

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO
POBLADO DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE OTUZCO,
PROVINCIA OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2022**

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

AUTORA:

CARRANZA ZAPATA, JAZMIN YARIKSA

ORCID: 0000-0002-7839-9184

ASESOR:

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE - PERÚ

2023

1. Título de la tesis.

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la Libertad – 2022.

2. Equipo de Trabajo

AUTORA

Carranza Zapata, Jazmin Yariksa

ORCID: 0000-0002-7839-9184

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de pre grado, Chimbote,
Perú.

ASESOR

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

MGTR. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

MGTR. BADA ALAYO DELVA FLOR

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

MGTR. LAZARO DIAZ SAUL HEYSEN

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. Lazaro Diaz, Saul Heysen

Miembro

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)

Agradecimiento

a Dios por haberme guiado por este sendero de mi vida, por haberme dado las fuerzas para salir adelante; en segundo lugar, a cada uno de los que son parte de mi familia A mi Padre y a mi Madre que son mi motor y motivo para seguir adelante.

Dedicatoria

Dedico esta tesis, en primer lugar, a mi Dios, a mis padres, a mis familiares. A mi Dios, porque ha estado conmigo en cada paso que doy en este arduo camino, cuidándome y dándome fortaleza para continuar y poder superarme día a día.

5. Resumen y abstract

El proyecto de investigación realizado tuvo como **objetivo general** Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad – 2022. Por tal motivo se tuvo como **problema**. ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará la condición sanitaria del centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad - 2022? La **metodología** fue de un estudio descriptivo, cualitativo y cuantitativo de corte transversal. Los **resultados** obtenidos fueron el tipo de sistema de agua es un sistema por gravedad con una dotación percapita de 50 l/hab, se diseñó una captación con 3 orificios de entrada de 2”, para la línea de conducción se utilizará en su totalidad tubería rígida de PVC C-10 se consideró un diámetro de 1 pulg, por la topografía del terreno, el reservorio de almacenamiento está en función a los 470 hab. La línea de aducción tiene una longitud de 52 m, se utilizará en su totalidad tubería rígida de PVC C-10 se consideró un diámetro de 1 pulg. Con una presión de llegada de 9.15 mca hacia la red de distribución. la cámara de captación será del tipo ladera concentrado con un caudal de 1.58 lt/seg, el cual abastecerá a la población futura, el reservorio será del tipo apoyado con una capacidad de 10m³. La línea de aducción y la red de distribución se instalará tubería de 1 pulg debido a ser el diámetro mínimo Y **conclusiones**, se llegó a cumplir con todos los objetivos planteados en la investigación las cuales ayudaran a la mejora del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Trigopampa.

Palabra Clave: Agua potable, Condición sanitaria, dotación, población y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

Abstract

The research project carried out had the general objective of carrying out the design of the drinking water supply system for its impact on the sanitary condition of the town center of Trigopampa, Otuzco district, Otuzco province, La Libertad region - 2022. For this reason, the as problem. Will the design of the drinking water supply system improve the sanitary condition of the Trigopampa populated center, Otuzco district, Otuzco province, La Libertad region - 2022? The methodology was a descriptive, qualitative and quantitative cross-sectional study. The results obtained were the type of water system is a gravity system with a per capita endowment of 50 l/inhab, a catchment with 3 2" inlet holes was designed, for the conduction line rigid pipe will be used in its entirety. of PVC C-10, a diameter of 1 inch was considered, due to the topography of the land, the storage reservoir is in operation at 470 inhab. The adduction line has a length of 52 m, it will be used in its entirety rigid PVC pipe C-10, a diameter of 1 inch was considered. With an arrival pressure of 9.15 mca towards the distribution network. the catchment chamber will be of the concentrated hillside type with a flow of 1.58 lt/sec, which will supply the future population, the reservoir will be of the supported type with a capacity of 10m³. The adduction line and the distribution network will install a 1-inch pipe due to being the minimum diameter and conclusions, all the objectives set out in the investigation were met, which will help to improve the design of the water supply system. drinking water from the Trigopampa hamlet.

Keywords: Drinking water, Sanitary condition, endowment, population and design of the drinking water supply system.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)	v
5. Resumen y abstract.....	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xii
I. Introducción.	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes.	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes nacionales	6
2.2. Base teórica de la investigación.	10
2.2.1. Estimación de la población a abastecer.....	10
2.2.2. El agua de consumo.	11
2.2.3. Calidad del agua en la fuente.	11
2.2.4. La dotación de agua para la población de diseño.....	12
2.2.5. Fuentes de agua.....	12
2.2.6. Volumen de agua.....	13
2.2.7. Diámetro de tuberías.	13

2.2.8.	Velocidad del agua.....	14
2.2.9.	Presión del agua.....	14
2.2.10.	Sistema de abastecimiento de agua.....	14
2.2.11.	Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable.....	14
2.2.11.1.	Captación.....	14
2.2.11.1.1.	Tipos de captación.....	15
2.2.11.1.2.	Caudal de diseño.....	22
2.2.11.2.	Línea de conducción.....	22
2.2.11.2.1.	Tipos de líneas de conducción.....	23
2.2.11.2.2.	Caudal.....	23
2.2.11.2.3.	Diámetro.....	23
2.2.11.2.4.	Velocidad.....	23
2.2.11.2.5.	Las válvulas.....	24
2.2.11.2.6.	Clase de válvulas en la línea de conducción.....	24
2.2.11.2.7.	Tuberías.....	25
2.2.11.2.8.	Cámaras rompe presión tipo 6.....	25
2.2.11.3.	Reservorio de agua.....	26
2.2.11.3.1.	Clases de reservorios.....	26
2.2.11.3.2.	Ubicación.....	27
2.2.11.3.3.	Capacidad del reservorio.....	27
2.2.11.3.4.	Forma del reservorio.....	28

2.2.11.4.	Línea de aducción.	28
2.2.11.4.1.	Tipos de aducción.	29
2.2.11.4.2.	Presión en la línea.	29
2.2.11.4.3.	Tubería.	29
2.2.11.4.4.	Diámetro del conducto.	30
2.2.11.4.5.	Velocidad.	30
2.2.11.4.6.	Cámaras rompe presión tipo 7.	30
2.2.11.5.	Red de distribución.	30
2.2.11.5.1.	Presión en la red.	31
2.2.11.5.2.	Velocidad en la red.	31
2.2.11.5.3.	Diámetro en la red.	31
2.2.12.	Topografía.	32
2.2.13.	Mecánica de suelos.	32
2.2.14.	Incidencia en la condición sanitaria.	32
2.2.14.1.	Cobertura.	32
2.2.14.2.	Cantidad.	33
2.2.14.3.	Continuidad.	33
2.2.14.4.	Calidad.	33
2.3.	Hipótesis.	34
2.4.	Variables.	35
III.	Metodología.	36

3.1.	El tipo de investigación.....	36
3.1.	Nivel de investigación de la tesis.....	36
3.2.	Diseño de la investigación.	36
3.3.	Universo y muestra.	37
3.4.	Definición y operación de las variables.	37
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
3.6.	Plan de análisis.....	40
3.7.	Matriz de consistencia.....	41
3.8.	Principios éticos.	45
IV.	Resultados	46
4.1.	Resultados	47
4.2.	Análisis de los resultados	53
V.	Conclusiones y Recomendaciones	56
5.1.	Conclusiones	57
5.2.	Recomendaciones.....	59
	Referencias bibliográficas.	60
	Anexos	68

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Determinación del ancho de pantalla	18
Gráfico 2: Cálculo de la altura de la cámara húmeda.....	19
Gráfico 3: Dimensionamiento de la canastilla.....	20
Gráfico 4: Aforo de agua por método volumétrico	22
Gráfico 5: Reservorio de agua potable	26
Gráfico 6: Red de distribución.....	30

Índice de Tablas

Tabla 1: Matriz de Consistencia	42
Tabla 2: Parámetros de diseño.....	47
Tabla 3: Resumen del cálculo hidráulico de captación	48
Tabla 4: Resumen Hidráulico de la Línea de Conducción	49
Tabla 5: Resumen hidráulico del Reservorio.....	49
Tabla 6: Resumen de la Línea de Aducción	50
Tabla 7: Resumen de la Red de Distribución	51
Tabla 8: Ficha técnica de la captación.....	69
Tabla 9: Ficha técnica de la línea de conducción.:	70
Tabla 10:Ficha técnica del reservorio.....	71
Tabla 11: Ficha técnica de la línea de aducción.	72
Tabla 12:Ficha técnica de la red de distribución	73

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Definición y operación de las variables.	38
Cuadro 2: Datos para el Cálculo de la Población futura	96
Cuadro 3: Coeficiente de crecimiento anual por departamento (r)	96
Cuadro 4: Calculo de la Población Futura	97
Cuadro 5: Calculo del Caudal Método Volumétrico	97
Cuadro 6: Cuadro del cálculo hidráulico de la Línea de Conducción.....	100
Cuadro 7: Calculo Hidráulico de la línea de aducción.....	102
Cuadro 8: Red de distribución datos para el diseño y gastos por tramo	103
Cuadro 9: Calculo Hidráulico de la red de distribución.....	104

Índice de Anexos

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos.....	69
Anexo 2: Resultados del agua potable y mecánica de suelos.....	74
Anexo 3: Panel fotográfico.....	93
Anexo 4: Resultados del diseño del sistema de agua potable.....	95
Anexo 5: Costos y Presupuestos.....	105
Anexo 6: Normas y Guías para el diseño.	112
Anexo 7: Planos del Proyecto.....	115

I. Introducción.

Según Alvarado¹, El agua es un recurso indispensable para el ser humano a medida que la población crece, la demanda de este preciado líquido es mayor, las condiciones de agua potable en el Perú en el ámbito rural son deficientes algunos centro poblados cuentan con sistemas de agua potable que son diseñados artesanalmente por los moradores y otros no cuentan con un sistema que le suministre el agua potable como es el caso del centro poblado Trigopampa, se han visto vulnerado al no contar con un servicio de abastecimiento de agua potable, esto afecta a la condición sanitaria de la población. El **problema** de investigación fue ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará la condición sanitaria del centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad - 2022? Para responder a esta interrogante se ha planteado como **objetivo general:** Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad – 2022. De lo que resulta, como **objetivos específicos;** Determinar el resultado del diseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad - 2022; Determinar la dotación de agua requerida en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad -2022; Determinar las velocidades, perdidas de carga y presiones en la línea de conducción del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Trigopampa,

distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad – 2022. Proponer el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad – 2022. Obtener la condición sanitaria del centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad – 2022. Asimismo, la **justificación** de este proyecto de investigación por la necesidad de contribuir a la mejora de la calidad vivencial de esta población, ya que estas infraestructuras como la captación, línea de conducción, reservorio y red de distribución, son necesarias para un proyecto de abastecimiento de agua, los cuales contribuirán al incremento de la mejora de vida de esta comunidad. La falta de un sistema de abastecimiento de agua potable conlleva a que la población sufra problemas de salud por efectos por parásitos y enfermedades. Además, se utilizó una **metodología** del tipo descriptiva. El nivel de la de la investigación fue cualitativo. **El universo o población** estará conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Trigopampa, y como muestra de investigación se tomará también el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Trigopampa. Es importante señalar que se hizo uso de la técnica de observación directa, por intermedio de encuestas; y como instrumento mediante el uso de fichas y encuestas luego se procedió a la evaluación. La **delimitación espacial** estará conformada por el centro poblado del Trigopampa, ubicado en el área rural del distrito de Otuzco, provincia del Otuzco, región la Libertad. La **delimitación temporal** comprende entre el periodo diciembre del 2022 a marzo del 2023.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según lo investigado por Alvarado P.⁵, nos dice que en su tesis de “Estudios y diseño del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá”.

Su **objetivo general**, realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja. Los **Objetivos Específicos** son calcular y establecer criterios de diseño para el sistema de agua potable. Obtener el presupuesto referencial para la construcción del sistema de abastecimiento. La **metodología**, se utilizó una metodología convencional, se evaluó la participación comunitaria que será de mucha importancia para llevar a cabo los estudios, construcción y funcionamiento del sistema. Llegando a la **conclusión** de que el presente estudio se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector. En la normativa ecuatoriana NTE INEN 1 108:2006 y de acuerdo a los resultados obtenidos en los respectivos análisis físico – químico y bacteriológico, se observa que en las dos muestras el límite permisible de los gérmenes totales se encuentra fuera del rango; por tal

motivo se eligió la desinfección como único tratamiento, y los parámetros restantes físico – químicos como es pH, turbiedad, dureza y sólidos totales cumplen con los requerimientos de la normativa. Y **recomienda** que el organismo que construya el Sistema de Agua Potable deberá aplicar estrictamente las especificaciones técnicas contenidos en este estudio, para garantizar la calidad y el buen funcionamiento del sistema y así capacitar a los beneficiarios del proyecto con temas de higiene, salud, ambiente para crear mejores condiciones de vida. Además de que el Gobierno Autónomo Municipal de Gonzanamá debe trabajar en campañas de promoción del sistema antes de empezar su construcción, esto con la finalidad de llegar a concientizar a los pobladores de la importancia de tener un sistema nuevo y eficiente de agua potable, responsabilizarlos del cuidado y precaución que deberán tener con estas obras y que sean artífices de su propio desarrollo.

Para José A.⁶, en su tesis “diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la Aldea Captzín Chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango”.

El **objetivo Principal** Es diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Los **objetivos específicos** son, realizar una investigación de tipo monográfico y de la infraestructura de la aldea Captzín Chiquito del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

Elaborar un documento adecuado para la administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable. La **metodología**, se realizaron a través de encuestas, observación y el tipo de investigación fue campo, descriptiva y analítica, con una profundidad de exploración. Las **conclusiones** El sistema de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, se diseñó por gravedad, aprovechando las ventajas topográficas que presenta el lugar, para una población de 850 habitantes distribuidas en 150 viviendas. Además, el sistema de distribución funcionará por medio de ramales abiertos, debido a la dispersión de las viviendas. A si mismo sus **recomendaciones** El servicio a implementar es una infraestructura necesaria para que la aldea Captzin Chiquito satisfaga la necesidad de agua para el consumo humano. Dicho sistema abastecerá en calidad, cantidad y continuidad a la población por medio de un sistema de conducción, almacenamiento, desinfección y distribución de agua. Sin embargo, se deben considerar las medidas de mitigación para que la fuente no pierda su caudal durante la vida útil del proyecto.

Según lo investigado por Raúl J. López M ⁷, en su proyecto de investigación científica con el tema de “diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades Santa Fe y Capachal, Píritu, Estado Anzoátegui”.

El **objetivo general** diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Santa Fe y Capachal, Píritu, Estado Anzoátegui teniendo como **objetivos específicos** Estudiar el

comportamiento del río en los meses más secos (entre enero y abril) para saber el caudal aproximado y nivel con que se cuenta en las condiciones más desfavorables. Proponer la red de tuberías de distribución de agua. Calcular la potencia de las bombas para los requerimientos (caudal y presión) necesarios en el sistema. Las **conclusiones** Con el programa de simulación PIPEPHASE 8.1 se pudo comprobar el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua y realizar algunas modificaciones al mismo para mejorar su eficiencia. Se seleccionaron las bombas centrífugas ya que este tipo de máquinas es relativamente pequeña, fácil de transportar, fácil de conseguir y su funcionamiento e instalación es simple en comparación con otro tipo de bomba. **Recomendaciones** realizar una campaña de concientización sobre el consumo de agua en las comunidades que se les presta el servicio (Santa Fe y Capachal), para que el sistema tenga un mejor funcionamiento y la comunidad una mejor calidad de vida. Revisar cada 3 meses el estado de las tuberías a lo largo de la red y verificar que no existan fugas ni tomas clandestina.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Teniendo en cuenta Peña C. Katia L.⁸ tesis para optar el título profesional de ingeniero civil tiene como título “diseño de la red de abastecimiento de agua potable para satisfacer la demanda del club playa Puerto fiel, distrito Cerro Azul – Cañete”.

Su **objetivo general** diseñar de una red de abastecimiento de agua potable para satisfacer la demanda del club Playa Puerto Fiel distrito de Cerro Azul - Cañete. **Objetivo específico**, elaborar el estudio topográfico para el diseño de una red de abastecimiento de agua potable que podrá satisfacer la demanda del club Playa Puerto Fiel distrito de Cerro Azul - Cañete. Calcular las dimensiones del reservorio a emplearse en el diseño de una red de abastecimiento de agua potable que podrá satisfacer la demanda del club Playa Puerto Fiel distrito de Cerro Azul - Cañete. Calcular las dimensiones de tuberías para el diseño de una red de abastecimiento de agua potable que podrá satisfacer la demanda del club Playa Puerto Fiel distrito de Cerro Azul - Cañete.

Enunciado del problema ¿En qué medida el diseño de una red de abastecimiento de agua potable podrá satisfacer la demanda del club Playa Puerto Fiel distrito de Cerro Azul - Cañete? La **metodología** de investigación es de tipo aplicada ya que se ha basado de un experimento ya planteado por la naturaleza. De tipo descriptivo porque mide y describe cada estudio que se realiza para el diseño de una red. Llegando a la **conclusión** del cálculo de la dimensión de la tubería la cual resulto ser de 63mm y 90mm para la red de distribución en el Club Playa Puerto Fiel distrito de Cerro Azul provincia de Cañete. El suministro e instalación de un sistema de desinfección al vacío con cloro gas, a fin de asegurar la potabilidad del agua. Además de eso 189 conexiones domiciliarias de agua potable y 189 cajas de conexión domiciliaria. El cálculo del presupuesto la cual resulto ser S/685,412.84 para el Club

Playa Puerto Fiel distrito de Cerro Azul provincia de Cañete. Teniendo en cuenta las **recomendaciones** Se debe instalar una adecuada cantidad y calidad de agua para la población, cumpliendo con las medidas de mitigación y de contingencia si así lo requiere. Es conveniente asumir el cuidado necesario para que los empalmes de las tuberías de agua estén bien instalados de tal forma evitar fugas que pueden generar la reacción de los sulfatos y sales.

Según lo investigado Claudia E. Puccio S.⁹ en su tesis, “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable utilizando el software Watercad en el pueblo joven Las Mercedes- José Leonardo Ortiz”, bajo el **objetivo general** es realizar el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable para el pueblo joven Las Mercedes- José Leonardo Ortiz con los **objetivos específicos** Delimitar el área de estudio. Realizar el levantamiento topográfico. Diagnosticar la red actual de tuberías de agua. Determinar el periodo de diseño. Calcular la densidad poblacional. Diseñar la red de agua potable, utilizando el software Watercad.

