<b>Otro</b>	3	12
<b>TOTAL</b>	25	100

El 84% de los pobladores son dueños de las viviendas que ocupan.

**TABLA 5**

Material de construcción predominante en la casa.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>Adobe</b>	17	68
<b>Madera</b>	0	0
<b>Material noble</b>	4	16
<b>Quincha</b>	1	4
<b>Estera</b>	0	0
<b>Otro</b>	3	12
<b>TOTAL</b>	25	100

En el lugar predominan las casas construidas con adobe, el 4% construido con material noble, 1 casa con quincha y 3 casas con tapial.

**TABLA 6**

Información sobre la existencia de energía eléctrica.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	0	0
<b>NO</b>	25	100
<b>TOTAL</b>	25	100

La población en su totalidad no posee energía eléctrica, en el lugar se utilizan los mecheros y velas para alumbrarse.

**TABLA 7**

Información sobre la existencia de conexiones de agua.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	0	0
<b>NO</b>	25	100
<b>TOTAL</b>	25	100

La población en su totalidad no cuenta con conexiones de agua, en el lugar se abastecen de aguas superficiales.

**TABLA 8**

Información si la vivienda cuenta con pozo séptico, letrina u otro.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	25	100
<b>NO</b>	0	0

<b>TOTAL</b>	25	100
--------------	----	-----

La población en su totalidad, al no contar con servicio de agua, no posee una red de saneamiento, por lo que en sus viviendas existen letrinas.

**TABLA 9**

Información sobre la existencia de telefonía móvil.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	25	100
<b>NO</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	25	100

Los habitantes de Pencapampa al estar cerca de la capital, en su totalidad, pueden usar el servicio de telefonía móvil que brindan 4 empresas de telecomunicaciones.

**TABLA 10**

Información sobre la familia.

<b>Familia</b>	<b>¿Cuántas personas habitan en la vivienda?</b>	<b>¿Cuántas familias viven en la vivienda?</b>	<b>¿Cuántos miembros tiene su familia?</b>	<b>¿Cuántas personas trabajan en su familia?</b>
1	4	1	4	1
2	5	1	5	1
3	7	1	7	1
4	6	1	6	1
5	8	1	8	1
6	5	1	5	1
7	3	1	3	1
8	8	1	8	1
9	5	1	5	1
10	6	1	6	1
11	5	1	5	1
12	6	1	6	1
13	9	1	9	1
14	6	1	6	1
15	7	1	7	1

Habita una familia por vivienda en un promedio de 6 integrantes, de los cuales, una es la encargada de trabajar para mantener a sus miembros.



TABLA 11

Información sobre el salario de los integrantes de la vivienda.

<b>SALARIO EN SOLES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>HASTA 250</b>	12	48
<b>HASTA 850</b>	6	24
<b>HASTA 1200</b>	5	20
<b>MÁS DE 1200</b>	2	8
<b>TOTAL</b>	25	100

12 personas tienen ingreso de hasta 250 soles, esto debido a que se dedican a la agricultura de pan llevar. Las personas que ganan más de 1200 soles son jóvenes que trabajan en la ciudad.

TABLA 12

Principal fuente de abastecimiento de agua.

<b>FUENTE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>Río, lago, quebrada</b>	17	68
<b>Pileta pública</b>	0	0
<b>Camión cisterna</b>	0	0
<b>Acequia</b>	0	0
<b>Manantial</b>	0	0
<b>Pozo</b>	8	32
<b>Vecino</b>	0	0
<b>Lluvia</b>	0	0
<b>Otro (especificar)</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	25	100

Se observa que el 68% de pobladores consume agua de pozo que existe en sus huertas. El resto de personas consume agua de quebradas colindantes al lugar.

TABLA 13

Distancia de la vivienda está la fuente de abastecimiento de agua.

<b>DISTANCIA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>HASTA 50 m</b>	8	32
<b>HASTA 100 m</b>	10	40
<b>HASTA 1000 m</b>	5	20
<b>MÁS DE 1000 m</b>	2	8
<b>TOTAL</b>	25	100

El 40% de personas recorren hasta 100 metros para conseguir el agua y llevarlo a su vivienda.

TABLA 14

Información sobre la existencia de pago mensual por usar el agua de las fuentes.

<b>REALIZA PAGOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	0	0
<b>NO</b>	25	100
<b>TOTAL</b>	25	100

Ninguna persona paga por el consumo de agua, ya que, existe un pozo de agua de uso común en el lugar.

TABLA 15

Información sobre el almacenamiento de agua para consumo de la familia.

<b>ALMACENA AGUA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	25	100
<b>NO</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	25	100

Todas las personas se ven en la necesidad de almacenar agua dentro de su hogar para consumo familiar y evitar acarrearlo durante el día.

TABLA 16

Información sobre la cantidad de agua que compra o acarrea.

<b>RECIPIENTES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>Litros</b>
<b>Balde</b>	7	15
<b>Bidones</b>	9	20
<b>Tinaja</b>	0	0
<b>Cilindro, barril</b>	5	80
<b>Tanque</b>	0	0
<b>Otros</b>	4	122
<b>TOTAL</b>	25	100

Las personas acarrean el agua en envases como baldes, bidones, cilindros teniendo en cuenta el lugar de la fuente y lo almacenan en depósitos de hasta 122 litros.

TABLA 17

Información sobre el miembro de la familia que acarrea el agua.

<b>DISTANCIA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>El padre</b>	3	12
<b>La madre</b>	9	36
<b>Hijo mayor de 18 años</b>	3	12
<b>Niños</b>	10	40
<b>TOTAL</b>	25	100

Los encargados de acarrear el agua hasta su vivienda en un 40% son los niños, seguidos de las mamás en un 36% que hacen las labores domésticas.

TABLA 18

Información sobre el tiempo que demora en acarrear el agua desde las fuentes.

<b>TIEMPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>MENOS DE 10 min</b>	16	64
<b>MENOS DE 30 min</b>	6	24
<b>MENOS DE 60 min</b>	3	12
<b>MÁS DE 60 min</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	25	100

El 64% de los encuestados tienen agua cerca de sus viviendas, los demás tienen que caminar largos trechos para conseguirlo.

TABLA 19

Información sobre el número de veces que acarrea el agua durante el día.

<b>TIEMPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>1 vez</b>	3	12
<b>2 veces</b>	12	48
<b>3 veces</b>	3	12
<b>Más de 3 veces</b>	7	28
<b>TOTAL</b>	25	100

El 48% de los pobladores acarrea agua 2 veces como mínimo al día debido a la cercanía de los pozos.

TABLA 20

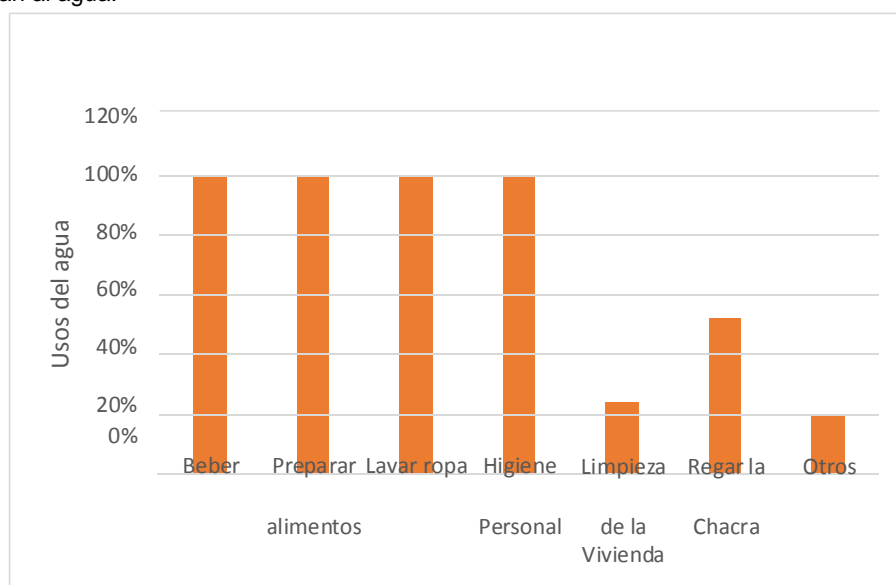
Información sobre el tratamiento del agua para consumo.

TIEMPO	CANTIDAD	%
Ninguno	3	12
Hierve	17	65
Lejía	5	19
Otro	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

El 65% de las personas encuestadas comprende que hervir el agua es la manera más segura de consumir el agua que consumen. Existen pobladores adultos que beben el agua sin ningún tratamiento, esto, debido a que no sufrieron enfermedades relacionadas a su consumo.

FIGURA 01

Usos que le dan al agua.



El agua que acarrean sirve para cubrir las necesidades básicas del hogar. Las chacras son beneficiadas en su mayoría por las lluvias estacionales.

TABLA 21

Información sobre cómo debe ser el pago por el servicio del agua para consumo.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>Lo consumido</b>	16	64
<b>Un monto mínimo</b>	9	36
<b>TOTAL</b>	25	100

Un 64% están dispuestos a pagar el agua que indique su medidor de consumo y el 36% considera que se debe pagar un monto mínimo y no tener medidores de agua.

TABLA 22

Información sobre las percepciones del servicio de agua.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>Debe pagarse</b>	25	100
<b>No debe pagarse</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	25	100

Todos los pobladores consideran que se debe pagar el servicio de agua hasta sus viviendas.

TABLA 23

Información sobre si el agua que consume puede causar enfermedades.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	17	68
<b>NO</b>	8	32
<b>TOTAL</b>	25	100

Hay un 32% de pobladores que no están conscientes sobre el agua que beben y sus consecuencias negativas en la salud.

TABLA 23

Información sobre el momento debemos lavarnos las manos.

<b>TIEMPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>Al levantarse</b>	9	36
<b>Después de ir al baño</b>	2	8
<b>Antes de comer</b>	8	32
<b>Antes de cocinar</b>	2	8

<b>Cada que se ensucia</b>	3	12
<b>A cada rato</b>	1	4
<b>TOTAL</b>	25	100

Debido a la dificultad de acarrear el agua a las viviendas, el 36% considera que se deben lavar las manos al levantarse, el 32% antes de comer, así como un 12% que se deben lavar las manos a cada rato.

TABLA 24

Información sobre las enfermedades frecuentes que afectan a niños y adultos.

<b>ENFERMEDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>Ninguna</b>	0	0
<b>Diarreicas</b>	11	44
<b>Infecciones</b>	1	4
<b>Tuberculosis</b>	0	0
<b>Parasitosis</b>	7	28
<b>A la piel</b>	3	12
<b>A los ojos</b>	2	8
<b>Otros</b>	1	4
<b>TOTAL</b>	25	100

Las enfermedades más frecuentes que afectan a niños y jóvenes, debido al consumo de agua, son enfermedades diarreicas y parasitosis.

TABLA 25

Información sobre la predisposición de participar en la ejecución del proyecto.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>Mano de obra</b>	19	74
<b>Herramientas</b>	1	4
<b>Materiales de construcción</b>	2	8
<b>Solo en reuniones</b>	3	12
<b>Dinero</b>	0	0
<b>Otros</b>	0	0
<b>TOTAL</b>	25	100

Todos los pobladores están de acuerdo en participar en la ejecución del proyecto, el 74% con mano de obra y el resto con herramientas, materiales de construcción y aportando ideas en reuniones.

TABLA 26

Información sobre sus creencias sobre si el agua escaseará algún día.

	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	11	44
<b>NO</b>	9	36
<b>NO SABE</b>	5	20
<b>TOTAL</b>	25	100

Falta crear conciencia, en el 56% de pobladores, para que sepan que el agua se está escaseando en todo el mundo. Los que opinan que NO en su mayoría son personas adultas.

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA A LOS POBLADORES DE  
PENCA PAMPA, DISTRITO DE CHACHAPOYAS, REGIÓN AMAZONAS



FOTO 01: Madre de familia propietaria de un local campestre, ellos se abastecen de agua de quebrada.



FOTO 02: Madre de familia encuestada, ella se abastece de agua de pozo de una vivienda contigua.



FOTO 03: Madre de familia encuestada, ella se abastece de agua de pozo de su vivienda.





FOTO 04: Padre de familia encuestado, él se abastece de agua de pozo de uso común.



FOTO 05: Padre de familia encuestado, él se abastece de agua de pozo de uso común.



FOTO 06: Fuente de agua de pozo del que se abastecen muchos pobladores.



FOTO 07: Fuente de agua de quebrada del que se abastecen muchos pobladores.