Enunciado del problema ¿De qué manera influye el software Watercad en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del pueblo joven Las Mercedes-José Leonardo Ortiz? Con una **metodología** de investigación de carácter descriptivo ya que tiene como uno de los objetivos más resaltantes, especificar la situación analizada, tal como es observado en la investigación existe, la recolección de datos de campo. La investigación resalta el uso del software Watercad, el cual

ayudará con el desarrollo del diseño de redes, basándose en el gradiente hidráulico y la normativa vigente OS.50.

Según lo investigado por Miranda C.¹⁰, en su tesis “diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y tratamiento de desagüe para el distrito de Characato”.

El **objetivo** es reducir los elevados índices de enfermedades gastrointestinales y parasitarias para lo cual se hace el diseño del sistema de redes matrices de agua potable, desagüe y el tratamiento de desagüe del distrito de Characato, para que permita mejorar la dotación, calidad de agua potable y saneamiento, llega a la **conclusión** que los estudios de suelos realizados se determinó, según la clasificación SUCS, que el tipo de suelo en las diferentes zonas es GP en la zona del reservorio R-1 suelos de grava pobremente graduada y la Capacidad Portante es de 3.9 kg/cm². , en la zona de la Plaza de Armas del distrito Tradicional de Characato es GP-GM suelo de grava mal graduada con limo, en la zona de la calle Grau es GP suelo de grava pobremente graduada, en la zona de la calle Moquegua es GM suelo de grava con finos y en la zona de las Lagunas de Estabilización es GP-GM suelo de grava mal graduada con limo además, que Mediante la ejecución del Proyecto Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Tratamiento de Desagüe para el distrito de Characato se mejorará las condiciones de vida y salubridad de la población con agua de buena calidad y un adecuado servicio de alcantarillado. Y nos **recomienda**

que es muy importante el uso racional del agua más aun en estos tiempos, debido al efecto invernadero el agua cada vez se vuelve un recurso muy requerido y escaso. Así mismo se recomienda realizar un control bacteriológico del agua que se consume, esto en forma periódica, también es necesario dar un mantenimiento adecuado a la infraestructura del sistema para su correcto funcionamiento.

2.2. Base teórica de la investigación.

2.2.1. Estimación de la población a abastecer.

De acuerdo con la investigación Civil Geeks.¹¹ nos dice que para poder realizar un plan de proyecto sobre un sistema de agua potable se debe tener población futura, la cual debe ser calculada y clasificada según el nivel socio-económico al que pertenezca, además de definir si se ubica en una zona industrial o comercial. Para esto en el cálculo de la población de proyecto o futura intervienen diversos factores como son:

- Crecimiento histórico
- Variación de las tasas de crecimiento
- Características migratorias
- Perspectivas de desarrollo económico.

La forma más conveniente para determinar la población de proyecto o futura de una localidad se basa en su pasado desarrollo, tomado de los datos estadísticos. Los datos de los censos de población pueden adaptarse a un modelo matemático, como son:

- Aritmético
- Geométrico
- Extensión gráfica
- Formula de Malthus
- Método aritmético.

2.2.2. El agua de consumo.

Como dice la investigación Importancia.¹² nos dice que el agua es un elemento esencial para la vida en este planeta y por extensión, esencial para la vida del ser humano. Si no existiese este líquido el ser humano no podría sobrevivir. Es por ello que es necesario cuidar este recurso, del que depende cualquier ecosistema, su flora y su fauna.

2.2.3. Calidad del agua en la fuente.

Teniendo en cuenta la investigación Lampoglía T, et al.¹³ nos dicen, La calidad del agua debe ser evaluada antes de la construcción del sistema de abastecimiento. El agua en la naturaleza contiene impurezas, que pueden ser de naturaleza físico-química o bacteriológica y varían de acuerdo al tipo de fuente. Cuando las impurezas presentes sobrepasan los límites recomendados, el agua deberá ser tratada antes de su consumo. Además de no contener elementos nocivos a la salud, el agua no debe presentar características que puedan rechazar el consumo. Se define como agua potable aquella que atiende a los siguientes requisitos: libre de microorganismos que causan enfermedades; libre de compuestos nocivos a la salud; aceptable para consumo, con bajo

contenido de color, gusto y olor aceptables; y exentos de compuestos que causen corrosión o incrustaciones en las instalaciones sanitarias.

2.2.4. La dotación de agua para la población de diseño.

Según la investigación Organización Panamericana de la Salud.¹⁴ nos dice, La dotación promedio diaria anual por habitante se fijará en base a un estudio de consumo técnicamente justificado sustentado en informaciones estadísticas. Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificará su ejecución, podrá tomarse como valores guía, los valores que se indican a continuación, teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos, costumbres y niveles de servicio a alcanzar:

- Costa: 50 – 60 lt/hab/día.
- Sierra: 40 – 50 lt/hab/día.
- Selva: 60 - 70 lt/hab/día.

En el caso de adoptarse sistema de abastecimiento de agua potable a través de piletas públicas la dotación será de 20 - 40 l/h/d. De acuerdo a las características socioeconómicas, culturales, densidad poblacional, y condiciones técnicas que permitan en el futuro la implementación de un sistema de saneamiento a través de redes, se utilizarán dotaciones de hasta 100 lt/hab/día.

2.2.5. Fuentes de agua.

De acuerdo con la investigación Contreras K, et al.¹⁵ nos dice que existen diferentes fuentes de agua y cada una de ellas requieren tratamientos diferentes para hacerlas apta para el consumo humano.

- Aguas subterráneas: son aquellas que se han filtrado desde la superficie de la tierra hacia abajo por los poros del suelo. Las formaciones del suelo y roca que se han saturado de líquido se conocen como depósitos de agua subterráneas o acuíferos.
- Aguas superficiales: las de los ríos y lagos son fuentes importantes de abastecimiento de aguas públicas en virtud de las altas tasas de extracción que soportan normalmente.
- Aguas de mar: está disponible en cantidades casi ilimitadas, se puede transformar en agua dulce por diversos procesos. No obstante, los costos de conversión, son quizás de 2 a cinco veces más altos que los tratamientos de agua dulce.

2.2.6. Volumen de agua.

Como dice la investigación TP-Laboratorio Químico.¹⁶ nos dice que el volumen corresponde a la medida del espacio que ocupa un cuerpo. La unidad de medida para medir volumen es el metro cubico (m^3), sin embargo, generalmente se utiliza el Litro (L).

2.2.7. Diámetro de tuberías.

Como plantea la investigación Tubos de Acero.¹⁷ nos dice que las dimensiones de los diámetros definen su característica fundamental. Para necesidades de la industria y el uso general se fabrican tubos con diámetros desde décimas de milímetro hasta tubos con diámetro de varios metros. Las dimensiones de los tubos que se expresan de una manera inequívoca, además de las dimensiones de longitud hay 3

dimensiones fundamentales: el diámetro exterior, el interior y su espesor del tubo.

2.2.8. Velocidad del agua.

Según la investigación Barrera M.¹⁸ nos dice, La velocidad mínima recomendable es de 0,60 metros/segundo, pero debido a que el caudal no contiene sedimentos, este valor puede ser menor hasta un valor de 0,40 metros/segundo. La velocidad máxima será de 3 metros/segundo.

2.2.9. Presión del agua.

A juicio de la investigación García Á.¹⁹ nos dice que se define presión, como el cociente entre la componente normal de la fuerza sobre una superficie y el área de dicha superficie.

2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua.

Según la investigación Arqhys.²⁰ nos dice que es el conjunto de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a conducir las aguas requeridas bajo una población determinada para satisfacer sus necesidades, desde su lugar de existencia natural o fuente hasta el hogar de los usuarios.

2.2.11. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable.

2.2.11.1. Captación.

De acuerdo con la investigación Civil Geeks.²¹ no dice que el diseño de una obra de captación de agua es considerado una obra civil, el cual su función principal es captar y orientar apropiadamente las aguas captadas, de aguas subterráneas o

superficiales. Además, nos dice que la realización de una obra de abastecimiento depende mucho de la localización de su fuente y de la magnitud de esta.

2.2.11.1.1. Tipos de captación.

Como dice la investigación García E. ²² Las fuentes más usuales para el abastecimiento de agua potable son:

2.2.11.1.1.1. Manantiales. En la fuente más común, para instalaciones de agua potable en pequeños poblados, ya que las demandas mayormente se ubican debajo de los 5 l/seg.

2.2.11.1.1.2. Aguas de ríos o canales de riego. Cuando no se dispone de manantiales de agua, se recurre a la captación directa de algún riachuelo o a la captación indirecta de esta fuente, mediante algún canal construido anteriormente.

2.2.11.1.1.3. Aguas subterráneas. Muchas veces, sobre todo en la costa, la única fuente disponible es el agua subterránea. La detección de acuíferos explotables se realizará mediante estudios geofísicos y su explotación puede hacerse mediante pozos artesanales o tubulares.

2.2.11.1.1.4. Captación de manantial en ladera concentrado

2.2.11.1.1.5. Criterio de diseño hidráulico

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y saneamiento, se consideran los siguientes criterios:

- a) Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda: Calculo de la pérdida de carga en el orificio (h_0) y pérdida de carga en la captación (H_f)

$$h_0 = \frac{v^2}{2g} \quad (1)$$

$$H_f = H - h_0 \quad (2.1)$$

Dónde:

- H : carga sobre el centro del orificio (m)
- h_0 : pérdida de carga en el orificio (m)
- H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{S} \quad (2)$$

Dónde:

- L : distancia afloramiento – captación

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

$$V_{teor} = C_d \sqrt{2gH} \quad (3)$$

- Velocidad de paso asumida: $V_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

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

$$n = \frac{Q_{max}}{V * d} \quad (4)$$

Dónde:

- Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)
- C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)
- g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
- H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)
- A : área del orificio de pantalla

Por otro lado:

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \quad (5)$$

Dónde:

- D : diámetro de la tubería de ingreso

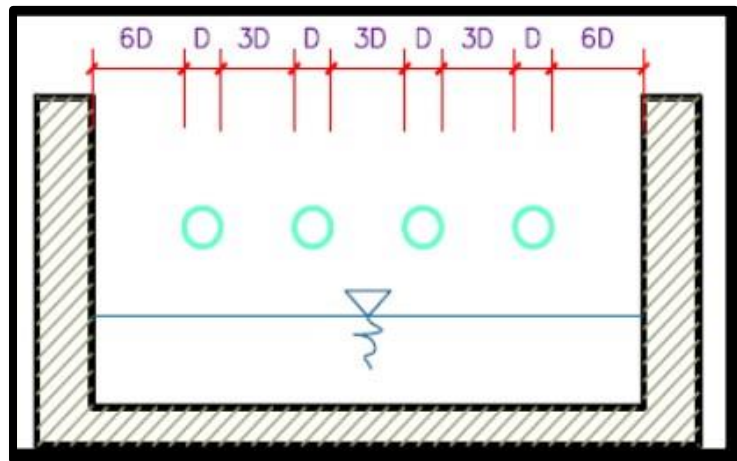
Cálculo del número de orificios en la pantalla

$$b = \frac{2 \cdot 6D + 3D \cdot (n - 1)}{n} + 1 \quad (6)$$

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

$$b = 2 \cdot 6D + 3D \cdot (n - 1) \quad (7)$$

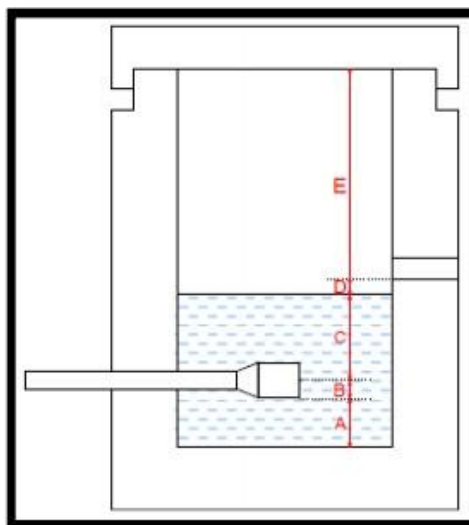
Gráfico 1: Determinación del ancho de pantalla



Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2018)

c) Altura de la cámara húmeda: Para determinar la altura total de la cámara húmeda (Ht), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Gráfico 2: Cálculo de la altura de la cámara húmeda



$$H_{\text{total}} = A + B + C + D + E$$

(8)

Dónde:

n

- A: altura mínima para permitir la sedimentación de las arenas, se considera una altura mínima de 10 cm
- B: se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.
- D: desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).
- E: borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).
- C: altura de agua para que el agua fluya por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm).

d) **Cálculo del valor de la carga (H):** Para determinar la altura de la captación es necesario conocer la carga requerida para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción.

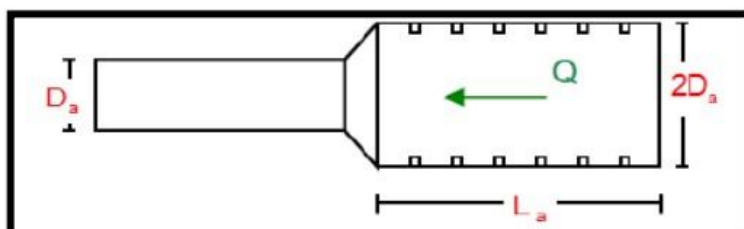
$$H = \frac{1.56 * Q_{md}^2}{2 * A^3} \quad \text{ó} \quad H = \frac{1.56 * Q_{md}^2}{2 * A^3} \quad (9)$$

Dónde:

- Q_{md}: consumo máximo diario (m³/s)
- A: área de la tubería de salida (m²)
- g : aceleración de la gravedad (m/s²)
- H: altura de agua o carga requerida (m)

e) **Dimensionamiento de la canastilla:** Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC).

Gráfico 3: Dimensionamiento de la canastilla.



Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2018)

Para la longitud de la canastilla (L) se recomienda:

$$3 \phi \leq l \leq 6 \phi \quad (11)$$

Para determinar el área de ranura (A_r) se dimensiona:

- Ancho de ranura: 5mm
- Largo de ranura: 7mm

Para el área total de ranuras (A_t) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (A_C):

Para determinar el número de ranuras:

$$A_t = 2 * A_C \quad (12)$$

$$N^{\circ} \phi = \frac{A_t}{A_C} \quad (13)$$

f) **Dimensionamiento de la tubería de rebose:** El rebose se instala directamente a la tubería de limpia y tienen el mismo diámetro.

$$\phi = \frac{0.71 * \phi^{0.38}}{h^{0.21}} \quad (14)$$

Dónde:

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

- h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) – (valor recomendado: 0.015 m/m)
- D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

2.2.11.1.2. Caudal de diseño.

Tal como la investigación Benavides D, Castro M, Vizcaíno H.²³ nos dice que caudal medio diario (Qmd), Es el caudal promedio obtenido de un año de registros y es la base para la estimación del caudal máximo diario y del máximo horario.

Gráfico 4: Aforo de agua por método volumétrico



Fuente: Roger Agüero Pittman

2.2.11.2. Línea de conducción.

Con base a la investigación Ruiz p.²⁴ nos dice que el sistema de una línea de conducción es llamado al conjunto de elementos

que la conforman, la cual su principal objetivo es conducir el agua captada desde la fuente hasta el reservorio para su potabilización y luego ser distribuida.

2.2.11.2.1. Tipos de líneas de conducción.

Existen de 2 tipos.

2.2.11.2.1.1. Líneas de conducción por gravedad.

Según la investigación Soto R.²⁵ dice la conducción por gravedad se presenta cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es mayor a la altura piezométrica requerida o existente en el punto de entrega del agua, el transporte del fluido se logra por diferencia de energías disponibles.

2.2.11.2.1.2. Líneas de conducción por bombeo.

Según la investigación Saldarriaga A.²⁶ Dice una línea de conducción está constituida por la tubería que conduce el agua desde la obra de captación, hasta el tanque de almacenamiento o red de distribución, así como las estructuras, accesorios, dispositivos y válvulas integradas a ellas

2.2.11.2.2. Caudal.

Se trabaja con el caudal máximo diario.

2.2.11.2.3. Diámetro.

Es obligatorio trabajar con un diámetro mínimo a 2 plg.

2.2.11.2.4. Velocidad.

Es recomendable asumir que para estos tramos debería trabajarse con velocidades mínimas de 0.5 m/s hasta velocidades máximas de 3 m/s.

2.2.11.2.5. Las válvulas.

Según la investigación Tecval.²⁷ nos dice, una válvula se puede definir como un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos.

2.2.11.2.6. Clase de válvulas en la línea de conducción.

Teniendo en cuenta la investigación Díaz A.²⁸ los define como:

2.2.11.2.6.1. Válvulas de purga.

Con el fin de mantener un control efectivo sobre los sedimentos atrapados en las tuberías de aducción, Para los niveles medio alto y alto de complejidad, La apertura de las válvulas de purga debe hacerse en el momento en que la capacidad de conducción de la tubería de aducción se reduzca en un 10% para una cabeza dada en la entrada de la aducción especificada.

2.2.11.2.6.2. Válvulas de aire.

Las válvulas de aire deben ubicarse en los puntos más altos de la conducción. Cuando la topografía no sea muy

accidentada se colocarán cada 2.5 Km como máximo y en los puntos más altos.

2.2.11.2.7. Tuberías.

Como plantea la investigación Organización panamericana de la Salud.²⁹ nos dice, para la selección de los materiales de las tuberías se deberá tomar en cuenta los siguientes:

2.2.11.2.7.1. Factores de elección de tubería.

- Resistencia a la corrosión y agresividad del suelo.
- Resistencia a los esfuerzos mecánicos producidos por las cargas, tanto externas como internas.
- Características de comportamiento hidráulico del proyecto (presiones de trabajo, golpe de ariete).
- Condiciones de instalación adecuadas al terreno.
- Resistencia contra la tuberculización e incrustación.
- Vida útil de acuerdo a la previsión del proyecto.

2.2.11.2.7.2. Materiales de tubería

- Policloruro de Vinilo (PCV)
- Polietileno
- Fierro Galvanizado
- Fierro Fundido
- Fierro Dúctil
- Acero

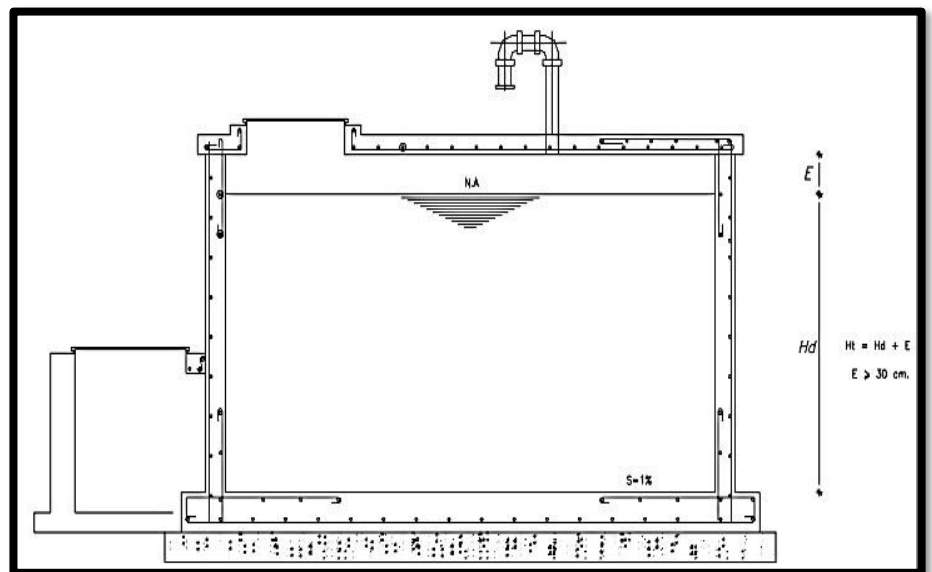
2.2.11.2.8. Cámaras rompe presión tipo 6.