# ANEXO 4: Informe Topográfico

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA,  
DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022"

---

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

### INDICE

#### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- A. Datos Generales
- B. Objetivo del Estudio
- C. Ubicación Geográfica
- D. Alcance del Estudio Topográfico

#### 2. INFORME GEODESICO

- A. Operaciones de Campo
- B. Metodología de Trabajo
- C. Cálculos de Gabinete
- D. Personal profesional y técnico asignados

#### 3. INFORME TOPÓGRAFICO

- A. Colocación de los puntos de horizontal y vertical
- B. Levantamiento topográfico
- C. Levantamiento topográfico del catastro
- D. Procesamiento de la información de campo
- E. Personal asignado
- F. Equipo topográfico utilizado
- G. Metodología del trazo y topografía
- H. Control geodésico y control vertical

#### 4. ANEXOS

- A. Fotos
- B. BASE de datos
- C. Planos

  
URBANICO HUAMÁN PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 217449

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### A. DATOS GENERALES

- Proyecto : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA, DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022"
- Ubicación :
  1. Departamento : Amazonas
  2. Provincia : Chachapoyas
  3. Distrito : Chachapoyas
  4. Localidades : Pencapampa

### B. OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es ejecutar el levantamiento topográfico en la localidad de Pencapampa para el Proyecto de Tesis: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA, DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022", para ello previamente se realizó el posicionamiento geodésico de un par de puntos con coordenadas UTM en el sistema WGS84.

### C. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de trabajo se encuentra ubicada en el departamento de Amazonas, provincia de Chachapoyas, Distrito de Chachapoyas, Localidad de Pencapampa.

### D. ALCANCE DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO

#### Antecedentes.

Actualmente la localidad de Pencapampa no cuenta con un sistema de redes agua Potable, los habitantes toman agua de pozos y quebradas aledañas a la localidad, para ello se pretende gestionar el proyecto para mejorar el sistema básico del líquido elemento para la población.

## 2. INFORME GEODESICO

### A. OPERACIONES DE CAMPO

El trabajo consistió en monumentar 02 puntos de control Geodésico y la toma de lectura con equipo de sistema de navegación (Sistema de Posicionamiento Global) compuesto por una red de 24 satélites denominada NAVSTAR, que permite determinar puntos de posición en cualquier lugar del planeta, pertenecen a la proyección U.T.M. del sistema WGS84

  
URBANO HUAMAN PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 217449

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA,  
DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022"

---

Cuadro 1 de datos geodésicos

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA(Z)	UBICACIÓN
BM1	178696.000	9306773.000	2092.500	captación
BM2	178671.966	9306858.125	2082.030	captación

#### B. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para uniformizar los trabajos se establece que el sistema oficial del proyecto es:

DATUM : WGS 84

SISTEMA DE COORDENADAS : UTM

#### C. CALCULO DE GABINETE

El software de post proceso es el Autocad Civil, que se basa en el concepto de planear y ejecutar, de esta manera se puede diseñar la red gráficamente y el ajuste de su corrección de las coordenadas para el levantamiento topográfico.

#### D. PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO ASIGNADOS

Tesista : Ronald Alexander Gavidia Silva  
Topógrafo : Emerson Iván Tuesta Orosco

### 3. INFORME TOPOGRAFICO

#### A. COLOCACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL.

Posteriormente de la Georreferenciación se realizó la colocación de los puntos de la poligonal base y auxiliares, para el respectivo levantamiento topográfico, de acuerdo a las condiciones orográficas del terreno, sin antes de realizar la línea de gradiente para la definición del eje de la línea conducción del líquido elemento, así mismo la ubicación de las obras hidráulicas, plantas de tratamiento y reservorio.

#### B. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

  
URBANO HUAMAN PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 217448

Los trabajos topográficos desarrollados para el proyecto de tesis de la localidad de Pencapampa, se inició con el trazo de una línea de gradiente para un mejor control de pendientes y la ruta adecuada, posterior a ello se realizó el levantamiento de la franja controlado desde el eje definido, así mismo se realizó los levantamientos topográficos complementarios.

El trabajo de campo se desarrolló con una brigada de topografía, el equipo para el desarrollo del levantamiento topográfico es una Estación Total Leica TS02, de 6" de precisión, con miras laser para observar los lugares inaccesibles teniendo en cuenta los detalles solicitados, la información almacenada ha sido volcada a una PC para su respectivo procesamiento, haciendo el uso de un software especializado.

En los trabajos del levantamiento topográfico de la franja de la de la línea de conducción, han sido incluidos el levantamiento de todas aquellas estructuras existentes dentro del área establecida, así como un numero conveniente de puntos de relleno que permitan una perfecta definición de relieve del terreno, de acuerdo al requerimiento solicitados referidos a la escala del plano, curvas de nivel que desea usar.

### C. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL CATASTRO

El levantamiento topográfico del catastro de localidad de Pencapampa, se realizó teniendo en cuenta los detalles como la configuración del terreno de las calles, postes de luz, alcantarillas badenes, puentes, casas, losas deportivas, etc. para el diseño de las líneas de distribución, conexiones domiciliarias del sistema de agua potable.

### D. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO

El procesamiento de la data topográfica desarrollada durante los trabajos de campo, ha sido procesado haciendo el uso de software AutoCAD Civil 3D, en la cual permitirá la elaboración del plano topográfico con curvas de nivel con una equidistancia a cada metro, para la cual necesitará el especialista y posteriormente el acabado de los planos topográficos finales con sus respectivos diseños correspondientes.

Para la adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadoras se utilizó una hoja de cálculo que permitió tener la información en el siguiente formato:

N° Punto, Este, Norte, Elevación y Descripción (datos se adjuntan en anexos)

### E. PERSONAL ASIGNADO

- 01 tesista
- 01 topógrafo
- 02 Auxiliar de topografía
- 03 peones para limpieza de franja



URBANO HUAMAN PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 217448

### F. EQUIPO TOPOGRÁFICO UTILIZADO

- 01 Estación Total
- 03 Prismas



- Software Autocad Civil
- Unidad de Transporte: Camioneta Hilux 4x4

### G. METODOLOGÍA DEL TRAZO Y TOPOGRAFÍA

La metodología y el tipo de levantamiento se aplicaron según los tipos de terrenos o condiciones orográficas de zona del proyecto y comprende los siguientes pasos.

- Reconocimiento de terreno de la fuente de agua y la ruta proyectada.
- Trazado de una línea de gradiente en los puntos críticos, que nos permiten estar dentro de las pendientes permitidas.
- Ubicación de los puntos de poligonal base de apoyo, control con coordenadas UTM, para el desarrollo del levantamiento topográfico de la franja en cada localidad.
- Colocación de hitos para los BMs y el traslado de cotas en ellas.
- Colocación de los PI's definitivos en la ruta definida
- Se Realizó el levantamiento topográfico a detalle para el diseño de obras hidráulicas y en las zonas críticas, etc.

### H. CONTROL GEODÉSICO HORIZONTAL Y VERTICAL

Cuadro de la poligonal base o apoyo

CUADRO DE COORDENADAS PARA CONTROL GEODESICO HORIZONTAL Y VERTICAL UTM WGS84					
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA(Z)	DESCRIPCION	UBICACIÓN
BM1	178696.000	9306773.000	2092.500	hito de concreto	captación
BM2	178671.966	9306858.125	2082.030	hito de concreto	captación
E1	178761.061	9306646.256	2122.794	sobre estaca y clavo	Zona Captación
E2	178786.793	9306618.068	2126.239	sobre estaca y clavo	Zona Captación
BM3/E3	178849.610	9306529.640	2130.855	estaca y clavo	Prog. 0+200
BM4/E4	178908.024	9306628.771	2120.799	sobre tronco y clavo	Prog. 0+300
E5	178977.502	9306849.143	2103.926	sobre tronco y clavo	Prog. 0+500
E6	179183.089	9306911.882	2113.412	sobre tronco y clavo	Prog. 0+700
BM5	179247.415	9307209.236	2092.465	hito de concreto	Costado de campo

  
URBANO HUAMAN PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 217448

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA,  
DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022"

---

---

**ANEXOS**

---

  
URBANO HUAMAN MADILLA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 217449



**A. FOTOS.**



*TOMA N° 01: Captación de agua*



  
URBANO HUAMAN PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 217449

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA,  
DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022"

---

TOMA N° 02: Planteamiento de la Captación de agua.



TOMA N° 03: Levantamiento topográfico de la franja de línea proyectada.



TOMA N° 04: Hito de referencia MB1

  
URBANO HUAMAN PADILLA  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 217449



"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA,  
DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022"

---



TOMA N° 04: Hito de referencia, nivelación de BMs.



TOMA N° 04: Levantamiento topográfico de la franja de línea proyectada

  
LEONARDO JAVIER PÉREZ  
Ingeniero Civil  
REG. CP. 91744

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA,  
DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022"

**B. BASE DE DATOS.**

List Points

Printing

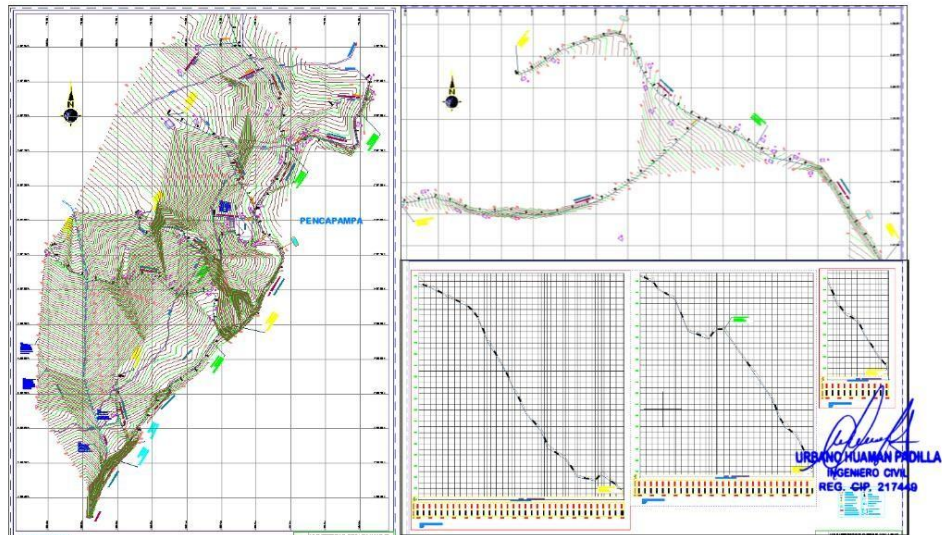
Point List: 1,5,7,192

Enable Filtering     Case-sensitive Matching    Build List  
 List All Points    Create Group  
 Point List Entry


Raw Desc	Matching	Point Groups	Include	Exclude	Summary	List			
Number		Northing	Easting	Elevation	Raw Desc	Full Desc	Latitude	Longitude	
1	9306773.0000	178696.0000	2092.500	BM1	BM1	-6.1549	-77.5413		
5	9306858.1250	178671.9660	2082.030	BM2	BM2	-6.1546	-77.5413		
7	9306646.2560	178761.0610	2122.794	E1	E1	-6.1553	-77.5410		
8	9306618.0680	178786.7930	2126.239	E2	E2	-6.1554	-77.5410		
9	9306660.4180	178667.8270	2114.900	C	C	-6.1552	-77.5413		
10	9306529.6400	178049.6100	2130.855	E3	E3	-6.1557	-77.5408		
11	9306628.7710	178908.0240	2120.799	E4	E4	-6.1554	-77.5406		
12	9306849.1430	178977.5020	2103.926	E5	E5	-6.1546	-77.5403		
13	9306911.8820	179183.0890	2113.412	E6	E6	-6.1544	-77.5357		
14	9306879.5460	179189.7440	2115.339	E	E	-6.1545	-77.5356		
15	9306877.3530	179190.8260	2115.684	E	E	-6.1545	-77.5356		
16	9306874.9240	179191.6360	2115.314	E	E	-6.1546	-77.5356		
17	9306863.4520	179177.3450	2115.419	E	E	-6.1546	-77.5357		
18	9306866.9020	179173.5120	2115.185	E	E	-6.1546	-77.5357		
19	9306860.4260	179178.9640	2115.587	E	E	-6.1546	-77.5357		
20	9306843.3320	179163.0300	2115.403	E	E	-6.1547	-77.5357		
21	9306844.9300	179160.2180	2115.125	E	E	-6.1547	-77.5357		
22	9306848.2190	179156.1860	2114.792	E	E	-6.1546	-77.5358		
23	9306830.0750	179139.6510	2114.419	E	E	-6.1547	-77.5358		
24	9306825.0780	179143.7960	2114.827	E	E	-6.1547	-77.5358		
25	9306820.5520	179148.2490	2115.388	E	E	-6.1547	-77.5358		
26	9306798.8440	179112.7470	2113.030	E	E	-6.1548	-77.5359		
27	9306793.8010	179118.7060	2113.609	E	E	-6.1548	-77.5359		
28	9306737.1600	179074.3940	2119.118	E	E	-6.1550	-77.5400		
29	9306744.5490	179067.5690	2117.041	E	E	-6.1550	-77.5400		
30	9306749.7820	179063.0650	2115.933	E	E	-6.1550	-77.5401		
31	9306737.2150	179048.9640	2116.411	E	E	-6.1550	-77.5401		
32	9306728.8540	179055.9230	2119.026	E	E	-6.1550	-77.5401		
33	9306726.6470	179057.4820	2119.040	E	E	-6.1550	-77.5401		