Según la investigación Vargas E.³⁰ dice que es empleada en la Línea de Conducción cuya función es únicamente de reducir la presión en la tubería.

2.2.11.3. Reservorio de agua.

Teniendo en cuenta la investigación Emapad.³¹ Los reservorios de agua son un elemento fundamental en una red de abastecimiento de agua potable ya que permiten la preservación del líquido para el uso de la comunidad donde se construyen y a su vez compensan las variaciones horarias de su demanda.

Gráfico 5: Reservorio de agua potable



2.2.11.3.1. Clases de reservorios.

Se detallan los siguientes.

2.2.11.3.1.1. Reservorio elevando.

De acuerdo la investigación Arica J.³² nos dice, para su construcción precisan fundamentalmente la aplicación de la Ingeniería Civil, complementada por la Ingeniería

Hidráulica. Los reservorios se clasifican entre sí por una amplia gama de factores, dependiendo de los líquidos y su aplicación, la capacidad, la ubicación y el tipo de materiales para su construcción

2.2.11.3.1.2. Reservorio apoyado.

Según la investigación Díaz A.³³ nos dice, los reservorios apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo.

Para capacidades medianas y pequeñas, como es el caso de los proyectos de abastecimiento de agua potable en población es rurales, resulta tradicional y económica la construcción de un reservorio apoyado de forma cuadrada o circular.

2.2.11.3.2. Ubicación.

Como dice la investigación el Ministerio de vivienda.³⁴ nos dice, Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

2.2.11.3.3. Capacidad del reservorio.

Según la investigación Organización Panamericana de la Salud.³⁵ nos dice, para el cálculo de la capacidad del reservorio, se considera la compensación de variaciones horarias de consumo y los eventuales desperfectos en la

línea de conducción. El reservorio debe permitir que la demanda máxima que se produce en el consumo sea satisfecha a cabalidad, al igual que cualquier variación en el consumo registrado en las 24 horas del día. Ante la eventualidad que en la línea de conducción pueda ocurrir daños que mantengan una situación de déficit en el suministro de agua, mientras se hagan las reparaciones pertinentes, es aconsejable un volumen adicional para dar oportunidad de restablecer la conducción de agua hasta el reservorio.

2.2.11.3.4. Forma del reservorio.

Para definir la forma de un reservorio está sujeta a varios factores en los cuales predomina el tipo de material el lugar el nivel de terreno y la economía, para cual mayormente es aplicable para un sistema de abastecimiento, son de forma circular o cuadrada, aunque el más recomendable por la consistencia y funcionabilidad es el reservorio circular, aunque económicamente es más costoso.

2.2.11.4. Línea de aducción.

De acuerdo con la investigación IMOIS07.³⁶ Es el conjunto de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a conducir las aguas requeridas bajo una población determinada para satisfacer sus necesidades, desde su lugar de existencia natural o fuente hasta el hogar de los usuarios. El sistema de abastecimiento de

agua se clasifica dependiendo del tipo de usuario, el sistema se clasificará en urbano o rural. Los sistemas de abastecimientos rurales suelen ser sencillos y no cuentan en su mayoría con red de distribución, sino que utilizan “Piletas Publicas” o llaves para uso común en muchas oportunidades tienen como fuente las aguas subterráneas captadas mediante una bomba manual o hidráulica.

2.2.11.4.1. Tipos de aducción.

Según la investigación Méndez W.³⁷ nos describe.

2.2.11.4.1.1. Líneas de aducción por gravedad.

Por medio de ella, el agua es transportada aprovechando la energía potencial debido a una diferencia de nivel positiva entre el inicio y el fin del trayecto de la tubería, estando amarrada a la topografía del terreno.

2.2.11.4.1.2. Líneas de aducción por bombeo.

El agua debe ser transportada desde cotas inferiores donde está situada la fuente de abastecimiento, hasta cotas elevadas donde está el área de consumo. Este sistema genera un agregado que es la energía necesaria para poder conducir el caudal deseado.

2.2.11.4.2. Presión en la línea.

Es recomendable que la presión no sea mayor del 80 %, lo cual es recomendable 2 m.c.a.

2.2.11.4.3. Tubería.

Se debería considerar para líneas principales 2plg, mientras para líneas secundarias 1plg, dependiendo del volumen de agua que se considere.

2.2.11.4.4. Diámetro del conducto.

El diámetro del conducto a trabajarse se debería considerar dependiendo del área que se trabaje y la cantidad de volumen de agua que se deba transportar.

2.2.11.4.5. Velocidad.

La velocidad mínima que se debería considerar es 0.6m/s a una velocidad máxima de 2m/s.

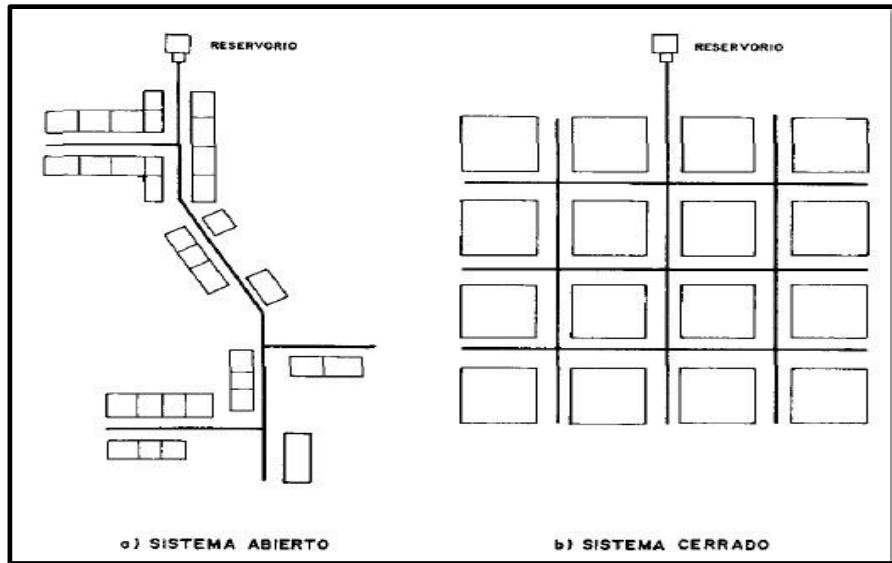
2.2.11.4.6. Cámaras rompe presión tipo 7.

Según la investigación Rojas M.³⁸ dice que es utilizada generalmente en una red de distribución de agua donde ayuda a regular la presión mediante el accionar de la válvula flotadora.

2.2.11.5. Red de distribución.

Tal como la investigación Molia R.³⁹ nos dice, una red de distribución de agua potable es el conjunto de instalaciones que la empresa de abastecimiento tiene para transportar desde el punto o puntos de captación y tratamiento hasta hacer llegar el suministro al cliente en unas condiciones que satisfagan sus necesidades.

Gráfico 6: Red de distribución



2.2.11.5.1. Presión en la red.

Como dice la investigación Bello M y Pino M.⁴⁰ nos dicen que, técnicamente, por presión se entiende la aplicación de una fuerza sobre una superficie. Así, una misma fuerza puede producir más o menos presión, si la superficie sobre la que se aplica es menos o mayor.

2.2.11.5.2. Velocidad en la red.

Para este tramo se sugiere trabajar con velocidades mínimas de 0.6 m/s a una máxima de 2.5 m/s.

2.2.11.5.3. Diámetro en la red.

Los diámetros para una red de distribución deben ser calculados, que al transportar el agua se produzcan pérdidas que sean compensadas con las cotas piezométricas de las líneas de alimentación donde se logre llegar con la suficiente presión al suministro y así lograr abastecer a la edificación.

2.2.12. Topografía.

Según la investigación Jáuregui L.⁴¹ nos dice la Topografía, nombre derivado de la palabra griega “τοπογραφία”, que significa descripción del terreno, es una disciplina cuya aplicación está presente en la mayoría de las actividades humanas que requieren tener conocimiento de la superficie del terreno donde tendrá lugar el desenvolvimiento de esta actividad.

2.2.13. Mecánica de suelos.

De acuerdo con la investigación de arquitectura.⁴² nos dice en ingeniería, la mecánica de suelos es la aplicación de las leyes de la física y las ciencias naturales a los problemas que involucran las cargas impuestas a la capa superficial de la corteza terrestre.

2.2.14. Incidencia en la condición sanitaria

“Conjunto de características relacionadas a “la infraestructura de los sistemas de abastecimiento” de agua; donde la vivienda se convierte en el espacio vital para el desarrollo de la familia y brinda protección frente a la transmisión de diversas patologías como las infecciones intestinales, parasitarias y diarreas”⁴³

2.2.14.1. Cobertura

“La cobertura debe permitir superar los déficits de acceso, sobre todo en las poblaciones ubicadas en zonas rurales y en situación de pobreza y pobreza extrema. Las medidas de calidad deben

orientarse a evitar que se ocasionen riesgos significativos para la salud de las personas, según las diferentes etapas de su vida.”⁴⁴

2.2.14.2. Cantidad

Como Mora⁴⁵, se refiere a la proporción de la población que tiene camino a distintos niveles de abastecimiento de agua para consumo que no tiene acceso al agua, que cuentan con acceso básico, un acceso intermedio o un acceso óptimo.

2.2.14.3. Continuidad

“Es el porcentaje de tiempo en el que se dispone de agua potable para consumo humano, con un carácter diario, semanal y anual.”⁴⁶

2.2.14.4. Calidad

De acuerdo Castro⁴⁷, está relacionado con aquellas características físicas, químicas y bacteriológicas, por medio de las cuales puede evaluarse si el agua es apta o no para el consumo humano.

2.3. Hipótesis

“NO APLICA”

2.4. Variables

2.4.1. Variable Independiente: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

2.4.2. Variable Dependiente: Condición Sanitaria.

III. Metodología.

3.1. El tipo de investigación.

El tipo de investigación pertenece a un estudio descriptivo, porque busca identificar problemas o justificar condiciones actuales.

3.1. Nivel de investigación de la tesis.

El nivel que se asume en esta investigación es cualitativo, porque esta investigación tiene un enfoque secuencial y probatorio, que presentan un conjunto de procesos.

3.2. Diseño de la investigación.

- Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para analizar los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad – 2022.
- Analizar criterios de diseño de sistemas de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad – 2022.
- Diseño del instrumento que permita elaborar el diseño de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad – 2022.
- Aplicar los instrumentos para elaborar el diseño de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la

población bajo estudio de acuerdo al marco de trabajo, estableciendo conclusiones.



Leyenda del diseño

Mi: Centro poblado de Trigopampa

Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable sanitario en el centro poblado de Trigopampa

Yi: Condición sanitaria.

Oi: Resultados.

3.3. Universo y muestra.

3.3.1. Universo.

El universo de esta investigación está conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región La libertad – 2022.

3.3.2. Muestra.

La muestra de esta investigación está determinada por el sistema de captación, la línea de conducción, el reservorio y la red de distribución de agua potable del caserío de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región La libertad – 2022.

3.4. Definición y operación de las variables.

Cuadro 1: Definición y operación de las variables.

variables	Definición conceptual	Definición operacional	dimensiones	indicadores	Escala de medición
Sistema de abastecimiento de agua potable.	Un sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a conducir las aguas requeridas bajo una población determinada para satisfacer sus necesidades, desde su lugar de existencia natural o fuente hasta el hogar de los usuarios.	Se efectuará el Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, mediante inspección de campo y fichas técnicas de recolección de datos. Además de realizar el estudio de mecánicas de suelo y análisis de agua.	<ul style="list-style-type: none"> La captación 	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de captación Caudal de diseño 	<ul style="list-style-type: none"> Nominal. Intervalo.
			<ul style="list-style-type: none"> La línea de conducción. 	<ul style="list-style-type: none"> Tipos de línea de conducción Caudal Diámetro Velocidad Válvulas Clases de válvulas en la línea de conducción Tuberías Cámara rompe presión T6 	<ul style="list-style-type: none"> Nominal. Intervalo. Intervalo. Intervalo. Nominal Nominal. Nominal. Nominal.
			<ul style="list-style-type: none"> El reservorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Clases de reservorio Ubicación Capacidad del reservorio Forma 	<ul style="list-style-type: none"> Nominal. Nominal Nominal. Nominal
			<ul style="list-style-type: none"> La línea de aducción. 	<ul style="list-style-type: none"> Tipos Presión en la línea Tubería 	<ul style="list-style-type: none"> Nominal. Nominal. Nominal

				<ul style="list-style-type: none"> • Diámetro del conducto • Velocidad • Cámara rompe presión T7 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervalo. • Intervalo. • Nominal
			<ul style="list-style-type: none"> • La red de distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presión en la red • Velocidad en la red • Diámetro en la red 	<ul style="list-style-type: none"> • Intervalo. • Intervalo. • Nominal.
Condición sanitaria de la población	Las condiciones sanitarias se refieren a un conjunto donde relacionan tantos los componentes de un sistema de agua potable con calidad, cobertura, cantidad, continuidad a la población donde se basa al saneamiento básico rural permitiendo una protección frente a diversas patologías o enfermedades que se puedan ocasionar	Se realizará encuestas y fichas técnicas en el caserío utilizando el compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS)	<ul style="list-style-type: none"> • calidad del sistema de agua potable 	<ul style="list-style-type: none"> • cobertura • cantidad • continuidad • calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • razón • Nominal. • Nominal. • Nominal.

Fuente: Elaboración propia, 2022

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.5.1. Técnicas de recolección de datos.

En esta investigación la técnica usada será de la observación directa en campo, lo que permitirá examinar el estado en el que se encuentra operando dicha estructura, la cual se prosiguió a recolectar datos adjuntados en las fichas técnicas. Además, se procederá a la toma de muestras de agua de la captación para su estudio, como también la recolección de muestra de suelo mediante calicatas para el análisis correspondiente.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos.

3.5.2.1. Fichas técnicas.

Se recolectarán información preliminar del proyecto en campo, datos topográficos, población beneficiaria, características de suelo entre otros. Para lograr realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la población de Trigopampa.

3.5.2.2. Protocolo.

Se realizarán un adecuado estudio de mecánica de suelo con la finalidad de reconocer el tipo de suelo que presenta la captación, las líneas de conducción el reservorio, la línea de aducción y la red de distribución. Y así poder realizar el diseño del sistema de abastecimiento que se desea implementar.

3.6. Plan de análisis.

Definir el área de estudio, registra cuanto caudal provee la captación, determinará en qué lugar puede ir el reservorio, verificar porque parte puede

llevarse la línea de conducción y evaluar que no haya problemas con predios por donde será diseñado la línea de abastecimiento, analizaremos la calidad del agua, ejecutaremos el levantamiento topográfico del área en estudio y definiremos el tipo de suelo que comprende toda el área a desarrollarse el proyecto, mediante el estudio de mecánica de suelos.

3.7. Matriz de consistencia.

Tabla 1: Matriz de Consistencia

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN
EN EL CENTRO POBLADO DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD – 2022.**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	BIBLIOGRAFÍA
<p>Caracterización del problema</p> <p>El agua es un elemento fundamental en la vida y desarrollo de la humanidad, nuestro mundo está compuesto la mayor párate de agua en la cual este elemento está ligado a nuestra vida en general, pero la mayor parte el agua del mundo es agua salada no apta para consumo humano, y solo el 3% de agua en el mundo es agua dulce proveniente de manantiales ríos y acuíferos apta para el consumo humano.</p> <p>Aunque en muchos lugares por su situación geográfica ha empezado a escasear. El Perú es un país bendecido por tener este recurso, lo cual es beneficioso para el país y su población, pero que en cierta medida no está cumpliendo o cubriendo la necesidad de toda la gente por lo que muchos lugares no cuentan con agua potable en sus viviendas, o si lo tienen el sistema con el que son abastecidos no son los adecuados, ya sea por tener construcciones muy antiguas o por no</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de centro poblado de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región La libertad – 2022.</p> <p>Objetivo específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar el resultado del diseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región La libertad – 2022. 	<p>Antecedentes</p> <p>En esta investigación recopilamos información de diferentes tesis internacionales nacionales</p> <p>Las bases Teóricas de la Investigación está conformada por los distintos elementos que componen el sistema de abastecimiento de agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimación de la población a abastecer. ▪ El agua de consumo. ▪ Calidad del agua en la fuente. ▪ La dotación de agua para la población de diseño. ▪ Fuentes de agua. ▪ Volumen de agua. ▪ Diámetro de tuberías. ▪ Velocidad del agua. ▪ Presión del agua. ▪ Sistema de abastecimiento de agua. 	<p>El tipo de investigación.</p> <p>El tipo de investigación pertenece a un estudio descriptivo, porque busca identificar problemas o justificar condiciones actuales.</p> <p>Tipo del nivel de la investigación de la tesis.</p> <p>El nivel que se asume en esta investigación es cualitativo, porque esta investigación tiene un enfoque secuencial y probatorio, que presentan un conjunto de procesos.</p> <p>Diseño de la investigación.</p> <p>El diseño de la investigación es de corte no experimental de tipo descriptivo, por lo que identifica fenómenos y luego puede analizarlos. En la delimitación espacial y la delimitación temporal comprende entre el periodo de diciembre 2022 a marzo del 2023.</p> <p>Población y muestra.</p> <p>Población.</p> <p>La población de esta investigación está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Trigopampa</p>	<p>(1) Alvarado P. Estudios y diseño del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja; 2007.</p> <p>(2) Agua; Comisión Nacional del Agua (2012): Estadísticas del Agua en México, 2011. Agua en el Mundo. Documento</p>