Reset    OK    Cancel    Help

**C. PLANOS.**



**ANEXO 5: Estudio del análisis químico de la fuente de agua.**


 LABORATORIO C. DE SERVICIOS Y DIAGNÓSTICOS	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIDIA SILVA
	PORTADA	LSP22 - 702	FECHA	SETIEMBRE - 2022

**ESTUDIO DE ANALISIS QUÍMICO**  
**DE FUENTE DE AGUA**  
**QUEBRADA YURACYACU**

**PROYECTO:**

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS”**

**JAÉN - CAJAMARCA, - SETIEMBRE - 2022**


 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIDIA SILVA
	INFORME	LSP22 - 702	FECHA	

### INDICE

1.	FUENTES DE AGUA .....	2
1.1	UBICACIÓN DE FUENTE DE AGUA .....	2
	Cuadro 1: Ubicación De Fuente De Agua .....	2
1.2	TRABAJOS DE CAMPO: .....	2
1.3	TRABAJOS DE GABINETE .....	2
1.4	TRABAJOS DE LABORATORIO .....	2
	Cuadro 2: Resultados Químicos - Fuente de Agua .....	3
1.5	PROCEDIMIENTO .....	4
2.	RECOMENDACIONES. ....	7

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"				SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIDIA SILVA
	INFORME	LSP22 - 702	FECHA	SETIEMBRE - 2022	

## ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA

### 1. FUENTES DE AGUA.

Las aguas certificadas y de buena calidad a utilizar en los diferentes trabajos recomendados en diferentes estudios.

#### 1.1 UBICACIÓN DE FUENTE DE AGUA

**Cuadro 1: Ubicación De Fuente De Agua**

N°	Fuente de Agua	Descripción
1	F - 1	Quebrada Yuracyacu

#### 1.2 TRABAJOS DE CAMPO:

Los trabajos de campo se realizaron por el solicitante, donde consistió en la ubicación de la Fuente de Agua Quebrada Yuracyacu, donde es una fuente que es permanente (todo el año) y donde se solicitó analizarla para ver si es útil en el proyecto.

#### 1.3 TRABAJOS DE GABINETE

Los resultados de los ensayos de Laboratorio Químico, nos permiten interpretar y describir las características químicas de la muestra de agua, recomendando su utilización o descartando de acuerdo a su calidad para cada una de las diferentes obras desatinadas en el presente Estudio.


#### 1.4 TRABAJOS DE LABORATORIO

Las Fuentes de Agua indicadas cuentan con certificados que fueron analizadas químicamente, y los resultados indican que cumplen con los requerimientos para emplearlas, según la Norma Técnica NTP 339.088.

La ubicación de la Fuente de Agua se esquematiza en el "Diagrama de Fuentes de Agua" del Estudio. Que se adjunta en el ANEXO N° III

Las pruebas químicas a las cuales fueron sometidas las muestras de agua en el Laboratorio son las siguientes:


  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
*Jenifer Kumbel Ramos Diaz*  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIDIA SILVA
	INFORME	LSP22 - 702	FECHA	

Alcalinidad por Carbonatos	MTC E 716
Alcalinidad por Bicarbonatos	MTC E 716
Alcalinidad total	MTC E 716
Conductividad Eléctrica	ISO - 11265 - ASTM D-1125
Cloruros (CL-)	ASTM D-512 – MTC E 720
Matéria Orgánica	MTC E 717
Potencial de iones hidrogeno	ASTM D-1293
Sólidos totales en suspensión	NTP 124.039.2015
Sales Solubles en agua	NTP 339-152
Sulfatos	ASTM D-516-MTC


Los certificados se presentan en el Anexo N° III: Ensayos Químicos - Fuentes de Agua. Fuentes de Agua. En el Cuadro 3, 4 y 5: Resultados Químicos - Fuentes de Agua, se presenta los resultados de los ensayos mencionados.

**Cuadro 2: Resultados Químicos - Fuente de Agua**

FUENTE DE AGUA	QUEBRADA YURACYACU				
	ENSAYOS	UNIDADES	EXPRESIÓN	MUESTRA	NORMA TECNICA
Alcalinidad por Carbonatos	mgCaCo3/L	Ppm CaCo3	0.00		MTCE - 716
Alcalinidad por Bicarbonatos	mgCaCo3/L	Ppm CaCo3	114.35		MTCE - 716
Alcalinidad total	mgCaCo3/L	Ppm CaCo3	114.35		MTCE - 716
Conductividad Eléctrica	mS/cm	mS/cm	0.38		ISO - 11265 - ASTMD 1125
Cloruros (CL-)	mgCl-/L	ppm Cl-	7.02		ASTMD - 512 - MTC E 720
Matéria Orgánica	mgO2/L	ppm O2	1.09		MTCE 717


  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenker Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIDIA SILVA
	INFORME	LSP22 - 702	FECHA	

Potencial de iones hidrogeno	Sin unidades	Sin unidades	7.56	ASTMD - 1293
Sólidos totales en suspensión	mgSTS/L	ppm STS	0	NTP 214.039;2015
Sales Solubles en agua	mgS.S./L	Ppm SS	276.00	MTP 339 - 152
Sulfatos	mgSO4=/L	Ppm SO4=	67.00	ASTMD - 516 - MTC

### 1.5 PROCEDIMIENTO

- MEDICIÓN DEL POTENCIAL DE IONES HIDRÓGENO (pH). Referencia MTC E 718**

Los resultados se obtienen a partir de las mediciones mostradas en el equipo pH metro. HANNA HI2550. Se realiza el protocolo de calibración del equipo con los Buffers HI 7004 (4.01), HI 7007 (7.01) y HI701 0 (10. 01).

- MEDICIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD. ELÉCTRICA. Referencia SMEWW-APIIA-AWWA-WEF Part 251 O B, 22nd Ed.**

Medición utilizando el equipo multiparámetro marca HANNA HI-2550, calibrado con solución HI7030, 12885  $\mu$ /cm. Norma: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 22nd Ed. (Incluye Muestreo). Titulo Conductivity. Laboratory Method


- DETERMINACIÓN DE SULFATOS. Referencia ASTM D 516/APHA-AWWA-WEF (2012)**

Utilizamos el método turbidimétrico, lectura a 420 nm en espectrofotómetro visible, marca UNICO, utilizando celda de 1 cm. La muestra se diluye 10 ml en 100 ml. El anión sulfato precipita en medio ácido con cloruro de bario, formando cristales de sulfato de bario de tamaño uniforme. Con el patrón sulfato de sodio seco por 2 horas, se prepara una curva de calibración con soluciones a concentraciones de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 y 40 ppm. También se prepara un blanco con cloruro de bario, para ajustar la absorbancia a cero. Se realiza curva de calibración y se lee en la absorbancia de la muestra en la curva

- DETERMINACIÓN DE CLORUROS MÉTODO DE MOHR. Referencia ASTM D 512 04**

100 mililitros de muestra es valorada con nitrato de plata 0.1N en presencia de 3 mililitros del indicador cromato potasio el cambio de color de la solución de amarillo a rojo ladrillo indica el final de la valoración. Se anota inicial y el volumen gastado y se calcula la concentración de cloruros utilizando la siguiente fórmula:



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"				SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIDIA SILVA
	INFORME	LSP22 - 702	FECHA	SETIEMBRE - 2022	

Nc: Normalidad corregida de Nitrato de plata  
 Vi • Volumen inicial de Nitrato de plata  
 Vf • Volumen final de Nitrato de plata  
 Vg: Volumen gastado en la valoración  
 ppm Cl- • (Vg AgNO3 (mL)xNc AgNO, x0.0355)\*10^3 N muestra (mL).

Vg (ML)	Normalidad corregida del AgNO3	Vm (ml)	PpmCl-1
0.20	0.099	100	7.029

• **DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGANICA. Referencia MTCE-717**

Cálculos

El consumo de oxígeno se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{ppm O}_2 = (a-b) \cdot c \cdot 8000 / 25\text{mL}$$

a= mL de sulfato de amonio y hierro (II), utilizados para la muestra en blanco

b = mL de sulfato de amonio y hierro (U), utilizados para la muestra

c = Normalidad de la solución de sulfato de amonio y hierro (TI), según valorización

ppm O2= miligramos de O2/Litro de muestra


a	b	c	PpmO2
10.0	9.55	0.02	1.09

• **DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES Referencia NTP 339-152-2002**

Un volumen conocido de agua de ensayo o una muestra de agua subterránea que es filtrada, se evapora a sequedad en un matraz o en una capsula de porcelana de peso conocido y se pone a secar a peso constante a 180 °C ± 2 °C. El incremento de peso hallado en el matraz representa el total de sales solubles. Se presenta el promedio de dos ensayos

1	Peso del matraz	62.39915
2	Peso del matraz + agua + sal	111.9836
3	Peso del matraz la sal	62.41295
4	Peso de la sal	0.0138
5	Peso del agua	50
6	Porcentaje de sales	0.0276
7	Cantidad de sales en (mg/L)	276

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jenifer Kimber Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIDIA SILVA
	INFORME	LSP22 - 702	FECHA	

• **DETERM1NACIÓN DE ALCALINIDAD ASTMD 1067**

**Para la muestra analizada**

Volumen gastado con la fenolftaleina : F = 0.3 ml  
 Volumen gastado con el Anaranjado de metilo : H = 3.375 ml  
 Como H > F, la alcalinidad se debe a carbonatos y bicarbonatos  
 Alcalinidad a la fenolftaleina

Se mide 25 mL de la muestra del cuerpo de agua en un matraz, se añaden 3 a 5 gotas del indicador fenolftaleina. La muestra cambio a coloro rosado. Se titula con HCl 0.01694 M estandarizado hasta que la muestra se tome incolora, se repitió dos veces, se muestra el promedio

$$\text{Alcalinidad por carbonatos } \left( \frac{\text{mgCaCO}_3}{\text{L}} \right) = \frac{2F \times M_{\text{HCl}} \times \frac{M_{\text{CaCO}_3}}{2} \times 1000}{V_{\text{mtra}}(\text{ml})}$$

Volumem de HCl 0.0194 N (mL)	M <sub>CaCo3</sub>	Molaridad del HCl (mol HCl/L)	Volumen de la Muestra (ml)	Alcalinidad A.M. (mgCaCO3/L)
0.0	100	0.01694	25	0.00

**Alcalinidad a Anaranjado de Metilo**

En la muestra anterior, se añaden 3 a 5 gotas del indicador anaranjado de metilo, la muestra se tornó amarilla. Se titula con HCl 0.01694 M estandarizado hasta que la muestra pase de anaranjado rojizo, se repitió dos veces, se muestra el promedio


  
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Jennifer Kimbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

$$\left( \frac{\text{mgCaCO}_3}{\text{L}} \right) = \frac{(H - F) \times M_{\text{HCl}} \times \frac{M_{\text{CaCO}_3}}{2} \times 1000}{V_{\text{mtra}}(\text{ml})}$$

Alcalinidad por bicarbonatos =

Volumem de HCl 0.0194 N (mL)	M <sub>CaCo3</sub>	Molaridad del HCl (mol HCl/L)	Volumen de la Muestra (ml)	Alcalinidad A.M. (mgCaCO3/L)
1.5	100	0.01694	25	114.35



 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIDIA SILVA
	INFORME	LSP22 - 702	FECHA	

### Alcalinidad Total

Es la suma de las alcalinidades obtenidas debido al viraje de la fenoltaleína y el anaranjado de metilo

Alcalinidad de Carbonatos (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	Alcalinidad A.M. (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	Alcalinidad Total (mgCaCO <sub>3</sub> /L)
0	114.35	114.35

### • DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN. Referencia NTP 214.039:2015

#### Método gravimétrico

Se prepara un papel microfiltro, colocándolo en el equipo de filtración al vacío, se hacen pasar 100 mL de agua destilada, tres veces luego se seca el microfiltro en la estufa a 103 °C, durante 1 hora. Luego se pesa el papel microfiltro seco en la balanza analítica (Wmf). La muestra se homogeniza y se hace pasar a través del microfiltro, poniendo en marcha la bomba de vacío. Retirar el microfiltro y secarlo en la estufa. Pesarse en la balanza analítica que ahora contiene a los sólidos totales en suspensión (Wmf+ STS).