<p>cubrir la necesidad en su totalidad que requieran.</p> <p>Para lo cual un claro ejemplo es el caserío de Trigopampa que pertenece al distrito de Otuzco, en La libertad a 2793 msnm. El cual no tiene un sistema de abastecimiento que requieren tener una red de distribución de agua potable, con el fin de poder lograr que dicho elemento pueda llegar a sus viviendas. Además en este proceso de diseño de una sistema de abastecimiento creemos necesario contar con una fuente de captación, para poder encausarla y conducirla a un reservorio complementada con un sistema de cloración, donde finalmente se logre proyectar mediante una red de distribución domiciliaria a cada vivienda de ese caserío, para lograr mitigar el proceso de desabastecimiento de agua potable que aqueja esta población de Trigopampa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar la dotación de agua requerida en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región La libertad – 2022. ▪ Determinar las velocidades, perdidas de carga y presiones en la línea de conducción del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región La libertad – 2022. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable. <ul style="list-style-type: none"> • Captación. <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de captación. ○ Caudal de diseño • Línea de conducción. <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de líneas de conducción. ○ Diámetro. ○ Velocidad. ○ Válvulas. ○ Clases de válvulas ○ Tuberías. ○ Cámaras rompe presión. T-6 • Reservorio de agua. <ul style="list-style-type: none"> ○ Clases de reservorios. ○ Ubicación del reservorio. ○ Capacidad del reservorio. ○ Forma del reservorio. • Línea de aducción. <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos ○ Presión en la línea ○ Tubería ○ Diámetro del conducto ○ Velocidad. ○ Cámara rompe presión T-6 • Red de distribución. <ul style="list-style-type: none"> ○ Presión. ○ Velocidad. ○ Diámetro. 	<p>distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región La libertad – 2022.</p> <p>Muestra. La muestra de esta investigación está determinada por el sistema de captación, la línea de conducción, el reservorio y la red de distribución de agua potable del centro poblado de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región La libertad – 2022.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</p> <p>Técnicas de recolección de datos. En esta investigación la técnica usada fue de la observación directa en campo.</p> <p>Instrumentos de recolección de datos. Fichas técnicas. Recolectan información preliminar del proyecto en campo, datos topográficos, población beneficiaria, características de suelo entre otros.</p> <p>Protocolo. Se realiza un adecuado estudio de mecánica de suelo con la finalidad de reconocer el tipo de suelo que presenta todo el proyecto</p>	<p>disponible en: http://www.conagua.gob.mx/conagua07/contenidos/documentos/si</p> <p>na/capitulo_8.pdf</p> <p>(3) Jennifer Pineda, Collin; Felipe Chavez. Publicad0 en julio 28, 2020. Documento disponible en: https://www.humanium.org/es/1a-crisis-de-la-contaminacion-del-agua-de-america-latina-y-sus-efectos-en-la-salud-de-los-ninos/</p> <p>(4) Emergencia al desarrollo sostenible. Publicado mayo 2022. Documento disponible en: https://www.mesadeconcertacion.org.pe/storage/documentos/2022-06-07/mclcp-agenda-de-agua-y-sr-en-los-acuerdos-de-</p>
<p>Enunciado del problema</p> <p>¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará la condición sanitaria del centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad - 2022?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proponer el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región La libertad – 2022. ▪ Obtener la condición sanitaria del centro poblado de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Topografía. 	<p>Plan de análisis.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir el área de estudio. ▪ Registrar cuanto caudal provee la captación. ▪ Determinar en qué lugar puede ir el reservorio. ▪ Verificar porque parte pude llevarse la línea de conducción y evaluar que no haya problemas con predios por donde será diseñado la línea de abastecimiento. 	

<p>Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región La libertad – 2022.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mecánica de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizaremos la calidad del agua ▪ Ejecutaremos el levantamiento topográfico del área en estudio. ▪ Definiremos el tipo de suelo que comprende toda el área a desarrollarse el proyecto, mediante el estudio de mecánica de suelos. 	<p>gob-2023-2026- vp4.pdf (5) Alvarado P. Estudios y diseño del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja; 2007. Entre otras.</p>
---	---	---	---

Fuente: *Elaboración propia, 2022.*

3.8. Principios éticos.

La investigación de mi autoría está basada en los principios que rigen la actividad investigadora dados en el código de ética de la Universidad católica los ángeles de Chimbote específicamente en el principio de protección a las personas que indica el respeto por la dignidad del ser humano, la identidad y su diversidad, beneficencia y no maleficencia que exige que los beneficios sean maximizados en comparación a los efectos adversos, justicia para evitar malas prácticas por limitaciones personales además del trato equitativo a todos los participantes de la investigación, integridad científica para evitar conflictos que puedan afectar la investigación y, por último; consentimiento informado y expreso para garantizar la protección total de los datos del titular a usar para fines específicos.

IV. Resultados

4.1. Resultados

1. Como respuesta al primer objetivo donde no se realizó la determinación del diseño de los componentes del sistema de agua potable, ya que no cuenta con un servicio de agua potable, por lo que se utilizó el formato N° 06 del compendio SIRAS. Para luego obtener los resultados del diseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.

Tabla 2: Parámetros de diseño.

Tabla n ° 1 Parámetros de Diseño		
Descripción	UNIDADES	
Aforo	1.58	lt/s
Tipo de sistema	Por Gravedad
Número de viviendas	48	Casas
Población Actual	249	Hab
Tasa de crecimiento anual	0	Hab
Densidad Poblacional	5	Hab/Viv
Periodo de diseño	20	años
Población de Diseño	470	Hab
Dotación Perca pita	50	l/p/d
Caudal promedio	0.687	lt/s
Caudal Máximo Diario	0.5	lt/s
Coefficiente de variación diario	2.5	K2

Fuente: Elaboración Propia 2023.

Descripción: El Centro poblado de Trigopampa tiene 249 habitantes y 48 viviendas y una pequeña escuela multigrado, el periodo de diseño que se estipula es de 20 años”. El tipo de sistema de agua es un sistema por gravedad con una dotación percapita de 50 l/hab. Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, se obtuvieron los caudales que servirán para el diseño de cada componente del sistema además de la población de diseño, según INEI la población creía en un 0% pero consideramos prudente asignarle un factor de crecimiento por eso nuestra población futura será de 335 habitantes.

Tabla 3: Resumen del cálculo hidráulico de captación

Resumen de los cálculos obtenidos de la captación		
Descripción	UNIDADES	
Tipo de Manantial	ladera - concentrado	
Diámetro de la tubería de entrada	2	pulg
Numero de Orificios	3	unid
Altura de la Cámara Húmeda	1	mts
Numero de ranuras de la canastilla	116	unid
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	1.27	mts
D. de la tubería de reboce y limpieza	2	pulg
Diámetro del cono de reboce	3	pulg

Fuente: Elaboración Propia 2023.

Descripción: Según la exploración en campo, se considera un manantial en ladera concentrado, con un Qmax de 1.58 lt/seg, con un numero de 3 orificios y diámetro de 2” y los diámetros de las tuberías de limpia es de 2” pulg y el de limpia es de tubería de PVC 3” pulg.

Tabla 4: Resumen Hidráulico de la Línea de Conducción

Calculo de la línea de conducción								
TRAMO	Longitud Total L (m)	Caudal (Qmd) (l/s)	COTA DEL TERRENO		Diametro seleccionado (D) (Pulg)	Velocidad V m/s	Perdida de carga tramo Hf (m)	Presión Final (m)
			Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m				
1	3	5	6	7	13	14	16	19
CAP01 - CRP-01	260	0.50	2874.00	2823.72	1.00	0.99	13.32	36.96
CRP01-Reservori	100	0.50	2823.72	2799.98	1.00	0.99	5.12	18.62

Fuente: Elaboración Propia 2023.

Descripción: La línea de conducción comprende el tramo de la captación hasta el reservorio con una longitud de 360.00 ml, se utilizará en su totalidad tubería rígida de PVC C-10 se consideró un diámetro de 1 pulg. Por la topografía del terreno se instalaron cámaras rompe presiones del tipo 6.

Tabla 5: Resumen hidráulico del Reservorio

Tabla n ° 4 Resumen de los cálculos obtenidos del reservorio		
Descripción	Unidades	
Volumen de Regulación	9	m ³
Volumen contra incendio	0	m ³
Volumen de reserva	1	m ³
Volumen total del reservorio	10	m ³
Tiempo de llenado	2	Horas
Ancho de la pared	0.2	m
Altura del agua	1.6	m

Fuente: Elaboración Propia 2023.

Descripción: El reservorio será del tipo Apoyado con “una capacidad de 10 m³ según consideración de la norma del ministerio de vivienda RM. 192-2018., Con una altura de 2799.98 msnm”. su diseño hidráulico está en función a los 249 hab. Y su población futura, del Centro poblado de Trigopampa.

Tabla 6: Resumen de la Línea de Aducción

DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION									
TRAMO	Longitud Total L	Caudal (Qmh) (l/s)	COTA DEL TERRENO		Desnive l de Terreno	Diametro selecciona do	Velocid ad V	Perdida de carga tramo	Presión Final (m)
			Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.					
1	3	5	6	7	8	13	14	16	19
Reservorio - Red	52.00	0.69	2799.98	2786.00	13.98	1.00	1.36	4.83	9.15

Fuente: Elaboración Propia.

Descripción: La línea de aducción es el tramo que conduce el agua desde el reservorio hacia la red de distribución, con una longitud de 52.00 m, se utilizara

en su totalidad tubería rígida de PVC C-10 se consideró un diámetro de 1 pulg. La presión de llegada es de 9.15 m.c.a. y con una velocidad de 1.36 m/s.

Tabla 7: Resumen de la Red de Distribución

TRAMO	Q diseño (L/s)	Clase de tubería	Diámetro (pulg)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	PVC	Presion final(m)
A-B	0.325	10	1	34.04	0.641	150	9.2
B-C	0.325	10	1	17.38	0.641	150	12.79
C-D	0.177	10	3/4	35	0.621	150	19.73
D-E	0.108	10	3/4	35.45	0.380	150	29.30
E-F	0.098	10	3/4	49.48	0.344	150	38.79
F-G	0.084	10	3/4	43	0.296	150	46.46
G-H	0.064	10	3/4	104.55	0.225	150	49.97
H-I	0.148	10	3/4	114.2	0.518	150	9.49
I-J	0.046	10	3/4	58	0.160	150	23.34
J-K	0.029	10	3/4	23.54	0.100	150	25.32
K-L	0.088	10	3/4	24.56	0.308	150	21.12
L-M	0.059	10	3/4	24.44	0.205	150	27.02
M-N	0.031	10	3/4	24.71	0.107	150	36.99
N-O	0.061	10	3/4	17.79	0.215	150	16.91
O-P	0.032	10	3/4	54.1	0.112	150	26.85

Fuente: Elaboración Propia 2023.

Descripción: En el siguiente cuadro de resumen se tiene los resultados de la red de distribución con la combinación de tuberías de PVC clase 10 de 1” y de 3/4” respectivamente, con velocidades mínimas de 0.30 m/s, con la longitud total de la red es de 660.24 m y con presiones de 9.24 m.

2. Se da respuesta al segundo objetivo donde se determinó la dotación de agua requerida en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región la libertad – 2022. La cual resulta una dotación de 50 l/hab.d esto según el reglamento del ministerio de vivienda RM 192-2018 la cual nos da una cantidad suficiente para satisfacer la necesidad de la población.

3. Como resultado al tercer objetivo se adquirió los siguientes resultados en la línea de conducción la velocidad admisible es de 0.99 m/s, la pérdida de carga es de 18.44 m en todo el tramo, y la presión final requerida es 18.62 m con las que se cumple con todo lo indicado por el RM 192-2018 del ministerio de vivienda.

4. Dando respuesta al cuarto objetivo se propuso como alternativa para la mejora en el sistema de abastecimiento de agua potable, es contar con un buen diseño de agua potable donde se cumpla con los parámetros y reglamentos del ministerio de vivienda. De las cuales como resultados son los siguientes resultados.

El tipo de sistema de agua es un sistema por gravedad con una dotación percapita de 50 l/hab, se diseñó una captación con 3 orificios de entrada de 2", para la línea de conducción se utilizará en su totalidad tubería rígida de PVC C-10 se consideró un diámetro de 1 pulg, por la topografía del terreno, el reservorio de almacenamiento está en función a los 470 hab. La línea de aducción tiene una longitud de 52 m, se utilizará en su totalidad tubería rígida de PVC C-10 se consideró un diámetro de 1 pulg. Con una presión de llegada de 9.15 mca hacia la red de distribución. la cámara de captación será del tipo ladera concentrado con un caudal de 1.58 lt/seg, el cual abastecerá a la población futura, el reservorio será del tipo apoyado con una capacidad de 10m³. La línea de aducción y la red de distribución se instalará tubería de 1 pulg debido a ser el diámetro mínimo, en algunas viviendas se reducirá el diámetro de la tubería para que las presiones sean adecuadas.

5. El resultado al quinto objetivo específico es que el sistema de agua potable contara con una cámara de captación tipo ladera concentrado, la línea de conducción será la que transporte el agua hacia el reservorio se tendrá que diseñar de tal modo que cumpla con los parámetros de la norma de saneamiento, para el reservorio se diseñó su volumen en base a la población futura, la línea de aducción es la que transportara el agua hacia la red de distribución y esta hacia las conexiones domiciliarias del caserío, donde como resultado se obtendrá una condición sanitaria buen porque se abastecerá de tal manera que cumple con la cobertura adecuada del agua, cantidad, continuidad y calidad del servicio de abastecimiento de agua potable.

4.2. Análisis de los resultados

Los resultados, con respecto al diseño del sistema se pueden relacionar con la investigación titulada Diseño del Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento del Caserío de Plazapampa – sector el ángulo, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco, Departamento de la Libertad Medina ⁵, concluye que el diseño de un sistema de agua potable es factible y generará impactos positivos a los usuarios y también a la mejora de los servicios básicos, Se planean medidas de mitigación para los impactos negativos, implementándose medidas ambientales de carácter preventivo y un programa de vigilancia y supervisión durante la ejecución de la obra. En comparación a este proyecto el centro poblado Trigopampa. cuenta con una población de 249 habitantes y se plantea diseñar un sistema que contara con una cámara de captación tipo ladera concentrado, la línea de conducción será la que transporte

el agua hacia el reservorio se tendrá que diseñar de tal modo que cumpla con los parámetros de la norma de saneamiento, para el reservorio se diseñó su volumen en base a la población futura, la línea de aducción es la que transportara el agua hacia la red de distribución y esta hacia las conexiones domiciliarias del caserío. En la tesis Estudios y Diseños de agua potable del barrio Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanama”. Alvarado ⁸, tiene como resultado que Las dotaciones de consumo doméstico fueron determinadas según Guía MEF ámbito Rural (Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2016) donde se establece si el lugar cuenta con arrastre hidráulico tendrá un consumo de 80litros/día/habitante, así mismo se empleó la norma OS. 100 para determinar las variaciones de consumo en lo cual el valor de $K_1 = 1.3$ l/hab/día y $K_2 = 1.8$ l/hab/día. Agarrando el valor mínimo de K_2 ya que este varia de 1. 80 l/hab/día a 2.5 l/hab/día. El diseño de la captación se realizó de acuerdo a los criterios de la norma OS.010, Fue diseñada con el Caudal Máximo Diario y se usaron diferentes ecuaciones como Hazen Willams, Bernoulli y ecuación de la continuidad.” En comparación a este proyecto se utilizo Guía MEF ámbito Rural (Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento 2018) donde se implementa la estandarización de diseño que ayudara a tener un sistema estandarizado para evitar algunas fallas en los cálculos, según Pérez ⁴, dice que para la línea de conducción se Se seleccionó un coeficiente de fricción de 150 de la norma OS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, empleando la ecuación de Hazen y Willams se obtuvo una velocidad de 0.84m/seg, sin embargo, basándonos en dicha norma nos indica un parámetro de velocidad donde la mínima 0.60

m/seg. y un máximo 5m/seg. para tuberías PVC. Para la ampliación la tubería es de clase 10 ya que este soporta hasta 70 MH2o.” en comparación a este proyecto se utilizo el mismo valor para el cálculo de la línea de conducción y se verifico que las velocidades y presiones cumplan con la norma. Según Fernandez ⁴, nos dice que el reservorio que diseño tiene una capacidad de almacenamiento de 19.35 m³, para el cálculo se consideró los parámetros de la norma OS.030 del RNE, para el volumen de regulación se consideró 25% de dicha norma teniendo un valor de 12.18 m³, para el volumen de reserva se tomó lo recomendado el 7% por SEDAPAL en comparación a este proyecto se utilizaron las mismas especificaciones de la norma OS.030 que nos habla sobre el almacenamiento de agua potable y su diseño hidráulico.

V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

Se llegó a la conclusión que donde no se realizó la determinación de la evaluación de los componentes del sistema de agua potable, ya que no cuenta con un servicio de agua potable, por lo que se utilizó el formato N° 06 del compendio SIRAS.

Se concluye que la dotación mínima para el diseño de abastecimiento de agua potable en el caserío de Trigopampa es de 50 l/hab.d esto según el reglamento del ministerio de vivienda construcción y saneamiento RM 192-2018 la cual nos da una cantidad suficiente para satisfacer la necesidad de la población.

También se concluye que los resultados en la línea de conducción la velocidad admisible es de 0.99 m/s, la pérdida de carga es de 18.44 m en todo el tramo, y la presión final requerida es 18.62 m.

Se llegó concluir que el sistema de agua es un sistema por gravedad con una dotación percapita de 50 l/hab, se diseñó una captación con 3 orificios de entrada de 2", para la línea de conducción se utilizará en su totalidad tubería rígida de PVC C-10 se consideró un diámetro de 1 pulg, por la topografía del terreno, el reservorio de almacenamiento está en función a los 470 hab. La línea de aducción tiene una longitud de 52 m, se utilizará en su totalidad tubería rígida de PVC C-10 se consideró un diámetro de 1 pulg. Con una presión de llegada de 9.15 mca hacia la red de distribución. la cámara de captación será del tipo ladera concentrado con un caudal de 1.58 lt/seg, el cual abastecerá a la población futura, el reservorio será del tipo apoyado con una capacidad de 10m³. La línea de aducción y la red de distribución se instalará tubería de 1

pulg debido a ser el diámetro mínimo, en algunas viviendas se reducirá el diámetro de la tubería para que las presiones sean adecuadas.

Se concluyó que el sistema de agua potable contara con una cámara de captación tipo ladera concentrado, la línea de conducción será la que transporte el agua hacia el reservorio se tendrá que diseñar de tal modo que cumpla con los parámetros de la norma de saneamiento, para el reservorio se diseñó su volumen en base a la población futura, la línea de aducción es la que transportara el agua hacia la red de distribución y esta hacia las conexiones domiciliarias del caserío, donde como resultado se obtendrá una condición sanitaria buen porque se abastecerá de tal manera que cumple con la cobertura adecuada del agua, cantidad, continuidad y calidad del servicio de abastecimiento de agua potable.