Wmf (mg) = Peso del micro filtro en miligramos

Wmf + STS (mg) = Peso del microfiltro (mg) mas el peso de sólidos totales en suspensión (mg)

V(mL) = Volumen en mililitros de la muestra

mg STS/L : miligramos de sólidos totales en suspensión/ Litro de muestra

mg STS/L = [(Wmf + STS) - Wmf] \* 1000/(V mL de muestra)


Wmf (mg)	Wmf + WSTS (mg)	V (mL)	Mg STS/L
111.570	111.5700	100	0.0

## 2. CONCLUSIONES.

- Se agregó una cantidad de hipoclorito de calcio al 70 % para determinar el grado de contaminación, se determinó para un metro cúbico de agua se debe agregar 3.00 g para obtener un cloro residual de 0.50 ppm.
- La turbidez está por encima del rango permisible, se recomienda la construcción de un sedimentador y un filtro lento.
- Instalar un sistema de cloración para eliminar la contaminación bacteriana.


  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
  

  
 Javier Kinzel Ramos Diaz
   
 INGENIERO CIVIL
   
 CIP: 218809


 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIDIA SILVA
	INFORME	LSP22 - 702	FECHA	

### 3. RECOMENDACIONES.

- Los Ensayos Químicos realizados con la muestra de agua, demuestran que la Fuente de Agua que satisfacen los requerimientos de las Especificaciones Técnicas, son las siguientes:

N°	Fuente de Agua	Descripción
1	F - 1	Quebrada Yuracyacu

- Se recomienda la utilización la fuente de agua (Quebrada Yuracyacu) ya que está dentro de los parámetros

  
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
  
 Javier Kumbel Ramos Diaz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

## ANEXO 6: Estudio de Mecánica de Suelos.

<b>LABSUC</b> LABORATORIO DE SUELOS	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIOLA SILVA	
	PORTADA	LSP22 - MS - 702	FECHA	SEPTIEMBRE - 2022	


# ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



## PROYECTO:


**"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS".**

**JAÉN, CAJAMARCA, SEPTIEMBRE - 2022**

 LABORATORIO DE AGUAS SUCES	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER DAVIDIA SILVA	
	INFORME	LSP22 - MS - 702	FECHA	SEPTIEMBRE - 2022	

### INDICE


1.	GENERALIDADES.....	7
1.1.	INTRODUCCION.....	7
1.2.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	7
1.3.	NORMATIVIDAD.....	8
1.4.	UBICACION Y DESCRIPCION DEL AREA EN ESTUDIO.....	8
1.5.	METODOLOGIA.....	9
1.5.2	METODOLOGIA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO.....	10
1.6.	ALCANCE DEL ESTUDIO.....	15
1.6.1.	ACCESO AL AREA DE ESTUDIO.....	16
1.7.	CONDICION CLIMATICA Y ALTITUD DE LA ZONA.....	16
2.	SIEMBRIDAD.....	17
3.	CONDICIONES GEOTECNICAS.....	20
3.1	Perfiles de Suelo.....	20
3.2	Parámetros de Siltos (S, TP y TL).....	22
4.	INVESTIGACIONES DE CAMPO.....	23
4.1.	REGISTRO DE CALICATAS.....	23
4.2.	Muestreo de suelos.....	23
5.	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	24
5.1.	ENSAYOS ESTANDAR.....	24
5.2.	CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (NTP 339.127).....	25
5.3.	ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (NTP 339.126).....	25
5.4.	LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129).....	26
5.5.	PESO UNITARIO VOLUMETRICO (NTP 339.139).....	26
6.	ENSAYOS ESPECIALES.....	28
6.1.	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES (NTP 339.152).....	28
6.2.	CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES (NTP 339.177).....	29
6.3.	CORTE DIRECTO (NTP 339.171).....	29
6.4.	TRABAJOS DE LABORATORIO.....	32
7.	PERFIL DE SUELO.....	32
7.1.	INTRODUCCION.....	32
7.2.	PERFIL DE SUELO.....	32
7.2.1	ESTRATIGRAFIA DE LAS CALICATAS.....	32
7.2.2	ELECCION DEL TIPO DE PERFIL DE SUELO.....	34
7.3.	ASPECTOS RELACIONADOS CON LA NAPA FREATICA.....	34
8.	ANÁLISIS DE LA CIMENTACION.....	34
8.1	DETERMINACION DE PROFUNDIDAD DE EXCAVACION DE CALICATAS.....	34
8.2	PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION.....	34
8.3	TIPO DE CIMENTACION.....	35
8.4	TEORIA DE CAPACIDAD DE CARGA.....	35
8.4.1	Capacidad Admisible de Carga.....	36
8.5	CÁLCULOS DE ASENTAMIENTOS.....	39
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41

  
 LABORATORIO DE AGUAS SUCES  
 SUCES  
 Calle 10 de Agosto 1000  
 P.O. Box 1000  
 C.P. 21000

DIRECCION: CALLE LA "COLINA" N°381 A UNA CORA DEL MCDO  
 BOL DIVINO - JMW - CAJAMARCA

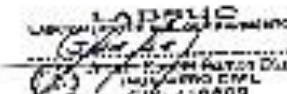
CEL: 969577841-875421091-912920493




	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN OCAÑA DE PENCAFAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIOLA SILVA
	INFORME	LSP22 - MS - 702	FECHA	

#### CUADROS, TABLAS E IMÁGENES

Cuadro 1: Resumen de Cimentación de la C-1	3
Cuadro 2: Resumen de Cimentación de la C-3	4
Cuadro 3: Resumen de Cimentación de la C-4	5
Cuadro 4: Resumen de Cimentación de la C-5	6
Figura 1: Excavación en puntos de exploración	9
Cuadro 5: Masa mínima recomendada	11
Cuadro 6: Cantidad mínima de material	12
Imagen 1: Carta De Plasticidad	13
Imagen 2: Acceso al área de estudio	15
Cuadro 7: Mas De Acceso	15
Imagen 3: Clima de la Zona	17
Imagen 4: mapa de zonas sísmicas del Perú	18
Imagen 5: Mapa De Distribución De Máximas Intensidades Sísmicas (Alva Et., Al, 1984)	19
Tabla 1: Factores De La Zona	20
Tabla 2: Clasificación De Los Perfiles De Suelo	22
Tabla 3: Factor De Suelo "S"	22
Tabla 4: Periodos "TP" Y "TL"	23
Cuadro 8: Cuadro de Calibras	23
Registro de Excavaciones	23
Preservación y Transporte de Suelos	24
Cuadro 9: Ensayos de laboratorio	24
Cuadro 10: Ensayos De Laboratorio Y Campo Estándar	25
Cuadro 11: Resumen de los ensayos estándar de clasificación de suelos	27
Cuadro 12: Ensayo De Laboratorio Especiales	28
Cuadro 13: resumen de los resultados de ensayos de Corte Directo	30
Cuadro 14: Resultados De Los Análisis Químicos	30
Tabla 5: Elementos Nuevos Para La Cimentación	31
Cuadro 15: Elección Del Tipo De Perfil De Suelo	34
Cuadro 16: Resumen De Capacidad Portante De Cimentación Comida	38
Cuadro 17: Resumen De Capacidad Portante De Cimentación Rectangular	38
Cuadro 18: Resumen De Capacidad Portante De Cimentación Circular	38
Cuadro 19: Resumen De Capacidad Admisible por Asentamiento Inmediato Cimentación Comida	40
Cuadro 20: Resumen De Capacidad Admisible por Asentamiento Inmediato Cimentación Rectangular	40
Cuadro 21: Resumen De Capacidad Admisible por Asentamiento Inmediato Cimentación Circular	40

  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CIMENTACIONES  
 S.R.L.  
 AV. J. F. PEREZ GONZALEZ  
 100100000  
 CIP. 220000



 U.R. 017340791095	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER DAVIDA SILVA
	INFORME	LSP02 - MS - 702	FECHA	

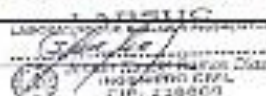
**ANEXO I**  
**FORMATO OBLIGATORIO DE LA HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN**  
**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN**


**PROYECTO: " DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN COANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"**

De conformidad con la Norma Técnica E. 050 "Suelos y Cimentaciones" la siguiente información deberá transcribirse literalmente en los planos de cimentación. Esta información no es limitativa, deberá cumplir con Todo lo especificado en el presente Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) y con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

**Cuadro 1: Resumen de Cimentación de la C - 1**

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	
Profesional Responsable (PRI):	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ CIP: 218809
Calicata	C - 1
Tipo de Cimentación:	Cimentación Corrida
Estrato de apoyo de la cimentación:	Limo Inorgánico (ML según SUCS)
Profundidad de la Napa Freática:	No hay presencia de napa freática
Parámetros de Diseño de la Cimentación	<b>CORRIDA</b>
Profundidad de Cimentación (m):	2.00
Presión Admisible (Kg/cm <sup>2</sup> ):	0.72
Factor de seguridad por Corte (Estático - Dinámico):	3
Achantamiento Diferencial Máximo Aceptable (cm):	0.61
Parámetros Sísmicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)	
Zona Sísmica:	2
Z:	0.25
Tipo de perfil del suelo:	S2 - Suelos Intermedios
Factor del suelo (S <sub>1</sub> ):	1.20
Periodo T <sub>p</sub> (s):	0.6
Periodo T <sub>l</sub> (s):	2
Agregamiento del Suelo a la Cimentación:	Insignificante (Cemento Portland Tipo I)
Problemas Especiales de cimentación	No licuable No colapsable Expansión menor a la capacidad de soporte
Indicaciones Adicionales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoramiento de suelos para un DF: 2.00 m: 2 capas de ovr de 4" (0.20), Armado (0.20 m) y un Solado (0.10 m.)</li> <li>No deberá de cimentarse sobre suelo orgánico, relleno no tratado. Estos materiales deben ser removidos en su totalidad.</li> </ul>


  
 JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 218809

	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN DONDA DE PENCAMPÁ, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER GAVIOLA SILVA
	INFORME	LSP22 - MS - 732	FECHA	

Cuadro 3: Resumen de Cimentación de la C - 4


RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	
Profesional Responsable (PRI):	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ CIP: 216809
Calcata	C - 4
Tipo de Cimentación:	Cimentación Rectangular
Estado de Aptitud de la cimentación:	Limo Inorgánico (M. según SUCS)
Profundidad de la capa Fríasca:	No hay presencia de capa fríasca
Parámetros de Datos de la Cimentación	Rectangular
Profundidad de Cimentación (m)	2.00
Presión Admisión (kg/cm <sup>2</sup> )	0.88
Factor de Seguridad por Dato Estático, Dinámico:	3
Aceleración Única Máxima Admisible (m/s <sup>2</sup> )	1.15
Parámetros Básicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)	
Zona Sísmica	2
Z	0.25
Tipo de perfil del suelo:	SE - Suelos Intermedios
Factor del momento	1.20
Periodo TP (s)	0.6
Periodo TL (s)	2
Agregamiento del Suelo a la Cimentación:	Insignificante (Cemento Portland Tipo I)
Problemas Especiales de cimentación	No aplicable No expansible Expansión menor a la capacidad de soporte
Indicaciones Adicionales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoramiento de suelos para un DF: 2.00 m: 2 capas de oyar de 4" (0.23), Almacado (3.20 m) y un Solado (0.30 m)</li> <li>No deberá cimentarse sobre suelo orgánico, si bien no estado. Estos materiales deben ser removidos en su totalidad.</li> </ul>

  
 ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ  
 CIP: 216809

	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACIÓN OROANDA DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS"			SOLICITANTE: RONALD ALEXANDER DAVIDA SILVA
	INFORME	LSP22 - MG - 732	FECHA	

Cuadro 4: Resumen de Cimentación de la C – 5

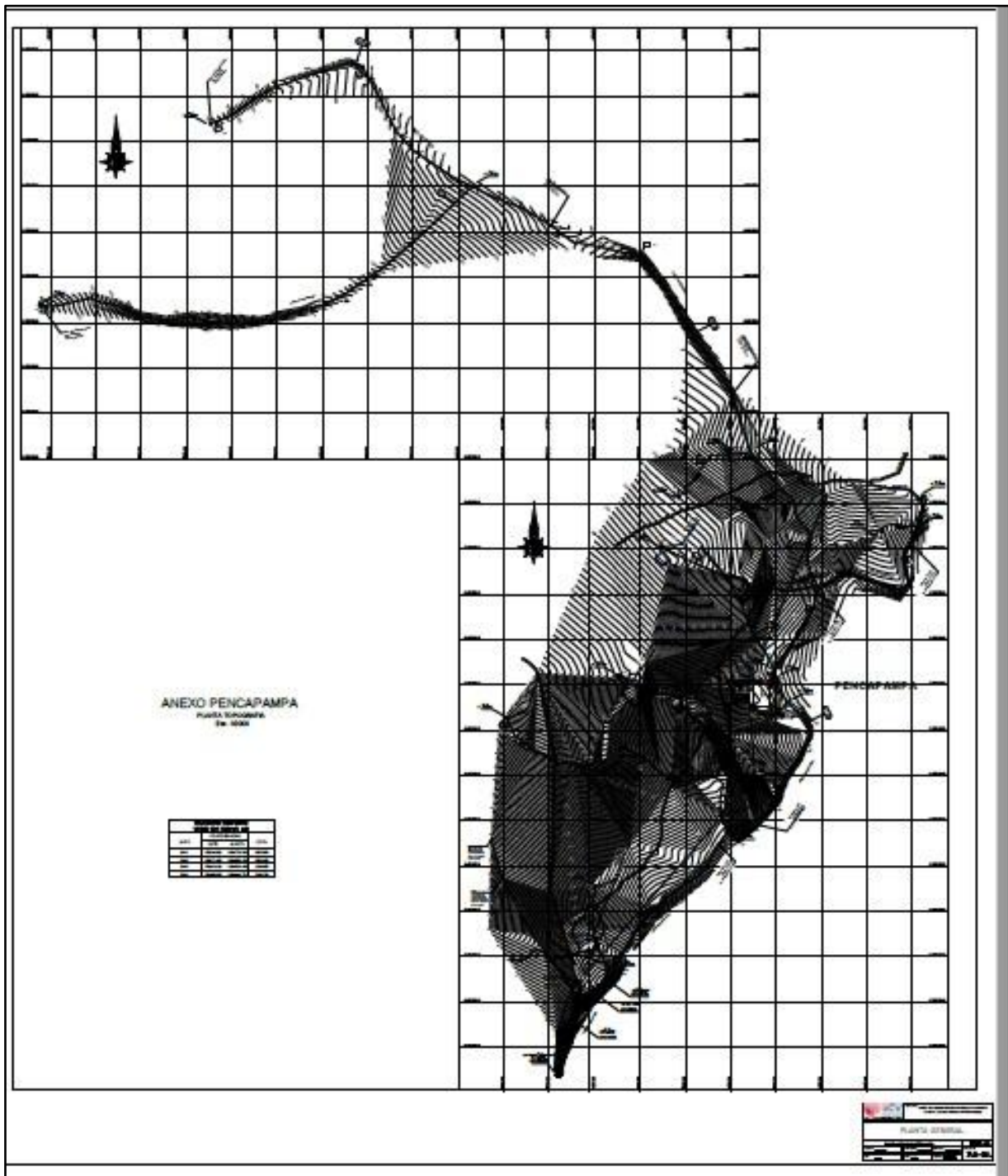
RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION	
Profesional Responsable (PRI):	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ DIP: 218809
Categoría:	C – 5
Tipo de Cimentación:	Orientación Circular
Estado de Aptitud de la cimentación:	Limo Inorgánico (Ml. según SUCS)
Profundidad de la Rapa Frías:	No hay presencia de rapa frías
Parámetros de Diseño de la Cimentación:	Circular
Profundidad de Cimentación (m):	2.00
Presión Admisible (kg/cm <sup>2</sup> ):	0.81
Factor de Seguridad por Corte Estático Dinámico:	3
Aceleramiento Diferencial Máximo Aceptable (cm):	0.45
Parámetros Básicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)	
Zona Sísmica:	2
Z:	0.25
Tipo de perfil del suelo:	S2 – Suelos Intermedios
Factor del suelo (F <sub>s</sub> ):	1.20
Período (T <sub>1</sub> ) (s):	0.6
Período (T <sub>2</sub> ) (s):	2
Agregados del Suelo a la Cimentación:	Insignificante (Cemento Portland Tipo I)
Problemas Especiales de cimentación:	No acuática No colapsable Expansión menor a la capacidad de soporte
Indicaciones Adicionales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoramiento de suelos para un DF: 2.00 m: 2 capas de ovr de 4" (0.23), Almaco (3.20 m) y un Sotado (0.10 m.)</li> <li>No deberá cimentarse sobre suelo orgánico, ni lodo no tratado. Estos materiales deben ser removidos en su totalidad.</li> </ul>

  
 LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DISEÑO  
 S.R.L.  
 C/ J. F. PEREZ GARCIA 1002  
 TAMBAYESCO C/PA.  
 LÍM: 2 340010

DIRECCIÓN: CALLE LA "COLONA" N°391 A UNA CDRA DEL MC09  
 BOY. DIVINO - AEN - CAJAMARCA

CEL: 989577841-975421081-912920493

# ANEXO 7: Planos.



9 306 600 N

9 306 500 N

9 306 400 N

LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	00 UNID
	VALVULA DE FONDA	00 UNID
	VALVULA DE CONTROL	00 UNID
	TUBERIA DE AGUA PROYECTADA	240.00 M
	BENCH MARK	04 UNID
	COGO 8"	00 UNID
	COGO 4"	00 UNID
	COGO 6"	12 UNID
	COGO 8"	00 UNID
	TSE	00 UNID
	CRUZ	00 UNID
	YSE	00 UNID
	REDUCCION	00 UNID

RESUMEN			
TRAMO (M)	LONGA (M)	D (Pulg)	TIPO PVC
0+000 - 0+100	100.00	1.50	C-18
0+100 - 0+200	100.00	1.50	C-18
0+200 - 0+300	100.00	1.50	C-18
LONGA TOTAL = 300.00			

C-1  
CAPTACION YURACYACU  
C = 1.20 lps/s  
CT = 2149.133  
KM = 0+000.00

C-3  
PRE FILTRO  
CT = 2143.16  
KM = 0+120.00

C-4  
FILTRO LENTO  
CT = 2139.72  
KM = 0+200.00

C-5  
RESERVORIO 11m3  
CT = 2135.23  
KM = 0+240.00

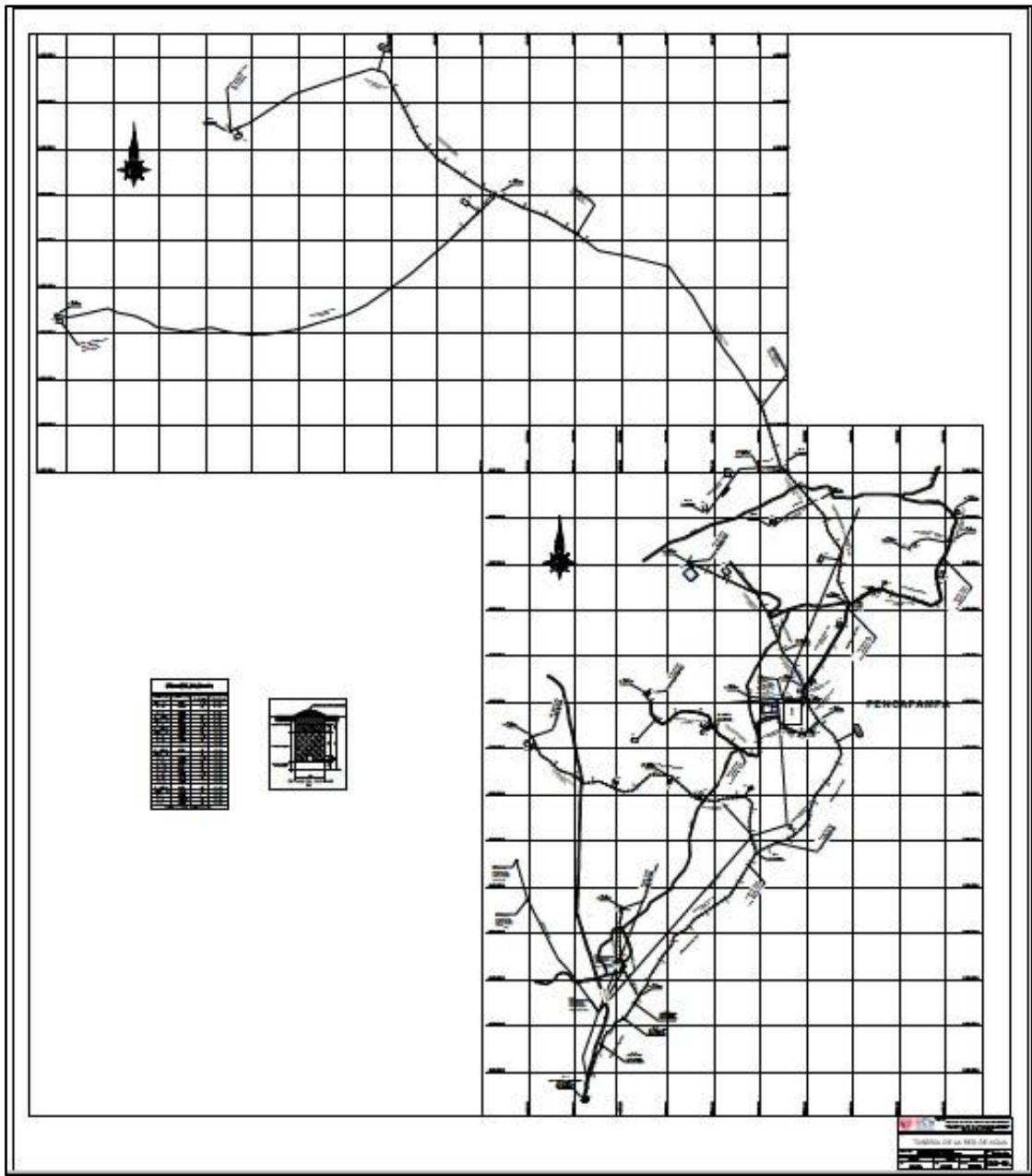


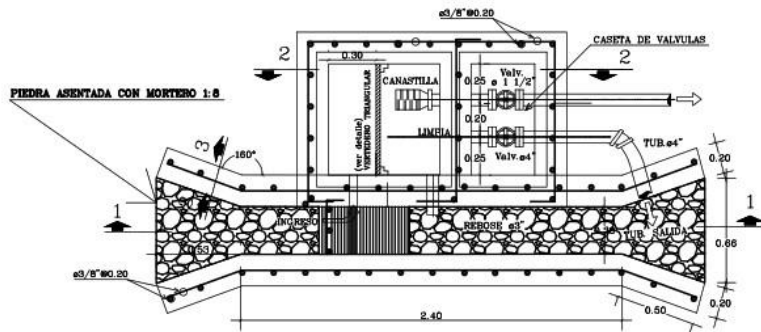
UCV

LINEA DE CONDUCCION.