5.2. Recomendaciones

1. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas anuales a todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, evaluaciones periódicas sobre el nivel de satisfacción de los pobladores para poder evaluar la condición sanitaria de la población al paso del tiempo.
2. Se recomienda obtener la información en campo con cuestionarios, fichas técnicas y protocolos formalizados en reglamentos, normas y manuales de estudio para evaluación y mejoramiento de un sistema de abastecimiento de agua potable en el sector rural.
3. Se recomienda para el cálculo de las tuberías del sistema tales como la línea de conducción, aducción y red de distribución las fórmulas de Hazen – Williams y Bernoulli que tiene en particular adaptación con el coeficiente de rugosidad de la tubería PVC.
4. Para que la tubería no sufra de exposiciones al aire libre estará enterrada 0.70 cm de profundidad desde el terreno hacia abajo, esto se consideró por el tipo de tubería que se usó al momento de diseñó, siguiendo normas y parámetros para la ejecución de dicho proceso.
5. El reservorio contará con equipos que calculan el caudal al momento de ingresar y al salir, además del nivel de agua siempre que se requiera; así como también contar con válvulas que controlen el ingreso y salida del agua, además de una tubería que elimine el volumen de agua excedente, la misma que servirá para efectuar la limpieza, se debe tapar esta tubería con un dado para evitar el ingreso de partículas

Referencias bibliográficas.

1. Alvarado P. Estudios y diseño del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja; 2007.
2. Agua; Comisión Nacional del Agua (2012): Estadísticas del Agua en México, 2011. Agua en el Mundo. Documento disponible en: http://www.conagua.gob.mx/conagua07/contenido/documentos/sina/capitulo_8.pdf
3. Jennifer Prashad, Clément Collin; Felipe Chavez. Publicad0 en julio 28, 2020. Documento disponible en: <https://www.humanium.org/es/la-crisis-de-la-contaminacion-del-agua-de-america-latina-y-sus-efectos-en-la-salud-de-los-ninos/>
4. Emergencia al desarrollo sostenible. Publicado mayo 2022. Documento disponible en: <https://www.mesadeconcertacion.org.pe/storage/documentos/2022-06-07/mclcp-agenda-de-agua-y-sr-en-los-acuerdos-de-gob-2023-2026-vp4.pdf>
5. Alvarado P. Estudios y diseño del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja; 2007.
6. José A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la Aldea Captzín Chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala; 2011.

7. Raul J. Lopez M. diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades Santa Fe y Capachal, Píritu, Estado Anzoátegui. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Puerto la cruz: Universidad de Oriente Venezuela; 2009.
8. Katia L. Peña C. Diseño de la red de abastecimiento de agua potable para satisfacer la demanda del club playa Puerto fiel, distrito Cerro Azul – Cañete. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres; 2018
9. Claudia E. Puccio S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable utilizando el software Watercad en el pueblo joven Las Mercedes- José Leonardo Ortiz [Tesis para optar el título de ingeniero sanitario]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2022.
10. Miranda C. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y tratamiento de desagüe para el distrito de Characato, [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María; 2013.
11. Civil Geeks. [Página en internet]. México: espacios comunitarios; Creative Commons 2.5; WordPress [actualizado 07 Oct 2010; citado 10 Oct 2017]. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2010/10/07/calculo-de-poblacion-y-periodo-de-diseno-sistema-de-agua-potable/>
12. Importancia. [Página en internet]. Argentina: importancia; © 2017 – Importancia [actualizado 17 Feb 2017; citado 10 Oct2017]. Disponible en: <https://www.importancia.org/consumo-de-agua.php>
13. Lampoglía T, Agüero R y Barrios C. Orientaciones sobre agua y saneamiento para zonas rurales. CEPIS/OPS. 2008. (1):6-7.

14. Organización Panamericana de la Salud. Guías para el diseño de reservorios elevados de agua potable. CEPIS/OPS [Seriada en línea] 2005 [Citado 2017 Oct 2]; 5(160): [26 páginas]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/160esp-disenoreservorioselevados.pdf>
15. Contreras K, Contreras J, Corti M, De Sousa J, Durán M, Escalante M. El Agua un recurso para preservar. [Monografía en internet] Mérida: Universidad Nacional Mayor de Los Andes; 2008 [citada 25 Oct 2017]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/movile/arhas1888/agua-un-recurso-para-preservar>
16. TP-Laboratorio Químico. [página en internet]. México: Portal de Contenidos Educativos de Química General y Laboratorio Químico; © 2017 [actualizado 22 Oct 2017; citado 22 Oct 2017]. Disponible en: <https://www.tplaboratorioquimico.com/quimica-general/las-propiedades-de-la-materia/que-es-el-volumen.html>
17. Tubos de Acero. [Página en internet]. EU: Tubos de Acero; Copyright © 2014 [actualizado 22 Oct 2017; citado 22 Oct 2017]. Disponible en: <http://www.tubosdeacero.eu>
18. Barrera M. Diseño del sistema de agua potable por gravedad y bombeo en la aldea Joconal y escuela primaria en la aldea campanario progreso, municipio de la unión, departamento de Zacapa [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2011.
19. García A. Conceptos de presión. Rev flui & est [Seriada en línea] 2001 [Citado 2017 Oct 24]; 16(1): [2 páginas]. Disponible en:

http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/fluidos/estatica/introduccion/Introduccion.html

20. ARQHYS. [Página en internet]. Argentina: revista ARQHYS; ©2017 [actualizado 21 Dic 2012; citado 22 Oct 2017]. Disponible en: <http://www.arqhys.com/contenidos/agua-sistema.html>
21. Civil Geeks. [Página en internet]. México: Civil Geek; CreativeCommons 2.5 [actualizado 12 Abr 2010; citado 13 Oct 2017]. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2010/10/08/obras-de-captacion-sistema-de-agua-potable/>
22. García E. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales. Fondo Perú – Alemania [Seriada en línea] 2009 [Citado 2017 Oct 02]; 5(1): [73 páginas] Disponible en: <http://www.fcpa.org.pe/archivos/file/DOCUMENTOS/5.%20Manuales%20de%20proyectos%20de%20infraestructura/Manual%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf>
23. Benavides D, Castro M, Vizcaíno H. Optimización del acueducto por gravedad del municipio de Timaná (Huila). [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Bogotá D.C.: Universidad de La Salle; 2016.
24. Ruiz P. Abastecimiento de Agua. México: civilgeeks; 2001.
25. Soto R. Manual para la elaboración de proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México; 2012.

26. Saldarriaga A Scribd. [Página en internet]. Lima: Saldarriaga A; Copyright © 2017 [actualizado 23 Jun 2014; citado 24 Oct 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/201628387/Lineas-de-conduccion-por-bombeo>
27. Tecval. [Página en internet]. Santiago de Chile: Tecval S.A.; Copyright 2017 [actualizado 22 Oct 2017; citado 22 Oct 2017]. Disponible en: http://www.tecval.cl/que_son_las_valvulas.html
28. Díaz A Scribd. [Página en internet]. Lima: Díaz A; Copyright © 2017 [actualizado 29 Jun 2014; citado 24 Oct 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/231777111/Valvulas-de-Aire-y-Purga>
29. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua. CEPIS/OPS [Seriada en línea] 2005 [Citado 2017 Oct 10]; 5(145): [13 páginas]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043_dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n.pdf
30. Slideshare. [Página en internet]. Lima: Vargas E; LinkedIn Corporation © 2017 [actualizado 14 Oct 2014; citado 24 Oct 2017]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Evargs1992/cmaras-rompe-pesin>
31. Emapad-Ep. [Página en internet]. Ecuador: Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Durán; Copyright © 2014 [actualizado 22 Oct 2017; citado 22 Oct 2017]. Disponible en: <http://www.emapad.gob.ec/home/9-ultimas-noticias/121-reservorios-de-agua>

32. Scribd. [Página en internet]. Lima: Arica J; Copyright © 2017 [actualizado 30 May 2011; citado 24 Oct 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/56666902/T4-Diseno-de-reservorio-elevado>
33. Scribd. [Página en internet]. Lima: Díaz A; Copyright © 2017 [actualizado 29 May 2014; citado 24 Oct 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/226983503/RESERVORIO-APOYADO>
34. Ministerio de vivienda. Norma OS.030. El peruano. 23 Mayo 2006; Secc. A: 2 (Pag. 48).
35. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados. CEPIS/OPS [Seriada en línea] 2004 [Citado 2017 Oct 2]; 4(108): [35 páginas]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/038_dise%C3%B1o_y_construccion_reservorios_apoyados/dise%C3%B1o_y_construccion_reservorios_apoyados.pdf
36. IMOIS07. [Página en internet]. Perú: IMOIS07; © 1999 – 2017 [actualizado 23 feb 2008; citado 22 Oct 2017]. Disponible en: <http://imois07.blogspot.pe/2008/02/lineas-de-aduccion.html>
37. Scribd. [Página en internet]. Barquisimeto: Méndez W; Copyright © 2017 [actualizado 26 Nov 2010; citado 24 Oct 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/44026389/LINEAS-DE-ADUCCION>
38. Scribd. [Página en internet]. Lima: Rojas M; Copyright © 2017 [actualizado 23 May 2014; citado 25 Oct 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/225718099/Camara-Rompe-Presion-Tipo-7>
39. Molia R. Red de Distribución. Madrid: EOI; 2007.

40. Bello M, Pino M. Medición y presión de caudales. Punta Arenas, Chile: centro regional de investigación Kampenaike; 2010.
41. Jáuregui L. Introducción a la topografía. Maracaibo, Venezuela. Editorial Dossat, S.A. 2005.
42. De Arquitectura. [Página en internet]. Lima: Collado A; Copyright 2014 De Arkitectura [actualizado 02 Oct 2013; citado 22 Oct 2017]. Disponible en: <http://dearkitectura.blogspot.pe/2013/02/definicion-de-mecanica-de-suelos.html>
43. Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019 [Tesis para optar título], pg: [363;01-48-55-69-101]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2020.
44. Fernando Romero Vigilando el servicio público de agua potable, alcantarillado y desagüe. [Internet]. Agosto 2011. Disponible en: <http://propuestaciudadana.org.pe/sites/default/files/publicaciones/archivos/F03.pdf>
45. Mora-Alvarado, D; Barboza-Topping, R; Orozco-Gutiérrez, J. Índice de calidad y continuidad de los servicios de agua para consumo humano en Costa Rica. Tecnología en Marcha. Costa Rica diciembre 2019. Vol 32 Especial. Laboratorio Nacional de Aguas. Pág 72-81.
46. Mora, D; Barboza, R; Orozco J. Índice de calidad y continuidad de los servicios de agua para consumo humano en Costa Rica. Rev Tecnol en Marcha. 2019;32:72-81.

47. Castro E. Diseño de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, región Chaco, Chuquisaqueño - 2015 [Tesis para optar título], pg: [174;14-65]. La Paz - Bolivia: Universidad Mayor de San Andres; 2015.

Anexos

Anexo 1: Instrumento de recolección de datos

Tabla 8: Ficha técnica de la captación

TÍTULO DEL PROYECTO												 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE					
Tesisista:																	
Asesor:																	
LUGAR		DISTRITO:	PROVINCIA:			REGIÓN:			FECHA:			NIVEL ESTÁTICO =					
DISEÑO HIDRÁULICO Y DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL PARA LA CAPTACIÓN DE UN MANANTIAL DE LADERA																	
Caudal máximo :		ALTIMETRO DE LA CAMARA HUMEDA		Altura de filtro		se considera la altura mínima			se considera la mitad del Diámetro de la canastilla de salida			Borde libre		Altura de agua			
Caudal mínimo :																	
Gasto Máximo diario :																	
Ancho de la Pantalla :																	
Diámetro de la Tubería de Salida :		DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA					Altura de la ranura			Largo de la ranura							
Area total de la ranura																	
REPOSE Y LIMPIEZA	Diámetro en plg.				DISEÑO ESTRUCTURAL	Tn/m3 Peso específico del suelo					EMPUJE DEL SUELO SOBRE EL MURO	El coeficiente de empuje					
	Gasto máximo de la fuente					Angulo de rozamiento interno del suelo						Siendo la altura del Terreno					
	Perdida de carga unitaria					Coeficiente de fricción						RESULTADO					
	Resultado					Tn/m3 Peso específico del concreto											
MOMENTO DE VUELCO																	
		$M_o = P \times Y =$								W		W (kg)		X (m)		$M_r = X * W$ (Kg/m)	
		Considerando $Y = h/3 =$															
CHEQUEO DE LA ESTRUCTURA																	
		Por volteo															
		Máxima carga unitaria															
		Por deslizamiento															




 Edwin Joef Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-8553



 GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS
 REG. N° 1000 DE INGENIEROS CIVILES

Tabla 10: Ficha técnica del reservorio.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	TÍTULO DEL PROYECTO:											
	Tesisista:											
	Asesor:											
	LUGAR:	DISTRITO:	PROVINCIA:	REGIÓN:	FECHA:							
DISEÑO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO												
Altura de agua:		Ancho de la Pared:		Borde libre:		Altura total:						
DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO												
						$P = \gamma_a \times h$	El empuje del agua es: $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$					
Peso específico del agua						$\gamma_a =$						
Peso específico del terreno						$\gamma_t =$						
Capacidad Portante del terreno						$G_t =$						
ESPESOR DE LA PARED			LOSA DE CUBIERTA						DATOS DE DISEÑO			
LOSA DE FONDO			DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA						DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA PARED			
DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE CUBIERTA						DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE FONDO				CHEQUEO DE LA LOSA DE CUBIERTA		



 Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 98457
 Reg. Consultor C-6653



 GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS
 REG. N° 110 DE SUJETOS UN N° 10-0652

Anexo 2: Resultados del agua potable y mecánica de suelos



" Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL
INFORME DE ENSAYO FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
N°101517 _ 19 – LABCA/USA/DRSPN

SOLICITANTE:	Sr. CARRANZA ZAPATA JAZMIN YARIKSA "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD, Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN DE LA POBLACIÓN- 2019."				
LOCALIDAD:	TRIGOPAMPA	FECHA DE MUESTREO:	20/04/2021		
DISTRITO:	OTUZCO	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	21/04/2021		
PROVINCIA:	OTUZCO	FECHA DE REPORTE:	27/04/2021		
DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD	MUESTREADO POR:	Muestra tomada el solicitante		
TIPO DE MUESTRA:	AGUA				

DATOS DE MUESTREO

COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
101517_19	M1	Agua de manantial de ladera - fuente conocida como "Huayan" - centro poblado - Trigopampa / Otuzco / Sr. Carranza Zapata Jazmin Yariksa.	07:00	7740.434	833.197

RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	CODIGO DE MUESTRA
	101517_19
Ph	7.32
Turbiedad (UNT)	0.35
Conductividad 25 °C (us/cm)	736.4
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	3991
Coliformes Totales (NMP/100mL)	< 1.8
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.8

Nota: < " Valor " significa no cuantificable inferior al valor indicado

Métodos de Ensayo: Conductividad y sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA, AWW, WEF, 2510 B, 22th Ed, 2012. Turbiedad: Nefelométrico: APHA, AWW, WEF, 2130B, 22nd Ed, 2012. Numeración de coliformes Totales y Termotolerantes por el Método Esrandartizado de Tubos Múltiples APHA, AWW, WEF, 9221 B Y 9221 E 22th Ed, 2012.



Atentamente,

Dirección Regional Ancash
 Dirección de Salud Pública
 Bga. Cecilia Victoria Zúñiga Torres
 CEP 57000
 HUACABAMBO, PERÚ

CC. USA/RSPN
 Archivo
 Laboratorio.



GEOGYPS.R.L.

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

INFORME TECNICO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



SOLICITA:

JAZMIN YARIKSA CARRANZA ZAPATA

PROYECTO:

**"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO
POBLADO DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA OTUZCO, REGIÓN LA
LIBERTAD - 2022"**

UBICACION:

DISTRITO	:	OTUZCO
PROVINCIA	:	OTUZCO
DEPARTAMENTO	:	LA LIBERTAD



JULIO DEL 2021

DPM: 4975480080 - DPC: 992512283 - calman50@hotmail.com



1. GENERALIDADES:

1.1. Ubicación y descripción del area de estudio:

El proyecto denominado *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región La Libertad, 2022, se ubica en el centro poblado de Trigopampa.

Distrito : Otuzco
Provincia : Otuzco
Departamento: La Libertad

El terreno en estudio tiene una superficie ligeramente ondulada, proyectada para la construcción de un reservorio de concreto armado y red de agua potable

2. APECSJOS GEOLÓGICOS

2.1. Clima;

El clima de la zona en estudio es templado. Presenta temperaturas que oscilan hasta 15° C y temperatura máxima de 30° C.

2.2. Aspectos sísmicos;

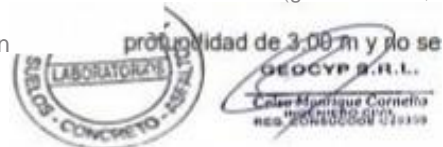
El territorio peruano, para un mejor estudio sísmico se ha dividido en zonas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según el mapa de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones E 030, 2003, el área en estudio se encuentra ubicada en la zona 3. Tiene un periodo de diseño de 1.00 Seg., suelos intermedios, zona de alta sismicidad.

3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

3.1. Ubicación de las calicatas

Se hizo un reconocimiento de toda el área del terreno y se procedió a ubicar las calicatas convenientemente en la zona donde se ha previsto la cimentación de la estructura y zona de apoyo de las columnas, la cual se excavó a cielo abierto con profundidad suficiente de acuerdo a los términos de referencia. El tipo de excavación así como también sus principales características mecánicas (granulometría, color, humedad, plasticidad, compactación). Las calicatas C-1, C-2 Y C-3 se hicieron y se encontró el nivel real.

3.2. Muestreo y Registro de Excavaciones:





GEOCYP S.R.L.

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

3.2.1. Muestreo alterado:

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

3.2.2. Registro de Excavación:

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

3.3. Ensayos de Laboratorio:

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

Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D - 422)

Peso específico (ASTM D-854)

Contenido de humedad (ASTM D-2216)

Límite líquido (ASTM D-423)

Límite plástico (ASTM D-424)

Densidad in situ (ASTM D-1556)

Corte Directo (ASTM D-3080)

3.4. Clasificación de suelo:

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

3.5. Perfil Estratigráfico:

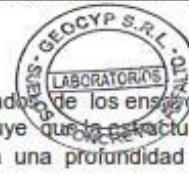
En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

Presenta una capa inicial de material de relleno de espesor variable de 0.10 m, a 0.20 m., con la presencia de un suelo de marron formado por gravas, gravillas en forma de descomposición suelo de mediana compacidad, humedad, plasticidad, en algunos tramos con roca fija.

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

4.1. Profundidad y Tipo de Cimentación:

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



RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - calman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

4.2. Análisis de capacidad de carga:

Aplicamos la ecuación general de capacidad de carga de terzaghy:

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

Donde:

- ϕ : Ángulo de fricción
- S_c, S_γ : Factor de forma
- N_c, N_q, N_γ : Factor de carga
- Q_0 : Presión de sobrecarga ($q_0 = D_f \gamma$)
- D_f : Profundidad de cimentación
- B : Ancho de cimentación
- γ : Peso unitario del suelo
- C : Componente cohesiva del suelo

Presentándose para el tipo de suelo los siguientes datos.