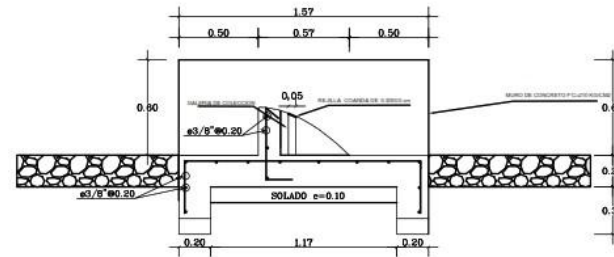
PROYECTO	FECHA	ESCALA	HOJA
			LC-01



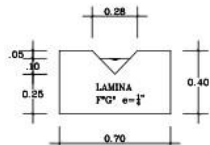




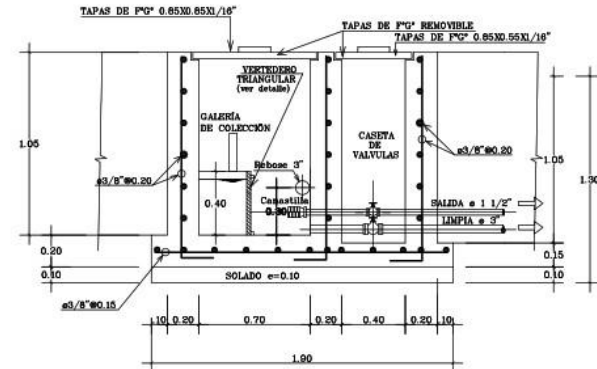
**PLANTA**  
ESCALA 1/20



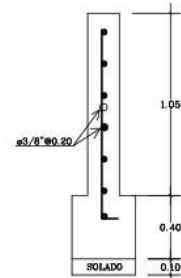
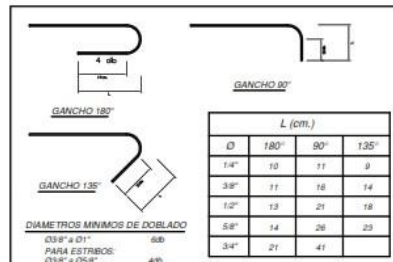
**CORTE 1-1**  
ESCALA 1/20



**Detalle de Vertedero triangular**  
ESCALA 1/20

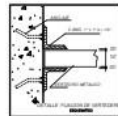


**CORTE 2-2**  
ESCALA 1/20



**CORTE 3-3**  
ESCALA 1/20

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- CONCRETO  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
  - ACERO  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
  - TAMAÑO MAX. PIEDRA 3"
  - RECUBRIMIENTOS LIBRES:
- Murce = 2.5 cm
  - Losas de Fondo = 5 cm

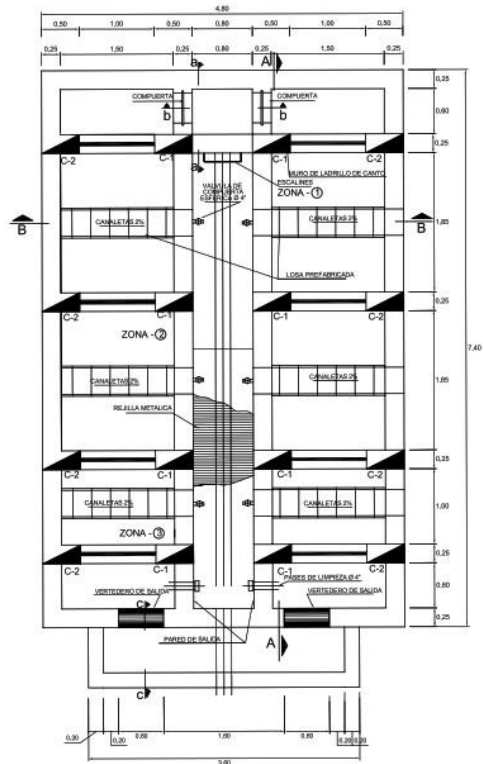


**UCV** UNIVERSIDAD CENTRAL DEL VENEZUELA  
**FAC. DE INGENIERIA CIVIL**

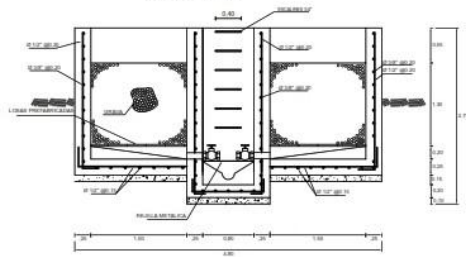
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CON CAPTACION COMUNA, DE PENCAPABRA, CHACHARPOYAS 2023.

**CAPTACION DE QUEBRADA.**

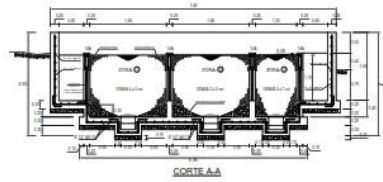
PROFESOR: RONALD ALEXANDER GARCIA SILVA	ESTUDIANTE: MONTANER - 2024
ASISTENTE: JUAN CARLOS GONZALEZ	LABORATORIO: GEOTECNIA
FECHA: 1/7/23	LABORATORIO: C-01.



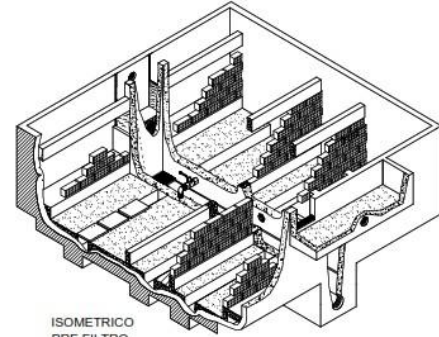
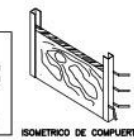
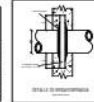
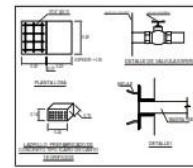
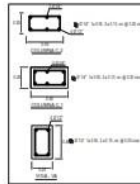
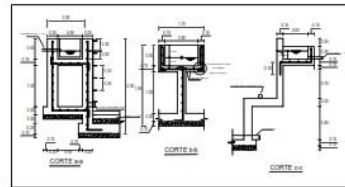
PLANTA



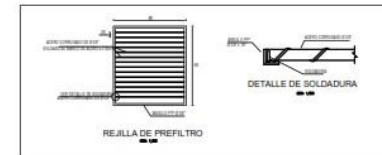
CORTE B-B



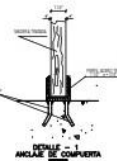
CORTE A-A



ISOMETRICO  
PRE FILTRO

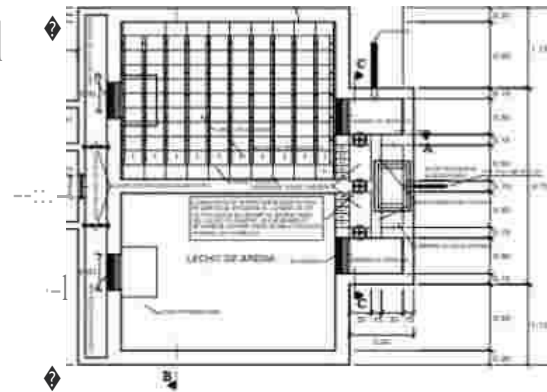


REJILLA DE PREFILTRO



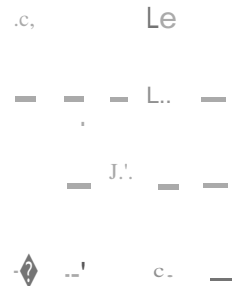
DETALLE DE ANCLAJE DE COMPUERTA





**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

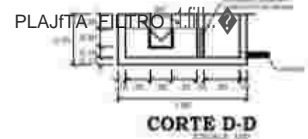
Dimensiones en milímetros  
 Dimensiones variables en centímetros



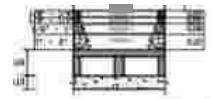
CORTE C-C

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

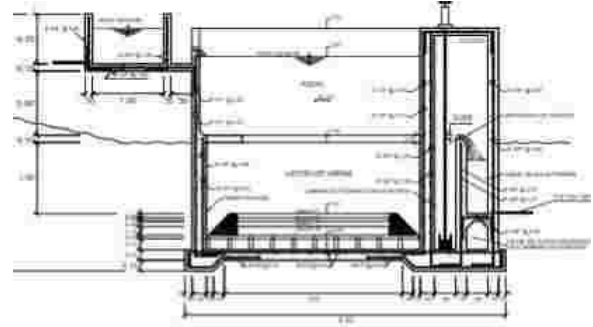
Dimensiones en milímetros  
 Dimensiones variables en centímetros



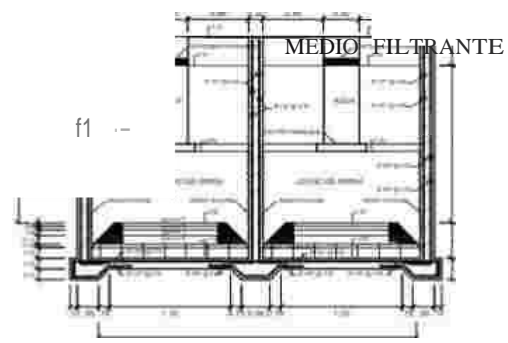
DETALLE DE COMPU.f.!T\_b



ONIPHFI terW



CORTEA-A

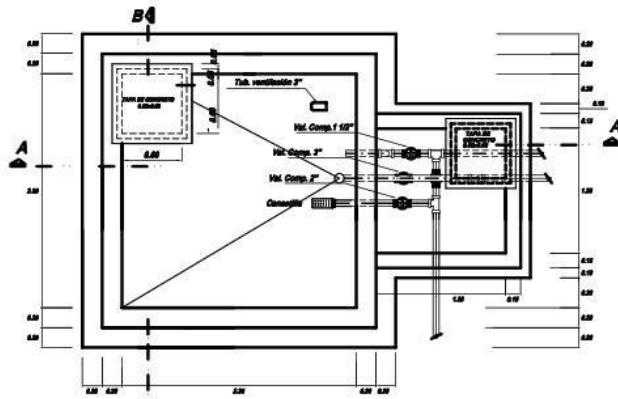


CORTE B-B

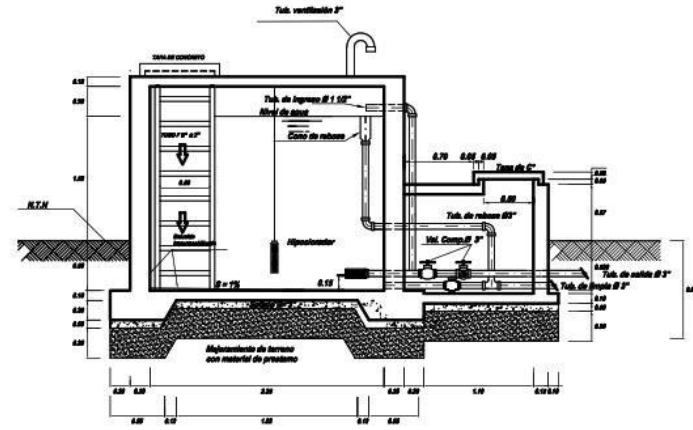


FILTRO LENTO,

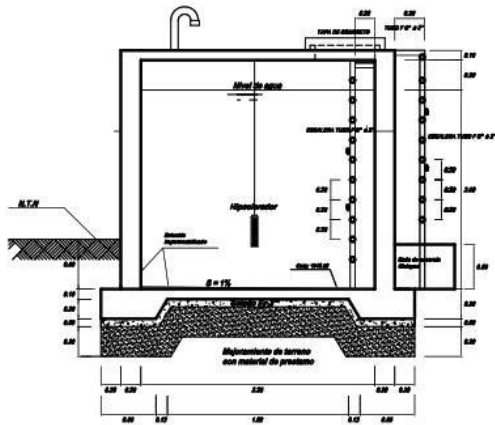
— ■ — ■ — ■ | f.L-01.



**RESERVORIO 11.00 m3: PLANTA**  
1/25



**CORTE A-A**  
1/25



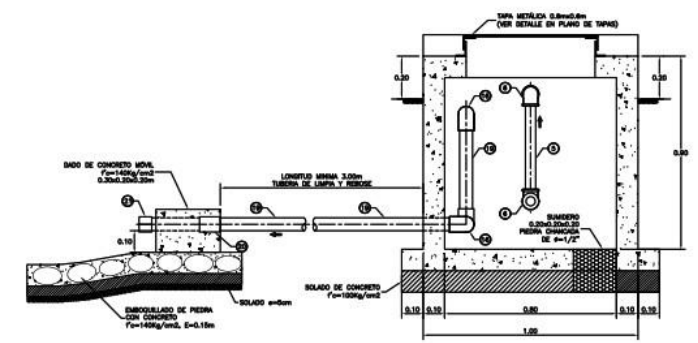
**CORTE B-B**  
1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO:	FLEADO 3-05 COMPROBADO - NORMAS MASA DE PUNTA: 2400 Kg/m <sup>3</sup> Y MASA DE PUNTA: 240 Kg/m <sup>3</sup> CANTO: 100mm, 150mm, 200mm, 250mm
ARMADURA:	FE = 4000 Kg/cm <sup>2</sup>
REINFORZO INFERIOR CON BARRAS:	2" PARA: DIMENSIONES 10 Y 15 CM (100) 3" PARA: DIMENSIONES 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100
REINFORZO SUPERIOR:	REINFORZO 2-05 COMPROBADO - NORMAS
CALCULOS:	CAPACIDAD ARMADA = 6.81 M <sup>3</sup> /CM CANTIDAD DE BARRAS = 12
REINFORZAMIENTO:	4.00 CM REINFORZAMIENTO = 60.00 CM

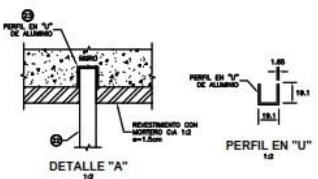
PARTIDAS A EJECUTAR	
1-	CONCRETO DE TUBERIA
2-	BARRAS CORROSION DE BARRAS = 1.1" PARA EL BARRIL
3-	VENTILAS CORROSION DE BARRAS = 2" PARA EL BARRIL
4-	VENTILAS CORROSION DE BARRAS = 2" PARA EL BARRIL
5-	VENTILAS CORROSION DE BARRAS = 2" PARA EL BARRIL
6-	CANTONERA DE BARRAS = 2"
7-	CANTONERA DE BARRAS = 2"
8-	TUBERIA PVC 100 x 4" PARA BARRIL Y BARRIL
9-	REINFORZAMIENTO DE PARED INTERIOR DE PVC
10-	TUBERIA INTERIOR CON REINFORZAMIENTO DE PVC 1"
11-	TUBERIA INTERIOR CON REINFORZAMIENTO DE PVC 1"
12-	PORTADA DE PARED EXTERIOR INTERIOR



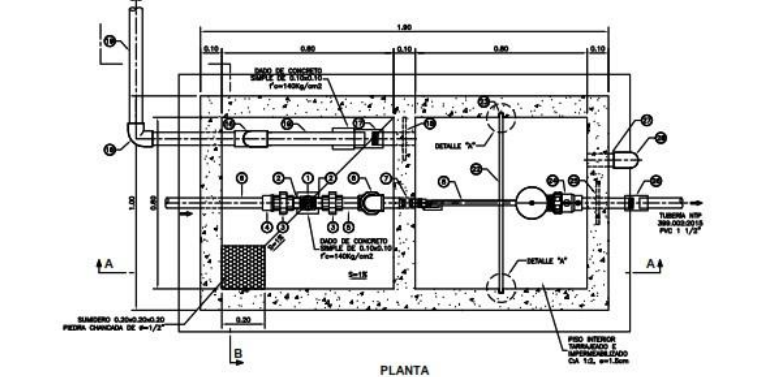
<p>UNIVERSIDAD CENTRO VENEZOLANO DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CONCEPCION COMUNA DE PENACAMBA, GUAYAROSA 2022</p>
	<p><b>RESERVORIO 11 M3.</b></p>
<p>PROYECTISTA: RODOLFO ALEXANDER GAVIOLA BELVA</p>	<p>REVISOR: INGENIERO - MSc.</p>
<p>ELABORADO: JAVIER</p>	<p>VALIDADO: INGENIERO</p>
<p>FECHA: MAY</p>	<p>FECHA: MAY</p>
<p>ESCALA: INDICADA</p>	<p>NO. DE PLANOS: RV-01.</p>



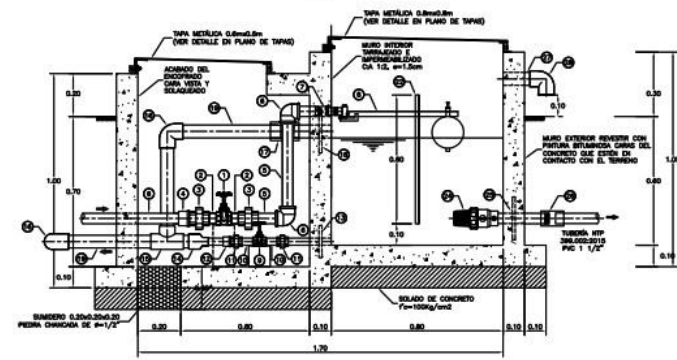
CORTE B-B  
1:10



DETALLE "A"  
1:2



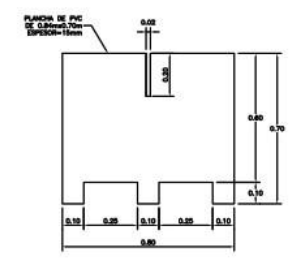
PLANTA  
1:10



CORTE A-A  
1:10

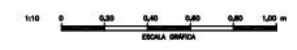
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>CONCRETO SIMPLE:</b>	
SOLOO (DISEÑADO NO ESTRUCTURAL)	$f_c = 10 \text{ MPa (140kg/cm}^2)$
CONCRETO SIMPLE	$f_c = 14 \text{ MPa (180kg/cm}^2)$
<b>CONCRETO ARMADO:</b>	
EN GENERAL	$f_c = 27 \text{ MPa (350kg/cm}^2)$
<b>CEMENTO:</b>	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
<b>ACERO DE REFUERZO:</b>	
EN GENERAL	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
<b>RECURRIMIENTOS:</b>	
CUBRIMIENTO	20 mm
MURO	40 mm
LUSA	30 mm
<b>REVESTIMIENTO, PINTURA:</b>	
EXTERIOR - TIRADO	CA 1/4 $\phi = 15 \text{ mm}$
INTERIOR - TIRADO CON SUPERFUNDANTE (OPORTUNO EN CONTACTO CON AGUA)	CA 1/2 $\phi = 15 \text{ mm}$
INTERIOR - ACABADO DEL ENCONTRADO CARNEA Y SOLAPADO O TIRADO (CA 1/2 $\phi = 15 \text{ mm}$ , PIEDA AUTORIZADA DEL SUPERIOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LACA EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CASI DEL CONCRETO QUE ESTE EN CONTACTO CON EL TERRENO	

NORMAS TECNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADA (SIN O SIN PINTURA)	DIAMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 4032
TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA PARA PRESION	CONFORME NORMAS RPP ASME B1.20.1 CLASE 10, RPP 380.000 / 2012 / RPP 380.019 / 2004 / RTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA PARA CON ROSCA	CLASE 10, RPP 380.019 / 2004 / RTE 002
TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC UP	CLASE 10, RPP ISO 1402 / 2011
CONCRETO (DISEÑADO PARA TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC (DISEÑADO DE UNIDAD NO PLASTIFICADO (PVC-U)	RPP 380.000 / 2012
VALVULA COMPLETA DE BRONCE	RPP 380.004 / 2004, VALVULAS DE COMPLETA Y RETENCION DE ALABADO COMPLETO Y CORRE-ESTADO PARA AGUA
VALVULA FLUJADOR DE BRONCE	RPP 380.000 / 1987



DETALLE PLANCHA PVC  
1:10

- NOTAS:**
1. MEDIDAS EN METROS, SALVO INDICAR.
  2. LA ESCLA NOTADA ES PARA FORMATO A1, PARA AS CONSERVAR EL SOB.
  3. LA CLASE DE LA TUBERIA SE INDICA EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.



LISTADO DE ACCESORIOS		
INGRESO		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA COMPLETA DE BRONCE 3/4" x 1"	1 UNO.
2	RIPLE CON ROSCA PVC 3/4" x 1"	2 UNO.
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"	2 UNO.
4	ADAPTADOR UPV PVC 3/4"	1 UNO.
5	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 3/4" PARA ROSCA, RPP 380.000	1.00 mt.
6	CODO RIGIDO PVC 3/4" x RPP	2 UNO.
7	UNION DE ROSCA INTERNA DE BRONCE 3/4"	1 UNO.
8	VALVULA FLUJADOR TIPO BRONCE 3/4"	1 UNO.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
9	VALVULA COMPLETA DE BRONCE 1", 200 lb	1 UNO.
10	RIPLE CON ROSCA PVC 1" x 2"	2 UNO.
11	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UNO.
12	ADAPTADOR UPV PVC 1"	1 UNO.
13	BRECA TIRADO PARA DE P" 1", RIPLE P" (L=40.00 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Serie I (Standard)	1 UNO.
14	REDUCCION SP PVC 2" x 1"	1 UNO.
15	TEE SP PVC 2"	1 UNO.
16	CODO SP PVC 2" x RPP	2 UNO.
17	UNION RIGIDA PVC 2"	1 UNO.
18	BRECA TIRADO PARA DE P" 2", RIPLE P" (L=40.00 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Serie I (Standard)	1 UNO.
19	TUBERIA PVC CLASE 10 2" 7.5 DE 2", RPP 380.000/2012 (VER NOTA 3)	4.00 mt.
20	UNION DE PVC 2"	1 UNO.
21	TAPON SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UNO.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
22	PLANCHA DE PVC DE 0.80x0.70cm ESPESOR=1.00cm	1 UNO.
23	PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0.30m	1 UNO.
24	CONEXION DE PVC 3/4"	1 UNO.
25	BRECA TIRADO PARA DE P" 3/4", RIPLE P" (L=40.00 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 85 Serie I (Standard)	1 UNO.
26	UNION RIGIDA PVC 3/4"	1 UNO.
VENTILACION		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
27	RIPLE P" (L=40.00 m) DE 1" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Serie I (Standard)	0.30 mt.
28	CODO 90° P" 1" CON MALLA SOLDADA, RPP ISO 48-1987	1 UNO.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACION COMANDA, DE PENCAPAMPA, CIACRAPONAS 2022.

PLANO: **CAMARA R.P. TIPO - 7.**

PROYECTISTA: <b>RONALD ALEXANDER GAYDIA SILVA</b>	REVISOR: <b>ROSALENE - DIAZ</b>
REGISTRO: <b>ARABANAS</b>	PROYECTIL: <b>TRAYAPINTAS</b>
LEY: <b>BASE</b>	INDICADA: <b>C.R.P-01</b>

# ANEXO 8: Presupuesto.

810

Página

1

## Presupuesto

Presupuesto 1401002 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACION COANDA, DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022.  
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 06/12/2022  
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				7,267.74
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60 x 2.40	und	1.00	1,517.74	1,517.74
01.02	ALQUILER DE LOCAL ALMACEN - OFICINA	mes	5.00	150.00	750.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	est	1.00	5,000.00	5,000.00
02	<b>CAPTACION</b>				14,392.83
02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				77.25
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	25.00	0.35	8.75
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	25.00	2.74	88.50
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				703.81
02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMI ROCOSO	m3	10.42	43.75	455.88
02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE PAREDES Y FONDO	m2	15.43	5.94	81.85
02.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL Dprom = 30M	m3	12.51	12.50	156.38
02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				1,028.33
02.03.01	SOLADO FC=100 KG/CM2; E= 4"	m2	1.13	365.37	412.87
02.03.02	ENROCADO C#1 1:8 + FM	m2	4.58	134.97	615.46
02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				9,420.94
02.04.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2	m3	7.23	710.68	5,138.22
02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	35.16	28.71	1,009.44
02.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO B0	kg	424.55	7.71	3,273.28
02.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				1,222.82
02.05.01	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5 CM	m2	22.79	34.10	777.14
02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1.5 X 1.5 CM	m2	20.75	21.44	444.88
02.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				1,940.20
02.06.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 1 1/2" X 5M	m	15.00	9.23	138.45
02.06.02	REJILLA METALICA DE 0.20 X 0.30M	und	1.00	171.78	171.78
02.06.03	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 4" X 5M	m	15.00	27.25	408.75
02.06.04	VERTEDERO TRIANGULAR	und	1.00	110.95	110.95
02.06.05	CAJASTILLA DE BRONCE DE Ø 4" x 1 1/2"	und	1.00	171.95	171.95
02.06.06	VALVULA COMPLETA DE Ø 4"	und	1.00	440.44	440.44
02.06.07	VALVULA COMPLETA DE Ø 1 1/2"	und	1.00	108.44	108.44
02.06.08	COMPUERTA DE FIERRO CON VOLANTE DE 0.60 X 0.80M	und	1.00	389.48	389.48
03	<b>PRE FILTRO</b>				90,818.08
03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				111.29
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	61.20	0.35	21.42
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	32.80	2.74	89.87
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				4,119.54
03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	62.68	43.75	2,742.25
03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE PAREDES Y FONDO	m2	60.38	5.94	358.66
03.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL Dprom = 30M	m3	81.49	12.50	1,018.83
03.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				8,613.87
03.03.01	SOLADO FC=100 KG/CM2; E= 4"	m2	24.78	365.37	9,053.87
03.03.02	CONCRETO FC= 140 KG/CM2 P/ PENDIENTES DE FONDO	m3	0.81	691.48	560.10
03.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				43,028.83
03.04.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2	m3	25.98	710.68	18,483.47
03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	138.06	28.71	3,963.70
03.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO B0	kg	2,672.07	7.71	20,601.88
03.05	<b>MAMPUESTERIA DE LADRILLO</b>				451.22
03.05.01	MURO DE LADRILLO TIPO ICARO (18 HUECOS)	m2	3.60	125.34	451.22
03.06	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				3,316.18
03.06.01	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5 CM	m2	64.24	34.10	2,190.58
03.06.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1.5 X 1.5 CM	m2	52.50	21.44	1,125.80
03.07	<b>PISOS</b>				5,712.25
03.07.01	CONTRAPISO DE E=2.5 CM MEZCLA 1:2 + IMPERMEABILIZANTE	m2	21.68	263.48	5,712.25
03.08	<b>GRAVA PARA PRE FILTRO</b>				4,658.27
03.08.01	FILTRO DE GRAVA (ZONAS 1, 2 Y 3)	m3	15.51	300.34	4,658.27
03.09	<b>ACCESORIOS</b>				3,209.70