Zona de Reservorio:

- S_c = 1.00
- S_γ = 1.00
- γ = 1.951 Tn/m³
- ϕ = 23.5 ° (De prueba de Corte Directo)
- N_c = 13.38
- N_q = 5.42
- N_γ = 3.61
- C = 0.30 Tn/m²
- B = 1.80 m.
- D_f = 1.50 m.

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

Aplicando la ecuación (1), se obtiene:

$q_{adm} = 0.874 \text{ kg/cm}^2$



GEOCYP S.R.L.
César Henrique Cornejo
INGENIERO CIVIL
REG. CONSULTOR C13339

5. ANÁLISIS QUÍMICO

Del Análisis Químico efectuado con una muestra representativa de la Calicata C-2, se obtiene los siguientes resultados:

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



GEOCYP S.R.L.

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

CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

Calicata	Cloruros	Sulfatos
	%	%
C-1	0.0842	0.0369

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

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- El Estudio de Mecánica de Suelos corresponde al área del reservorio proyectado del proyecto "Diseño del sistema de agua potable en el centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región La Libertad, y su incidencia en la condición sanitaria de la población 2019". Dicho proyecto se ubica en el centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia Otuzco, región La Libertad.
- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se han presentado en el presente informe.
- La topografía del terreno presenta superficie ligeramente ondulada.
- La zona en estudio presenta una capa inicial de material de relleno de espesor variable de 0.12 m. a 0.30 m. Con la presencia de raíces, gravas aisladas y pajillas seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio arcilla inorgánica de color amarillenta de mediana compacidad de seco a húmedo con la presencia de gravas aisladas, con la presencia de bolones de T.M 8".
- Se diseñará la estructura para una capacidad portante admisible de 0.874 kg/sm².
- La profundidad de cimentación, no será menor de 1.50 m., asimismo se recomienda zapata corrida, considerar una sub zapata de 0.20 m. de espesor, de mezcla de concreto 1:10.
- De acuerdo al análisis químico efectuado al terreno de fundación sobre el cual se cimentará, se empleará cemento tipo 2 o MS para la preparación del concreto de la cimentación de la estructura.
- La zona en estudio se encuentra en la zona 3 del nuevo mapa de zonificación Sísmica del Perú, por lo que es importante considerar la acción del sismo para cualquier



Colo **Colo** **Colo**
GEOCYP S.R.L.
Calle Enrique Cornetto
10014 Arequipa, Perú
REG. CONSUJUCO 001 C/1110

RPM: #075489080 - RPC: 902512283 - calman50@hotmail.com

:k- @ffi@ (@fflj> 'cgffim)Ib;n
 T~...!~- ~rr• r~ elu...s...e ~'''e~''''''
 won, ''''''e'' .. ,PllWw<f'F... :D' fUCh:FAO.

Los resultados de este estudio se aplica exclusivamente al área de proyecto del
 rediseño del proyecto de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el
 centro poblado de Trigopampa, distrito de Otuzco, Provincia de Ucayali, región de Loreto, y
 su incidencia en la condición sanitaria de la población en 2019. Ubicado en el centro
 de Trigopampa, distrito de Otuzco, provincia de Ucayali, región de Loreto. Este
no se puede aplicar para otros sectores o para otros fines.



DPM: 4075480180 - DPO: 002512283 - calman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANEXO I

Registros de Excavaciones




GEOCYP S.R.L.
Celso Mayague Cornejo
Ingeniero Civil
C.O. 20490006 C19330

RPM: #075489080 - RPC: 002512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	JAZMIN YARIKSA CARRANZA ZAPATA		
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA		
	CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE TRIGOPAMPA, DISTRITO		
	DE OTUZCO, PROVINCIA OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD - 2022.		
LUGAR	TRIGOPAMPA - PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	JUNIO DEL 2021	METODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.0

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Gráfico	En Mts	Muestra	Densidad	
R		0,12	M - 1		De -0.00 a -0.12 m. Material contaminado de relleno de arcilla limosa, con la presencia de pajillas y vegetación.
CL		3,00	M - 2		De -0.12 a -3.00 m. Suelo de marrón oscuro, arcillas inorgánica, gravillas en forma de descomposición suelo de mediana compactación, y de ligera humedad a húmedo.



[Handwritten Signature]
GEOCYP S.R.L.
Celso Marique Cornelio
Ingeniero Civil
Médico Especialista en Geotecnia

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - calman50@hotmail.com




GEOCYP S.R.L.

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

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	JAZMIN YARIKSA CARRANZA ZAPATA		
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD - 2022.		
LUGAR	TRIGOPAMPA - PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	JUNIO DEL 2021	METODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.0

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Gráfico	En Mts	Muestra	Densidad	
R		0,30	M - 1		De -0.00 a -0.30 m. Material de relleno de arcilla limosa, con la presencia de pajillas, raíces y vegetación.
GC		3,00	M - 2		De -0.30 a -3.00 m. Grava arcillosa, color marron oscuro, de mediana compacidad a compacto y de ligera humedad a humedo, con la presencia de bolones T.M. 8".



GEOCYP S.R.L.
Cesar Enrique Cornelio
REG. CONSUCOSU 029159

BPM: #975489080 - RPC: 992512283 - calman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	JAZMIN YARIKSA CARRANZA ZAPATA		
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD - 2022.		
LUGAR	TRIGOPAMPA - PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	JUNIO DEL 2021	METODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.0

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Gráfico	En Mts	Muestra	Densidad	
R		0,20	M - 1		De -0.00 a -0.20 m. Material de relleno de arcilla limosa, con la presencia de pajillas, raíces y vegetación.
GC		3,00	M - 2		De -0.20 a -3.00 m. Grava arcillosa, color marron oscuro, de mediana compacidad a compacto y de ligera humedad a humedo.



DPM: 4075480080 - RPC: 902512283 - calman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANEXO II

Resultados de los Ensayos de Laboratorio




GEOCYP S.R.L.
Celso Enrique Cornelio
Ingeniero Civil
Rég. 20140008 Chile

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

ABERTURA (mm)



DPM: #075480080 - DPC: 002512283 - mcalman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANALISIS DE SUELOS

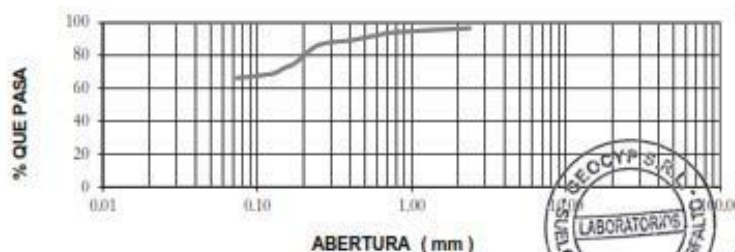
SOLICITA : JAZMIN YARIKSA CARRANZA ZAPATA
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD - 2022.
LUGAR : TRIGOPAMPA - PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : JUN. 2021 **CALICATA:** C - 2 **ESTRATO:** E - 2 **PROF. (m):** 0.30 - 3.00

PESO SECO INICIAL	348.3
PESO SECO LAVADO	342.45
PESO PERDIDO POR LAVADO	5.87

TAMIZ		PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
N°	ABERT. (mm)				
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.760	34.12	9.80	9.80	90.20
N° 10	2.000	23.54	6.76	16.55	83.45
N° 20	0.840	25.65	7.36	23.92	76.08
N° 30	0.590	20.45	5.87	29.79	70.21
N° 40	0.420	32.65	9.37	39.16	60.84
N° 60	0.250	20.54	5.90	45.06	54.94
N° 100	0.149	20.32	5.83	50.89	49.11
N° 200	0.074	18.45	5.30	56.19	43.81
PLATO		152.60	43.81	100.00	0.00
TOTAL		348.32	100.00		

LIMITE LIQUIDO (%) : NP
 LIMITE PLASTICO (%) : NP
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) : NP
 HUMEDAD NATURAL (%) : 2.15
 PESO ESPECIFICO (gr/cm3) : 2.722
 CLASIFICACIONES SUCE : SM

CURVA GRANULOMETRICA



GEOCYP S.R.L.
 César Enrique Cornejo
 ingeniero civil
 REG. CONSOCCODE 029319

DPM: 4075480080 - RPC: 902512283 - calman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANALISIS DE SUELOS

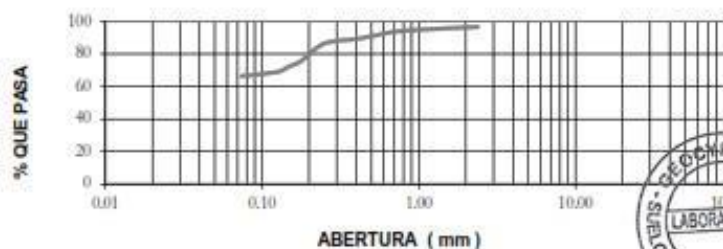
SOLICITA : JAZMIN YARIKSA CARRANZA ZAPATA
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION EN EL CENTRO POBLADO DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD - 2022.
LUGAR : TRIGOPAMPA - PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : JUN. 2021 **CALICATA:** C - 3 **ESTRATO:** E - 2 **PROF. (m):** 0.20 - 3.00

PESO SECO INICIAL	220.0
PESO SECO LAVADO	188.25
PESO PERDIDO POR LAVADO	31.75

TAMIZ		PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
N°	ABERT. (mm)				
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 10	2.000	8.13	3.70	3.70	96.30
N° 20	0.840	6.08	2.76	6.46	93.54
N° 30	0.590	7.09	3.22	9.68	90.32
N° 40	0.420	25.01	11.37	21.05	78.95
N° 60	0.250	7.38	3.35	24.40	75.60
N° 100	0.149	7.91	3.60	28.00	72.00
N° 200	0.074	5.80	2.64	30.64	69.36
PLATO		152.60	69.36	100.00	0.00
TOTAL		220.00			

LIMITE LIQUIDO (%) : NP
 LIMITE PLASTICO (%) : NP
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) : NP
 HUMEDAD NATURAL (%) : 0.89
 PESO ESPECIFICO (gr/cm³) : 2.706
 CLASIFICACIONES SUCS : SM

CURVA GRANULOMETRICA



GEOCYP S.R.L.
 Calle Marique Comello
 Huancayo 02001
 REG. 20130001021319

DPM: #075489080 - DPC: 002512283 - calman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANEXO III

Plano de Ubicación de Calicatas



[Handwritten Signature]
GEOCYP S.R.L.
Calle Monseñor Cornelio
100000000
Rég. Consult. C-2330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - calman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANEXO IV

Panel Fotográfico



RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - calman50@hotmail.com

Anexo 3: Panel fotográfico

1. Fotografía panorámica del caserío Trigopampa



Imagen N° 01: Llegando al Caserío de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región la liberta



Imagen N° 02: Caserío de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región la libertad

2. fotografía de la captación del caserío de Trigopampa.



Imagen N°03: Puquio del Caserío de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región la liberta





Imagen N° 4: Realizando levantamiento topográfico en el Caserío de Trigopampa distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, región la liberta

Anexo 4: Resultados del diseño del sistema de agua potable

Cálculos de la Población Futura

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{r * t}{1000} \right)$$

Pf =	Población futura (H abitantes)
Pa =	Población actual
r =	Coefficiente de crecimiento por mil habitantes
t =	Tiempo en años

Cuadro 2: Datos para el Cálculo de la Población futura

Población actual	249	Habitantes
Periodo de diseño	20	Años

Cuadro 3: Coeficiente de crecimiento anual por departamento (r)

DEPARTAMENTO	CRECIMIENTO ANUAL POR MIL HABITANTES (r)
Tumbes	20
Piura	30
Cajamarca	35
Lambayeque	35
La Libertad	20
Áncash	10
Huánuco	25
Junin	20
Pasco	25
Lima	25
Prov. Const. Callao	20
Ica	32
Huancavelica	10
Ayacucho	10
Cusco	15
Apurimac	15
Arequipa	15
Puno	15
Moquegua	10
Tacna	40
Loreto	10
San Martín	30
Amazonas	40
Madre de Dios	40

Fuente: Ministerio de Salud (1962)

Cuadro 4: Calculo de la Población Futura

Pa =	308
r =	10
t =	20

$$\Rightarrow Pf = 240 \left(1 + \frac{10 * 20}{1000} \right) = 470$$

Consumo Promedio Diario Anual (Qm)

$$Qm = \frac{Pf * dotacion(d)}{86400 \text{ s/día}} \Rightarrow Qm = \frac{370 * 50}{86400} = 0.687 \text{ l/s}$$

Datos:

Dotación = **50 (Zona sierra rural)**

Pf= 370 Habitantes

Segundos*día = **86400 s/día**

Consumo Máximo Diario (Qmd)

$$Qmd = 1.3 * Qm = 1.3 * 0.687 = 0.893 \text{ l/s} \quad Qmd = 1.3 * 0.687 = 0.893 \text{ l/s}$$

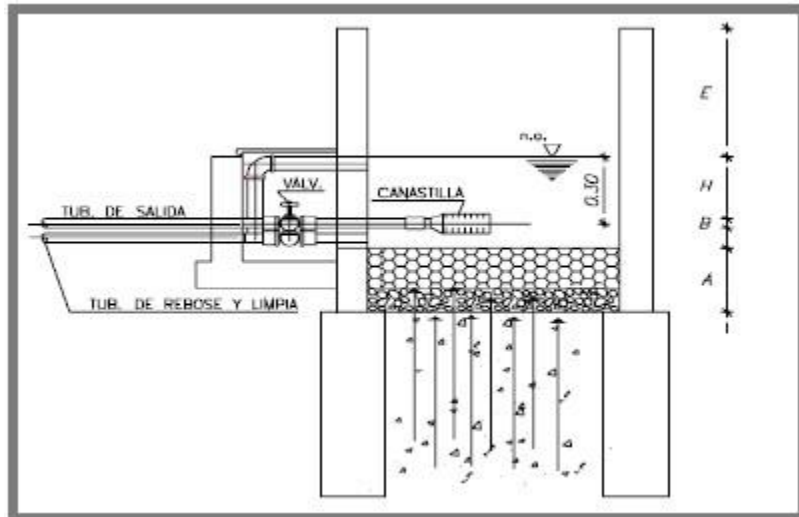
Consumo Máximo Horario

$$0.893 * 1.5 = 1.3395 \text{ l/s}$$

Cuadro 5: Calculo del Caudal Método Volumétrico

NRO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)	CAUDAL MINIMO	CAUDAL MAXIMO	CAUDAL PROMEDIO
1	4.50	3.42	1.316	1.8421	1.579
2	4.50	3.40	1.324	1.8529	1.588
3	4.50	3.42	1.316	1.8421	1.579
4	4.50	3.41	1.320	1.8475	1.584
5	4.50	3.40	1.324	1.8529	1.588
PROMEDIO			1.320	1.848	1.58

Captación de fondo (Diseño hidráulico y dimensionamiento)



A = Altura de filtro (se recomienda 10 cm)

B = Diámetro de la tubería de salida

H = Altura de agua sobre la canastilla

E = Bordo Libre (se recomienda como mínimo 30 cm)

C= Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

Cálculo de Ht (Cámara Húmeda) :

A =	15 cm
B =	10 cm
C =	5.08 cm
H =	30 cm
E =	30 cm

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

$$Ht = 15 + 10 + 5.08 + 30 + 30$$

$$Ht = 1 m$$

Altura de agua sobre la canastilla

$$H = 1.56 * \frac{Q^2 md}{2g * A^2} \text{ ,lg}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} \rightarrow Ac = \frac{\pi(0.0580)^2}{4}$$

Entonces:

$$H = 1.56 * \frac{(0.00028)^2}{2(9.81) * (0.00202683)^2}$$

H = 6 cm Consideramos H = 30 cm.

Dimensionamiento de la canastilla

- **Longitud de la Canastilla**

$$L = 3 * 5.08 = 15.24$$

$$L = 6 * 5.08 = 30.48$$

$$\text{Ancho de Ranura} = 5$$

$$\text{Largo de Ranura} = 7$$

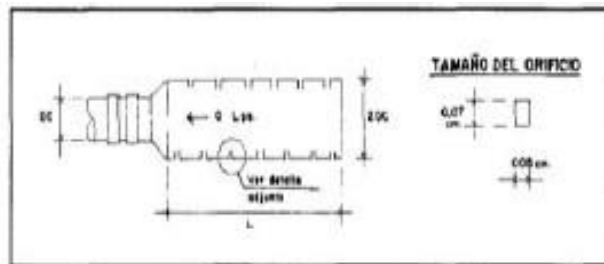


Figura 4.8: Canastilla de salida

- **Área de la Ranura**

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

- **Área Transversal de la Línea de Conducción.**

$$A_t = 2 * A_c = 2 * 0.0020268 = 0.0040536 \text{ m}^2$$

- **Numero de Ranuras**

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = A_c / 35 * 10^6 = 116$$

- **Rebose y Limpia**

hf rebose	0.015
hf limpia	0.02

Rebose:

$$D = \frac{0.71 * (0.83)^{0.38}}{0.015^{0.21}} = 1.597''$$

Limpia:

$$D = \frac{0.71 * (0.83)^{0.38}}{0.02^{0.21}} = 1.504''$$

Cuadro Hidráulico de la Línea de Conducción.

Cuadro 6: Cuadro del cálculo hidráulico de la Línea de Conducción

Calculo de la línea de conducción																	
TRAMO	Clase de tubería	Longitud Total L (m)	Caudal (Qmd) (l/s)	COTA DEL TERRENO		Desnivel de Terreno (m)	Presión residual deseada (m)	Pérdida de carga deseada (Hf) (m)	Pérdida de carga unitaria (hf) (m)	Diámetro considerado (D) (Pulg)	Diámetro seleccionado (D) (Pulg)	Velocidad V m/s	Pérdida de carga unitaria hf m/m	Pérdida de carga tramo Hf (m)	COTA DE PIEZO METRICA		Presión Final (m)
				Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.										Inicial (msnm)	Final (msnm)	
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CAP01 - CRP-01	10.0	260	0.50	2874.00	2823.72	50.28	0	50.28	0.1934	0.8	1.00	0.99	0.0512	13.32	2874.00	2860.68	36.96
CRP01-Reservorio	10.0	100	0.50	2823.72	2799.98	23.74	0	23.74	0.2374	0.7	1.00	0.99	0.0512	5.12	2823.72	2818.60	18.62

Fuente: Elaboración Propia 2023.

Reservorio de Almacenamiento

Volumen de Reservorio

$$V_{\text{RESERVORIO}} = \frac{\text{PF} * \text{DOTACION}}{1000} * 0.25$$

$$V_{\text{RESERVORIO}} = \frac{288 * 50}{1000} * 0.25 = 3.6 \text{ m}^3$$

$$VR = 3.6 \text{ m}^3$$

Tiempo de llenado del Reservorio

$$t = \frac{4.63}{0.00028} = 16517,857 \text{ segundos}$$

A Horas =

$$t = \frac{10285,7}{3600} = 4.588 \text{ hrs}$$

Dimensionamiento del Reservorio

$$Vr = A * b$$

$$Vr = b^2 * ht$$

$$5 = b^2 * h$$

Asumiendo un $ht = 1.6 \text{ m}$

$$\text{base} = \sqrt{\frac{Vr}{ht}} \quad \text{base} = \sqrt{\frac{5}{1.6}} = 1.8$$

Se considerará la base de 2 m

Entonces las Dimensiones quedaria de la la siguiente forma

Ancho de Pared = 2 m

Altura de agua = 1.30 m

Borde Libre = 0.30 m

Altura Total = 1.60 m

Cuadro Hidráulico de la Línea de Aducción

Cuadro 7: Cálculo Hidráulico de la línea de aducción

DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION																	
TRAMO	Clase de tubería	Longitud Total L (m)	Caudal (Qmh) (l/s)	COTA DEL TERRENO		Desnivel de Terreno (m)	Presión residual deseada (m)	Pérdida de carga deseada (Hf)	Pérdida de carga unitaria (hf)	Diámetro considerado	Diámetro seleccionado (D)	Velocidad V (m/s)	Pérdida de carga unitaria hf	Pérdida de carga tramo Hf	COTA DE PIEZOMETRICA		Presión Final (m)
				Inicial (m.s.n.m.)	Final (m.s.n.m.)										Inicial (msnm)	Final (msnm)	
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Reservorio - Red	10.0	52.00	0.69	2799.98	2786.00	13.98	0	13.98	0.27	0.8	1.00	1.36	0.09	4.83	2799.98	2795.15	9.15

Fuente: Elaboración Propia 2023.

Cuadro 8: Red de distribución datos para el diseño y gastos por tramo

Calculo de gastos por tramo				
Tramo	Qmh(l/s)	Qunitario (l/s/hab)	N°. Habts PF.Tramo	Gasto por tramo(L/s)
R-A	470.00	0.0007	0	0.000
A-B	470.00	0.0007	0	0.000
B-C	470.00	0.0007	11	0.007
C-D	470.00	0.0007	15	0.010
D-E	470.00	0.0007	20	0.014
E-F	470.00	0.0007	30	0.020
F-G	470.00	0.0007	94	0.064
B-H	470.00	0.0007	21	0.014
H-I	470.00	0.0007	25	0.017
I-J	470.00	0.0007	42	0.029
H-K	470.00	0.0007	43	0.029
K-L	470.00	0.0007	41	0.028
L-M	470.00	0.0007	45	0.031
C-N	470.00	0.0007	43	0.029
N-O	470.00	0.0007	47	0.032

Fuente:Elaboracion propia (2023) 477

DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UND
Caudal máximo horario	Qmh	0.320	l/s
Población Futura	Pf	470.000	l/s
Dotación	D	50.000	l/s
Caudal Promedio	Qp	0.272	l/s
Caudal Unitario	Qunit	0.001	l/s

Cuadro 9: Calculo Hidráulico de la red de distribución

RED DE DISTRIBUCION													
TRAMO	GASTO (L/S)		Longitud (m)	Diametro (pulg)	velocidad (m/s)	Perdida de carga		Cota piezometrica (m.s.n.m)		Tota terreno (m.s.n.m)		Presion (m)	
	TRAMO	DISEÑO				Uni(%)	Tramo (m)	inicial	final	inicial	final	Inicial	Final
R-A	0.000	0.325	34.04	1	0.64	23.06	0.78484	2799.98	2799.20	2799.98	2790.00	0.00	9.20
A-B	0.000	0.325	17.38	1	0.64	23.06	0.40072	2799.20	2798.79	2790.00	2786.00	9.20	12.79
B-C	0.007	0.177	35.00	3/4	0.62	30.42	1.06461	2798.79	2797.73	2786.00	2778.00	12.79	19.73
C-D	0.010	0.108	35.45	3/4	0.38	12.25	0.43413	2797.73	2797.30	2778.00	2768.00	19.73	29.30
D-E	0.014	0.098	49.48	3/4	0.34	10.20	0.50445	2797.30	2796.79	2768.00	2758.00	29.30	38.79
E-F	0.020	0.084	43.00	3/4	0.30	7.73	0.33245	2796.79	2796.46	2758.00	2750.00	38.79	46.46
F-G	0.064	0.064	104.55	3/4	0.22	4.63	0.48421	2796.46	2795.97	2750.00	2746.00	46.46	49.97
B-H	0.014	0.148	114.20	3/4	0.52	21.77	2.48621	2795.97	2793.49	2786.00	2784.00	9.97	9.49
H-I	0.017	0.046	58.00	3/4	0.16	2.48	0.14358	2793.49	2793.34	2784.00	2770.00	9.49	23.34
I-J	0.029	0.029	23.54	3/4	0.10	1.04	0.02456	2793.34	2793.32	2770.00	2768.00	23.34	25.32
H-K	0.029	0.088	24.56	3/4	0.31	8.32	0.20429	2793.32	2793.12	2784.00	2772.00	9.32	21.12
K-L	0.028	0.059	24.44	3/4	0.21	3.93	0.09602	2793.12	2793.02	2772.00	2766.00	21.12	27.02
L-M	0.031	0.031	24.71	3/4	0.11	1.19	0.02929	2793.02	2792.99	2766.00	2756.00	27.02	36.99
C-N	0.029	0.061	17.790	3/4	0.21	4.27	0.07602	2792.99	2792.91	2778.00	2776.00	14.99	16.91
N-O	0.032	0.032	54.10	3/4	0.11	1.28	0.06950	2792.91	2792.85	2776.00	2766.00	16.91	26.85

Fuente:Elaboracion propia (2023).

Anexo 5: Costos y Presupuestos.

Presupuesto

Presupuesto	1201001	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE TRIGOPAMPA, DISTRITO DE OTUZCO, PROVINCIA OTUZCO, REGIÓN LA LIBERTAD, Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN DE LA POBLACIÓN- 2019			
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE			
Cliente	CARRANZA ZAPATA, JAZMIN YARIKSA			Costo al	01/11/2022
Lugar	LA LIBERTAD - OTUZCO - OTUZCO				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	SISTEMA DE AGUA POTABLE				202,889.06
0101	OBRAS PRELIMINARES				2,209.82
010101	OBRAS PROVISIONALES				2,209.82
01010101	CARTEL DE OBRA 3.60x7.20	und	100	955.82	955.82
01010102	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y	glb	100	1254.00	1254.00
0102	CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)				15,744.44
0102.01	TRABAJOS PRELIMINARES				62.75
0102.0101	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO MANUAL	m2	17.38	186	32.33
0102.0102	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	17.38	175	30.42
0102.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				784.85
0102.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS				257.69
0102.02.0101	EXCAVACION MANUAL EN MATERIA L CONGLOMERADO	m3	3.15	45.36	142.88
0102.02.0102	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO	m2	7.42	5.30	39.33
0102.02.0103	ELIMINACION DE MATERIA L EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	3.77	20.02	75.48
0102.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE				527.16
0102.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m	12.00	14.02	168.24
0102.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA, B=0.50	ml	12.00	3.50	42.00
0102.02.02.03	CAMA DE APOYO CON MATERIA L PROPIO SARANDEADO,	m	12.00	5.61	67.32
0102.02.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIA L PROPIO SARANDEADO; CAPAS= 0.20m	ml	12.00	20.80	249.60
0102.03	CONCRETO SIMPLE				2,207.25
0102.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m3	0.34	295.62	100.51
0102.03.02	CONCRETO F'c=140 kg/cm2	m3	1.41	324.84	458.02
0102.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	1.15	51.67	59.42
0102.03.04	DADO CONCRETO F'c = 140 KG/CM 2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	100	60.00	60.00
0102.03.05	ASENTADO DE PIEDRA F'c=140KG/CM2 +30 % PM, E=0.15m	m2	0.25	40.38	10.10
0102.03.06	MATERIA L IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	m2	0.51	33.62	17.15
0102.03.07	CONCRETO F'c =140 KG/CM 2 +30% PM	m3	5.01	299.81	1502.05
0102.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,009.53
0102.04.01	PROTECCION DE AFLORAMIENTO				1,173.44
0102.04.0101	MUROS REFORZADOS				1,173.44
0102.04.010101	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/MURO	m3	0.84	420.65	353.35
0102.04.010102	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/MURO	m2	11.62	56.20	653.04
0102.04.010103	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F'y=4200 KG/CM 2	kg	33.21	5.03	167.05
0102.04.02	CAMARA HUMEDA				1,318.63
0102.04.02.01	LOSA DE FONDO				228.21
0102.04.02.0101	CONCRETO EN F'c=210 kg/cm2 P/LOSA DE FONDO	m3	0.43	420.65	180.88
0102.04.02.0102	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F'y=4200 KG/CM 2	kg	9.41	5.03	47.33
0102.04.02.02	MUROS REFORZADOS				934.03
0102.04.02.02.01	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/MURO	m3	0.73	420.65	307.07
0102.04.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/MURO	m2	7.71	56.20	433.30
0102.04.02.02.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F'y=4200 KG/CM 2	kg	38.50	5.03	193.66
0102.04.02.03	LOSA DE TECHO				156.39
0102.04.02.03.01	CONCRETO EN F'c=210 kg/cm2 P/LOSA DE TECHO	m3	0.11	420.65	46.27
0102.04.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	1.33	51.67	68.72
0102.04.02.03.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F'y=4200 KG/CM 2	kg	8.23	5.03	41.40
0102.04.03	CAMARA SECA				517.46
0102.04.03.01	LOSA DE FONDO				91.27
0102.04.03.0101	CONCRETO EN F'c=210 kg/cm2 P/LOSA DE FONDO	m3	0.15	420.65	63.10

0102.04.03.0102	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Fy=4200 KG/CM 2	kg	5.60	5.03	28.17
0102.04.03.02	MUROS REFORZADOS				365.11
0102.04.03.02.01	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 P/MURO	m3	0.17	420.65	71.51
0102.04.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/MURO	m2	3.36	56.20	188.83
0102.04.03.02.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Fy=4200 KG/CM 2	kg	20.83	5.03	104.77
0102.04.03.03	LOSA DE TECHO				61.08
0102.04.03.03.01	CONCRETO EN F'c=210 kg/cm2 P/LOSA DE TECHO	m3	0.04	420.65	16.83
0102.04.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	0.58	52.01	30.17
0102.04.03.03.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Fy=4200 KG/CM 2	kg	2.80	5.03	14.08
0102.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				710.87
0102.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=15 cm, 14	m2	8.62	34.15	294.37
0102.05.02	TARRAJEO INTERIOR, e=15 cm, 14	m2	3.41	34.15	116.45
0102.05.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 12, e=15cm	m2	5.85	51.29	300.05
0102.06	FILTROS				332.25
0102.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1	m3	1.41	193.17	272.37
0102.06.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1	m3	0.31	193.17	59.88
0102.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				575.45
0102.07.01	ACCESORIOS DE TUBERIA DE CONDUCCION				445.69
0102.07.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE	und	100	54.73	54.73
0102.07.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F'G'DE	und	2.00	24.73	49.46
0102.07.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F'G'ISO 65 SERIE I (ESTANDAR) Ø 1 1/2"	m	1.40	24.35	34.09
0102.07.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDAROMPEAGUA DE 1	und	2.00	41.47	82.94
0102.07.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL F'G'DE 1	und	2.00	34.90	69.80
0102.07.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS DE BRONCE CIERRE ESFERICO C/MANUJA Ø 1 1/2"	und	100	45.31	45.31
0102.07.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO PVC 1	und	100	11.56	11.56
0102.07.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 1 1/2"	m	12.00	8.15	97.80
0102.07.02	ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE				129.76
0102.07.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC DE Ø	m	100	30.10	30.10
0102.07.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC DE Ø 2"	und	2.00	16.63	37.26
0102.07.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90°SP PVC DE Ø 2"	und	100	20.80	20.80
0102.07.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC PN 10 DE Ø 2"	m	2.20	18.91	41.60
0102.08	CARPINTERIA METALICA				360.00
0102.08.01	TAPAMETALICA 0.80x0.80 m, CON MECANISMO DE	und	2.00	180.00	360.00
0102.09	PINTURA				144.39
0102.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	8.62	16.75	144.39
0102.10	VARIOS				252.72
0102.10.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE	und	2.00	126.36	252.72
0102.11	CERCO PERIMETRICO				7,304.38
0102.11.01	TRABAJOS PRELIMINARES				133.14
0102.11.01.01	LIMPIEZA Y DESBORRADO DEL TERRENO MANUAL	m2	36.88	1.86	68.60
0102.11.01.02	TRAZADO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	36.88	1.75	64.54
0102.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				84.12
0102.11.02.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	108	46.72	50.46
0102.11.02.02	REFINIR, NIVELACION Y COMPACTADO	m2	1.44	5.30	7.63
0102.11.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	1.30	20.02	26.03
0102.11.03	CONCRETO SIMPLE				337.94
0102.11.03.01	CONCRETO F'c=210 kg/cm2	m3	0.89	379.71	337.94
0102.11.04	VARIOS				6,749.18
0102.11.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO F'G'Ø 2" x 3.0m x 2.5mm	und	9.00	74.01	666.09
0102.11.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA M 10 COCINAS 2"x2", H=2.0m	m	24.30	62.99	1,530.66
0102.11.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ALAMBRE DE PUAS	m	72.90	3.05	222.35
0102.11.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE PERFIL ANGULAR	m	84.60	45.08	3,813.77
0102.11.04.05	PUERTA METALICA DE 100m x 2.00m UNA HOJA SEGUN	und	100	350.00	350.00
0102.11.04.06	PINTADO DE PUERTA METALICA	m2	2.00	10.74	21.48
0102.11.04.07	PINTADO DE CERCO PERIMETRICO	m2	48.60	2.98	144.83

0103

LINEA DE CONDUCCION

29,336.71

0103.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5,691.60
0103.0101	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL P/OBRAS LINEALES	ml	360.00	179	644.40
0103.0102	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS	m	360.00	14.02	5,047.20
0103.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				20,086.64
0103.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO	m	260.00	14.02	3,645.20
0103.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO	ml	70.00	57.45	4,021.50
0103.02.03	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO	m	30.00	93.45	2,803.50
0103.02.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA, B=0.50	ml	360.00	3.50	1,260.00
0103.02.05	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SARANDEADO,	m	360.00	3.75	1,350.00
0103.02.06	RELLENO COM PACTO MANUAL CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO, 0.5m x 0.50m	m	360.00	18.80	6,768.00
0103.02.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	1191	20.02	238.44
0103.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS				3,558.47
0103.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NTP 339.002 Ø f	m	360.00	7.47	2,689.20
0103.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS P/TUBERÍA PVC Ø f - L. CONDUCCIÓN	glb	100	52.07	52.07
0103.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN DE TUBERÍA	m	360.00	2.27	817.20
0104	RESERVORIO APOYADO(01 UND)				40,086.30
0104.01	TRABAJOS PRELIMINARES				100.03
0104.0101	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO MANUAL	m2	27.71	1.86	51.54
0104.0102	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	27.71	1.75	48.49
0104.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,271.30
0104.02.01	EXCAVACIONES-CORTE EN T-NORMAL (C/M AQUINARIA)	m3	13.86	10.42	144.42
0104.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	15.82	46.72	739.11
0104.02.03	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO	m2	27.71	4.08	113.06
0104.02.04	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	m3	1.16	48.03	55.71
0104.02.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA (30m)	m3	35.56	20.02	711.91
0104.02.06	ELIMINACIÓN DE DESMONTES C/M AQUINARIA, R= 10 KM	m3	35.56	14.26	507.09
0104.03	CONCRETO SIMPLE				470.30
0104.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m3	1.06	295.62	313.36
0104.03.02	CONCRETO F'C =40 KG/CM 2 +30% PM	m3	0.32	317.81	101.70
0104.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM 2	m3	0.20	276.22	55.24
0104.04	CONCRETO ARMADO				8,972.41
0104.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM 2	m3	8.84	420.65	3,718.55
0104.04.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Fy=4200 KG/CM 2	kg	545.83	5.03	2,745.52
0104.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	44.45	51.67	2,296.73
0104.04.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	44.27	4.78	211.61
0104.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				2,679.11
0104.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE t2, e=15cm	m2	32.32	51.29	1,657.69
0104.05.02	TARRAJEO INTERIOR, e=15 cm, t4	m2	4.36	34.15	148.89
0104.05.03	TARRAJEO EXTERIOR, e=15 cm, t4	m2	25.55	34.15	872.53
0104.06	PISOS Y PAVIMENTOS				821.72
0104.06.01	VEREDA DE CONCRETO F'C=175 KG/CM 2, E=0.10m	m2	12.68	42.88	543.72
0104.06.02	ACABADO SEMIPULIDO C/MORTERO 12X15 cm INCLUYE	m2	12.68	7.00	88.76
0104.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/VEREDAS Y	m2	3.76	50.33	189.24
0104.07	CARPINTERIA METALICA				1,556.48
0104.07.01	ESCALERA DE TUBO F" G" CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS	und	100	877.46	877.46
0104.07.02	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	2.00	145.50	291.00
0104.07.03	TAPA METALICA DE 0.30 m x 0.30 m - PLANCHA ESTRIADA DE	und	100	100.00	100.00
0104.07.04	VENTILACIÓN CON TUBERÍA F" G" DE 4"	und	2.00	144.01	288.02
0104.08	PINTURA				595.46
0104.08.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	35.55	16.75	595.46
0104.09	ADITAMENTOS VARIOS				5,286.52
0104.09.01	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=	m	9.60	27.54	264.38
0104.09.02	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMÉRICO	m	14.40	348.76	5,022.14
0104.10	OTROS				191.70
0104.10.01	PRUEBA HIDRÁULICA P/RESERVORIO	m3	10.00	19.17	191.70
0104.11	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE COMPOSTERA				4,803.04
0104.11.01	SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y NIPLES P/RESERVORIO	und	100	2,517.24	2,517.24