## Presupuesto

Presupuesto 1401002 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACION COANDA, DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022.  
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 05/12/2022  
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.09.01	VALVULA ESFERICA PARA LIMPIA DE 4"	und	8.00	362.62	2,175.72
03.09.02	COMPUERTA TIPO II DE MADERA TRATADA	und	2.00	59.39	118.78
03.09.03	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 4"	m	10.00	27.25	272.50
03.09.04	ESCALERA TUBO FIERRO GALVANIZADO CON PARANTES DE 2" X Peldaños DE 3/4"	und	1.00	642.70	642.70
03.10	CERCO PERIMETRICO				16,396.83
03.10.01	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS	m	160.00	101.95	16,312.00
03.10.02	PORTON DE INGRESO DE MADERA 1.50X2.00M	und	1.00	84.83	84.83
04	FILTRO LENTO				75,310.83
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				93.74
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	40.80	0.35	14.28
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	29.00	2.74	79.46
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,796.50
04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	40.52	43.75	1,772.75
04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE PAREDES Y FONDO	m2	61.49	5.94	365.25
04.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL Dprom = 30M	m3	52.68	12.50	658.50
04.03	CONCRETO SIMPLE				9,872.30
04.03.01	SOLADO FC=100 KG/CM2; E= 4"	m2	27.02	365.37	9,872.30
04.04	CONCRETO ARMADO				31,892.78
04.04.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2	m3	22.22	710.68	15,791.31
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	152.55	28.71	4,379.71
04.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 80	kg	1,520.33	7.71	11,721.74
04.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				4,570.28
04.05.01	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5 CM	m2	97.98	34.10	3,341.12
04.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1.5 X 1.5 CM	m2	57.33	21.44	1,229.16
04.06	PISOS				4,631.98
04.06.01	CONTRAPISO DE E=2.5 CM MEZCLA 1:2 + IMPERMEABILIZANTE	m2	17.58	263.48	4,631.98
04.07	GRAVA PARA PARA FILTRO LENTO				2,172.00
04.07.01	GRAVA 4: DE 1" A 2"	m3	1.58	131.72	208.12
04.07.02	GRAVA 3: DE 1/2" A 1"	m3	1.06	131.72	139.82
04.07.03	GRAVA 2: DE 1/4" A 1/2"	m3	0.66	121.97	80.50
04.07.04	GRAVA 1: DE 1/8" A 1/4"	m3	0.66	121.97	80.50
04.07.05	FILTRO DE ARENA	m3	13.20	126.05	1,663.86
04.08	MAMPOSTERIA DE LADRILLO				1,320.86
04.08.01	LADRILLO DE CONCRETO SOLIDO 6X12X24 CM	m2	13.20	100.05	1,320.86
04.09	VALVULAS Y ACCESORIOS				2,786.08
04.09.01	TAPA METALICA DE 1/8"	und	1.00	365.71	365.71
04.09.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COMPUERTA DE MADERA	und	3.00	200.71	602.13
04.09.03	ESCALERA TUBO FIERRO GALVANIZADO CON PARANTES DE 2" X Peldaños DE 3/4"	und	1.00	642.70	642.70
04.09.04	COMPUERTA TIPO TARIJERO F 1/8", GUIAS DE 3/16"	und	3.00	321.95	965.85
04.09.05	VERTEDERO TRIANGULAR	und	1.00	120.49	120.49
04.09.06	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 2"	m	10.00	8.98	89.80
04.10	CERCO PERIMETRICO				15,173.43
04.10.01	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS	m	148.00	101.95	15,088.80
04.10.02	PORTON DE INGRESO DE MADERA 1.50X2.00M	und	1.00	84.83	84.83
05	RESERVORIO DE 11 M3				40,172.81
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				44.13
05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	25.39	0.35	8.89
05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	13.59	2.74	37.24
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,395.48
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	15.56	43.75	680.75
05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE PAREDES Y FONDO	m2	13.59	5.94	80.72
05.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	4.08	93.41	381.11
05.02.04	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL Dprom = 30M	m3	20.23	12.50	252.88
05.03	CONCRETO SIMPLE				4,965.38
05.03.01	SOLADO FC=100 KG/CM2; E= 4"	m2	13.59	365.37	4,965.38

## Presupuesto

Presupuesto 1401002 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACION COANDA, DE PENCAPAMPA, CHACHAPOYAS 2022.  
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 05/12/2022  
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.04	CONCRETO ARMADO				15,811.81
05.04.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2	m3	10.62	710.68	7,547.42
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	70.17	28.71	2,014.58
05.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 80	kg	784.67	7.71	6,049.81
05.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				2,135.03
05.05.01	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5 CM	m2	38.21	34.10	1,294.76
05.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1.5 X 1.5 CM	m2	41.99	21.44	900.27
05.06	VALVULAS Y ACCESORIOS				3,361.01
05.06.01	VALVULA COMPLETA DE Ø 1 1/2"	und	2.00	108.44	216.88
05.06.02	VALVULA COMPLETA DE Ø 3"	und	1.00	371.44	371.44
05.06.03	VALVULA COMPLETA DE Ø 2"	und	1.00	184.44	184.44
05.06.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTILACION 3"	und	1.00	44.13	44.13
05.06.05	ACCESORIOS EN RESERVORIO	gb	1.00	737.48	737.48
05.06.06	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 2"	m	15.00	8.98	134.70
05.06.07	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 1 1/2" X 9M	m	5.00	9.23	46.15
05.06.08	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 3"	m	5.00	19.19	95.95
05.06.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE HIPOCLORADOR	gb	1.00	264.48	264.48
05.06.10	ESCALERA TUBO FIERRO GALVANIZADO CON PARANTES DE 2" X FELDAROS DE 3/4"	und	2.00	642.70	1,285.40
05.07	PINTURAS				339.18
05.07.01	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES DE RESERVORIO	m2	41.21	8.23	339.18
05.08	CERCO PERIMETRICO				12,318.83
05.08.01	CERCO DE ALAMBRE DE PUAS	m	120.00	101.96	12,234.00
05.08.02	PORTON DE INGRESO DE MADERA 1.50X2.00M	und	1.00	84.83	84.83
06	CAMARA ROMPE PRESION TIPO Ø7 (4 LIND)				12,085.32
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				62.63
06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	20.27	0.35	7.09
06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	20.27	2.74	55.54
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				815.82
06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	8.50	43.75	284.38
06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE PAREDES Y FONDO	m2	8.50	5.94	38.81
06.02.03	FILTRO DE GRAVA O CASCAJO DE 3/4" A 4"	m3	1.38	138.50	191.13
06.02.04	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL Dprom = 30M	m3	8.12	12.50	101.50
06.03	CONCRETO ARMADO				4,538.49
06.03.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2	m3	3.25	710.68	2,309.71
06.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	29.33	28.71	842.06
06.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 80	kg	179.80	7.71	1,384.72
06.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				838.28
06.04.01	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5 CM	m2	13.92	34.10	474.87
06.04.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1.5 X 1.5 CM	m2	7.63	21.44	163.59
06.05	ACCESORIOS				5,369.48
06.05.01	ACCESORIOS EN EN CRP TIPO Ø	und	4.00	1,298.24	5,192.96
06.05.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTILACION 3"	und	4.00	44.13	176.52
06.06	CARPINTERIA METALICA				1,482.84
06.06.01	TAPA METALICA DE 1/8"	und	4.00	365.71	1,482.84
07	LINEA DE CONDUCCION (240 ML)				15,127.25
07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				809.60
07.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	240.00	1.05	252.00
07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	240.00	2.74	657.60
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,823.40
07.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	m	240.00	2.23	535.20
07.02.02	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m	240.00	1.92	460.80
07.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	cm	240.00	6.15	1,476.00
07.02.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL H=0.30M	m	240.00	19.17	4,600.80
07.02.05	RELLENO COMPACTADO MECANICO CMAT. PROPIO	m	240.00	2.59	621.80
07.02.06	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL Dprom = 30M	m3	10.32	12.50	129.00

## Presupuesto

Presupuesto 1401002 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CON CAPTACION COANDA, DE PENCA PAMPA, CHACHAPOYAS 2022.  
 Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 05/12/2022  
 Lugar AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
07.03	TUBERIA Y ACCESORIOS				4,151.85
07.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 2" X 5 M	m	240.00	16.68	4,005.80
07.03.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODDO PVC SAP D= 2" X 15"	und	3.00	11.35	34.05
07.03.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODDO PVC SAP D= 2" X 30"	und	12.00	9.35	112.20
07.04	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				242.40
07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m	240.00	1.01	242.40
08	LINEA DE ADUCCION (18 ML)				1,732.80
08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				817.05
08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	298.78	0.35	103.87
08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	298.78	2.74	813.18
08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				824.58
08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	m	18.00	2.23	40.14
08.02.02	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m	18.00	1.92	34.56
08.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	18.00	6.15	110.70
08.02.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL H=0.30M	m	18.00	19.17	345.06
08.02.05	RELLENO COMPACTADO MECANICO C.MAT. PROPIO	m	18.00	2.58	46.82
08.02.06	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL Dprom = 30M	m3	3.80	12.50	47.50
08.03	TUBERIA Y ACCESORIOS				972.99
08.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 2"	m	18.00	8.98	161.84
08.03.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODDO PVC SAP D= 2" X 15"	und	1.00	11.35	11.35
08.04	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				18.18
08.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m	18.00	1.01	18.18
09	RED DE DISTRIBUCION (6802.77 ML)				322,396.51
09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				21,026.56
09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6,802.77	0.35	2,380.97
09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	6,802.77	2.74	18,639.59
09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				221,805.89
09.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	m	6,802.77	2.23	15,170.18
09.02.02	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m	6,802.77	1.92	13,061.32
09.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	6,802.77	6.15	41,837.04
09.02.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL H=0.30M	m	6,802.77	19.17	130,409.10
09.02.05	RELLENO COMPACTADO MECANICO C.MAT. PROPIO	m	6,802.77	2.58	17,619.17
09.02.06	ELIMINACION DE DESMONTE MANUAL Dprom = 30M	m3	298.71	12.50	3,708.86
09.03	TUBERIA Y ACCESORIOS				63,348.82
09.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 3/4" X 5M	m	1,250.36	6.48	8,077.33
09.03.02	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 1/2" X 5M	m	3,168.49	10.28	32,508.71
09.03.03	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DE 1 1/2" X 5M	m	2,383.92	9.23	22,003.58
09.03.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODDO PVC SAP D= 3/4" X 15"	und	3.00	9.35	28.05
09.03.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODDO PVC SAP D= 3/4" X 30"	und	35.00	9.35	327.25
09.03.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODDO PVC SAP D= 3/4" X 45"	und	9.00	9.35	84.15
09.03.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODDO PVC SAP D= 3/4" X 90"	und	8.00	9.35	56.10
09.03.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CRUZ PVC SAP D= 2"	und	7.00	19.35	135.45
09.03.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CRUZ PVC SAP D= 3/4"	und	4.00	14.35	57.40
09.03.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REDUCCIONES PVC SAP DE 2" A 3/4"	und	8.00	8.85	70.80
09.04	VALVULAS Y ACCESORIOS				9,356.04
09.04.01	VALVULA DE CONTROL DE 3/4" + CAJA DE CONCRETO + TAPA METALICA	und	17.00	346.32	5,887.44
09.04.02	VALVULA DE PURGA DE 3/4" TIPO II + CAJA DE CONCRETO + TAPA METALICA	und	18.00	346.32	3,463.20
09.05	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				6,876.80
09.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m	6,802.77	1.01	6,876.80
10	CONEXIONES DOMICILIARIAS (42 UNID)				39,287.84
10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,849.02
10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	630.75	0.35	220.76
10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	630.75	2.74	1,728.26
10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				20,293.47
10.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	m	630.75	2.23	1,406.57
10.02.02	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m	630.75	1.92	1,211.04





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, EFRAIN ORDINOLA LUNA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Diseño del Sistema de Agua Potable, con captación Coanda de Pencapampa, Chachapoyas.", cuyo autor es GAVIDIA SILVA RONALD ALEXANDER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 01 de Abril del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
EFRAIN ORDINOLA LUNA <b>DNI:</b> 10760266 <b>ORCID:</b> 0000-0002-5358-4607	Firmado electrónicamente por: EORDINOLAL el 02- 05-2023 20:32:06

Código documento Trilce: TRI - 0540350