0104.11.02	SUM INISTRO DE UNIONES, ADAPTADORES Y SOPORTES	und	100	347.59	347.59
0104.11.03	SUM INISTRO DE ACCESORIOS P/RESERVORIO	und	100	590.60	590.60
0104.11.04	SUM INISTRO DE VALVULAS P/RESERVORIO	und	100	1,047.61	1,047.61
0104.11.05	MONTAJE DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE RESERVORIO	und	100	300.00	300.00
0104.12	CASETA DE CLORACION P/RESERVORIO				2,247.34
0104.12.01	CARPINTERIA METALICA				680.53
0104.12.01.01	SUM INISTRO E INSTALACIÓN DE CASETA DE 100 x 140 m	und	100	680.53	680.53
0104.12.02	COBERTURA				175.74
0104.12.02.01	COBERTURA CON TECHO TIPO TEJA OPACA	m2	2.64	66.57	175.74
0104.12.03	PINTURA				610.6
0104.12.03.01	PINTURA ESMALTE	m2	4.73	12.91	610.6
0104.12.04	SISTEMA DE CLORACION				1,330.01
0104.12.04.01	TANQUE DE AGUA 250 LT INCLUYE ACC.				982.27
0104.12.04.01.01	TANQUE (SOLUCIÓN MADRE) 250 LT INCL. ACCESORIOS	und	2.00	49.90	839.80
0104.12.04.01.02	SUM INISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS - TANQUE DE	und	100	142.47	142.47
0104.12.04.02	CONEXIÓN DEL TANQUE DE SOLUCIÓN MADRE A				173.87
0104.12.04.02.01	SUM INISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	und	100	173.87	173.87
0104.12.04.03	DESCARGA DE CLORO AL RESERVORIO				173.87
0104.12.04.03.01	SUM INISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS A	und	100	173.87	173.87
0104.13	CERCO PERIMETRICO				
0104.14	TRABAJOS PRELIMINARES				10,090.89
0104.14.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	3120	175	54.60
0104.14.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				213.64
0104.14.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIA L CONGLOMERADO	m3	2.42	45.36	109.77
0104.14.02.02	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIA L PROPIO	m3	0.10	48.03	4.80
0104.14.02.03	ACARREO DE MATERIA L EXCEDENTE CON CARRETILLA	m3	2.89	20.02	57.86
0104.14.02.04	ELIMINACIÓN DE DESMONTAJE C/MÁQUINA, R= 10 KM	m3	2.89	14.26	41.21
0104.14.03	CONCRETO SIMPLE				538.63
0104.14.03.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM 2	m3	1.95	276.22	538.63
0104.14.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				822.80
0104.14.04.01	CONCRETO F'c= 210 KG/CM 2	m3	0.38	420.65	159.85
0104.14.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	6.00	52.01	312.06
0104.14.04.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F'y=4200 KG/CM 2	kg	69.76	5.03	350.89
0104.14.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				204.90
0104.14.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=15 cm, 1:4	m2	6.00	34.15	204.90
0104.14.06	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				7,947.70
0104.14.06.01	PUERTA METALICA	m2	100	860.00	860.00
0104.14.06.02	SUM INISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO F'gØ 2" x 3.0m x 2.5mm	und	10.00	74.01	740.10
0104.14.06.03	SUM INISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METALICA M*10 COCADA S 2"x2", H=2.0m	m	28.00	62.99	1,763.72
0104.14.06.04	SUM INISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PUAS	m	84.00	3.05	256.20
0104.14.06.05	SUM INISTRO E INSTALACIÓN DE PERFIL ANGULAR	m	96.00	45.08	4,327.68
0104.14.07	PINTURA				308.62
0104.14.07.01	PINTADO DE PUERTA METALICA	m2	3.84	10.74	41.24
0104.14.07.02	PINTADO DE CERCO PERIMETRICO	m2	56.00	2.98	166.88
0104.14.07.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	6.00	16.75	100.50
0105	RED DE DISTRIBUCION				49,393.38
0105.01	TRABAJOS PRELIMINARES				10,447.57
0105.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS	m	660.82	14.02	9,264.70
0105.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL P/ OBRAS LINEALES	ml	660.82	1.79	1,182.87
0105.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34,608.16
0105.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO	m	561.70	14.02	7,875.03
0105.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO	m	66.08	93.45	6,175.18
0105.02.03	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO	m	33.04	87.94	2,905.54
0105.02.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA, B=0.50	ml	660.82	3.50	2,312.87
0105.02.05	CAMA DE APOYO CON MATERIA L PROPIO SARANDEADO,	m	660.82	3.75	2,478.08
0105.02.06	RELLENO COMPACTO MANUAL CON MATERIA L PROPIO SELECCIONADO, 0.5m x 0.50m	m	660.82	18.80	12,423.42

0105.02.07	ELIMINACION DE MATERIA L EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	2188	20.02	438.04
0105.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS				4,337.65
0105.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 Ø 1"	m	60.00	7.47	448.20
0105.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 Ø 1"	m	610.00	6.03	3,678.30
0105.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/TUBERIA PVC Ø 1" - RED DISTR.	glb	100	148.50	148.50
0105.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/TUBERIA PVC Ø 3/4" - RED DISTR.	glb	100	62.65	62.65
0106	CAMARA ROMPE PRESION				6,233.54
0106.01	TRABAJOS PRELIMINARES				9.10
0106.01.01	LIMPIEZA Y DESBORNE DEL TERRENO MANUAL	m2	2.52	1.86	4.69
0106.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	2.52	1.75	4.41
0106.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				391.84
0106.02.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	2.15	46.72	100.45
0106.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2.52	6.00	15.12
0106.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	0.35	48.03	16.81
0106.02.04	ELIMINACION DE MATERIA L EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	12.96	20.02	259.46
0106.03	CONCRETO SIMPLE				156.05
0106.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m3	0.25	295.62	73.91
0106.03.02	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM 2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	100	60.00	60.00
0106.03.03	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM 2 +30 % PM , E=0.15m	m2	0.50	40.38	20.19
0106.03.04	GRAVA Dmax = 1"	m3	0.01	195.27	1.95
0106.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,354.81
0106.04.01	CONCRETO F'C=140 kg/cm2	m3	0.90	324.84	292.36
0106.04.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Fy=4200 KG/CM 2	kg	75.15	5.03	378.00
0106.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.16	52.01	684.45
0106.05	ACABADOS				3,896.24
0106.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=15 cm, 14	m2	41.16	34.15	1,405.61
0106.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 12, e=15cm	m2	20.39	51.29	1,045.80
0106.05.03	TARRAJEO INTERIOR, e=15 cm, 14	m2	22.12	34.15	755.40
0106.05.04	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	41.16	16.75	689.43
0106.06	EQUIPAMIENTO				425.50
0106.06.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	100	145.50	145.50
0106.06.02	TAPA METALICA 0.80x0.80 m, CON MECANISMO DE	und	100	180.00	180.00
0106.06.03	ACCESORIOS DE INSTALACION	glb	100	100.00	100.00
0107	VALVULA DE PURGA - DISTRIBUCION (03 UND)				8,044.59
0107.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12.87
0107.01.01	LIMPIEZA Y DESBORNE DEL TERRENO MANUAL	m2	3.00	1.86	5.58
0107.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	3.00	2.43	7.29
0107.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				182.03
0107.02.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	2.40	46.72	112.13
0107.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	3.00	4.08	12.24
0107.02.03	ELIMINACION DE MATERIA L EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	2.88	20.02	57.66
0107.03	CONCRETO SIMPLE				333.17
0107.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m3	0.30	295.62	88.69
0107.03.02	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM 2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	3.00	60.00	180.00
0107.03.03	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM 2 +30 % PM , E=0.15m	m2	1.50	40.38	60.57
0107.03.04	GRAVA Dmax = 1"	m3	0.02	195.27	3.91
0107.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,496.27
0107.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM 2	m3	0.97	420.65	408.03
0107.04.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Fy=4200 KG/CM 2	kg	78.29	5.03	393.80
0107.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.44	51.67	694.44
0107.05	ACABADOS				583.83
0107.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=15 cm, 14	m2	6.72	34.15	229.49
0107.05.02	TARRAJEO INTERIOR, e=15 cm, 14	m2	7.08	34.15	241.78
0107.05.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	6.72	16.75	112.56
0107.06	EQUIPAMIENTO				892.56
0107.06.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	3.00	145.50	436.50
0107.06.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA	und	3.00	152.02	456.06

0107.07	VALVULA DE CONTROL				
0107.08	TRABAJOS PRELIMINARES				14.44
0107.08.01	LIMPIEZA Y DESBORNE DEL TERRENO MANUAL	m2	4.00	186	7.44
0107.08.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	4.00	175	7.00
0107.09	MOVIMIENTO DE TIERRAS				242.70
0107.09.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	3.20	46.72	149.50
0107.09.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO	m2	4.00	4.08	16.32
0107.09.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	3.84	20.02	76.88
0107.10	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				364.51
0107.10.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m3	0.40	295.62	118.25
0107.10.02	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM 2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	4.00	60.00	240.00
0107.10.03	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 +30% PM, E=0.15m	m2	0.01	40.38	0.40
0107.10.04	GRAVA Dmax = 1"	m3	0.03	195.27	5.86
0107.11	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				2,165.87
0107.11.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM 2	m3	1.70	420.65	715.11
0107.11.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F'y=4200 KG/CM 2	kg	104.34	5.03	524.83
0107.11.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	17.92	5167	925.93
0107.12	ACABADOS				774.34
0107.12.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=15 cm, 14	m2	8.96	34.15	305.98
0107.12.02	TARRAJEO INTERIOR, e=15 cm, 14	m2	9.32	34.15	318.28
0107.12.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	8.96	16.75	150.08
0107.13	EQUIPAMIENTO				982.00
0107.13.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	4.00	145.50	582.00
0107.13.02	ACCESORIOS DE INSTALACION	glb	4.00	100.00	400.00
0108	CONEXIONES DOMICILIARIAS				3,788.31
0108.01	TRABAJOS PRELIMINARES				14.44
0108.01.01	LIMPIEZA Y DESBORNE DEL TERRENO MANUAL	m2	4.00	186	7.44
0108.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	4.00	175	7.00
0108.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				202.86
0108.02.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	2.60	46.72	121.47
0108.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	4.00	4.08	16.32
0108.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	3.25	20.02	65.07
0108.03	CONCRETO SIMPLE				332.60
0108.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m3	0.30	295.62	88.69
0108.03.02	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM 2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	4.00	60.00	240.00
0108.03.03	GRAVA Dmax = 1"	m3	0.02	195.27	3.91
0108.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,863.10
0108.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM 2	m3	1.30	420.65	546.85
0108.04.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F'y=4200 KG/CM 2	kg	98.76	5.03	496.76
0108.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	15.86	5167	819.49
0108.05	ACABADOS				693.31
0108.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=15 cm, 14	m2	7.67	34.15	261.93
0108.05.02	TARRAJEO INTERIOR, e=15 cm, 14	m2	8.87	34.15	302.91
0108.05.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	7.67	16.75	128.47
0108.06	EQUIPAMIENTO				682.00
0108.06.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	4.00	145.50	582.00
0108.06.02	ACCESORIOS DE INSTALACION	glb	1.00	100.00	100.00
0109	CONEXIONES DOMICILIARIAS				30,221.97
0109.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,845.80
0109.01.01	DESBORNE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS	m	180.00	14.02	2,523.60
0109.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL POR LINEALES	ml	180.00	1.79	322.20
0109.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,212.60
0109.02.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m	180.00	14.02	2,523.60
0109.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA, B=0.50	ml	180.00	3.50	630.00
0109.02.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SARANDEADO,	m	180.00	3.75	675.00
0109.02.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO, 0.5m x 0.50m	m	180.00	18.80	3,384.00
0109.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS				18,909.10

0109.03.01	CONEXIÓN Ø 12" PARA RED Ø 1"	und	30.00	30.40	4,054.20
0109.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN Ø 12" PARA RED Ø 3/4"	und	30.00	72.23	2,166.90
0109.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC Ø 12"	m	11.00	25.40	279.40
0109.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	m	100.00	2.27	408.60
0109.04	CAJAS Y TAPAS				1,254.47
0109.04.01	EXCAVACION MANUA L EN SUELO CONGLOMERADO	m3	2.52	46.72	117.73
0109.04.02	REFINE Y COM PACTACION MANUA L DE ZANJA	m2	7.20	4.08	29.38
0109.04.03	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLA DOS	m3	0.72	295.62	212.85
0109.04.04	CONCRETO F'C=140 KG/CM 2	m3	0.54	324.84	175.41
0109.04.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE REGISTRO CON TAPA TERM OPLASTICA	und	30.00	23.97	719.10
01.10	FLETE				17,830.00
01.10.01	FLETE RURA L	glb	1.00	7,580.00	7,580.00
01.10.02	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	10,250.00	10,250.00
	Costo Directo				202,889.06
	GASTOS GENERALES(15%CD)				30,433.36
	UTILIDAD (10%CD)				20,288.91
	SUB TOTAL				253,611.33
	IM PUESTO (IGV 18%)				45,650.04
	PRESUPUESTO TOTAL				299,261.37

SON : DOSCIENTOS NOVENTINUEVE MIL DOSCIENTOS SESENTIUNO Y 37/100 NUEVOS SOLES

Anexo 6: Normas y Guías para el diseño.

OS.010 CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

**OS. 010
CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO
HUMANO**

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	2
2. ALCANCE	2
3. FUENTE	2
4. CAPTACIÓN	2
4.1 AGUAS SUPERFICIALES	2
4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS	3
4.2.1 Pozos Profundos	3
4.2.2 Pozos Excavados	4
4.2.3 Galerías Filtrantes	5
4.2.4 Manantiales	5
5. CONDUCCIÓN	6
5.1 CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD	6
5.1.1 Canales	6
5.1.2 Tubería	6
5.1.3 Accesorios	7
5.2 CONDUCCIÓN POR BOMBEO	7
5.3 CONSIDERACIONES GENERALES	8
GLOSARIO	8

OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ÍNDICE

	PÁG.
1. ALCANCE	2
2. FINALIDAD	2
3. ASPECTOS GENERALES	2
3.1 Determinación del volumen de almacenamiento	2
3.2 Ubicación	2
3.3 Estudios Complementarios	2
3.4 Vulnerabilidad	2
3.5 Caseta de Válvulas	2
3.6 Mantenimiento	2
3.7 Seguridad Aérea	3
4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	3
4.1 Volumen de Regulación	3
4.2 Volumen Contra Incendio	3
4.3 Volumen de Reserva	3
5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES	3
5.1 Funcionamiento	3
5.2 Instalaciones	4
5.3 Accesorios	4



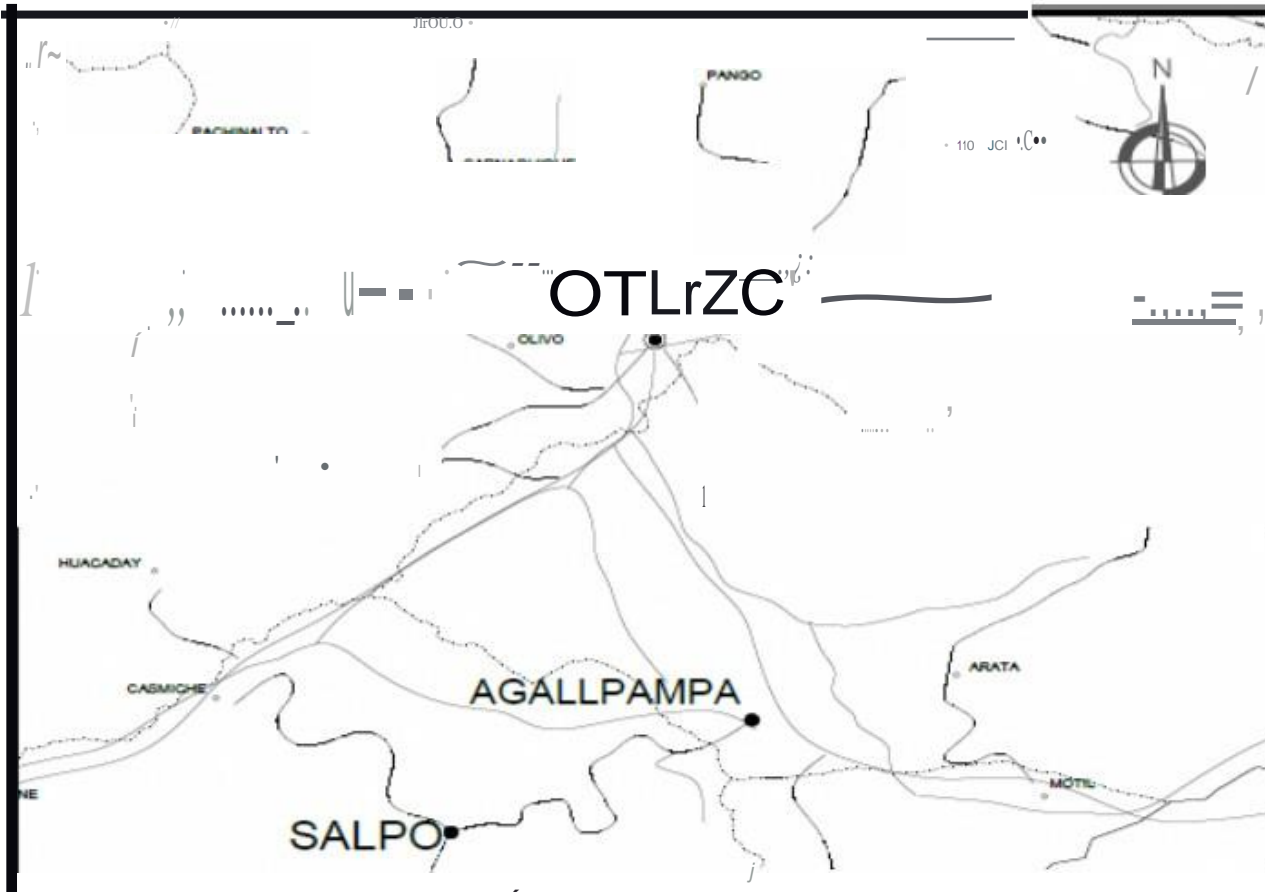
**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

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

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

Abril de 2018

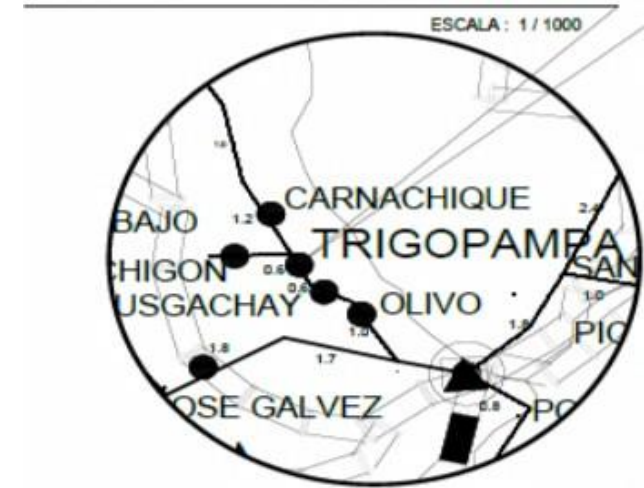
Anexo 7: Planos del Proyecto.



PLANO DE UBICACIÓN

ESCALA : 1:1 500

PLANO DE LOCALIZACIÓN



REGIÓN: ORO
 PROVINCIA: OTVZCO
 DISTRITO: Ort12CO
 LOCALIDAD: TRIGOPAMPA

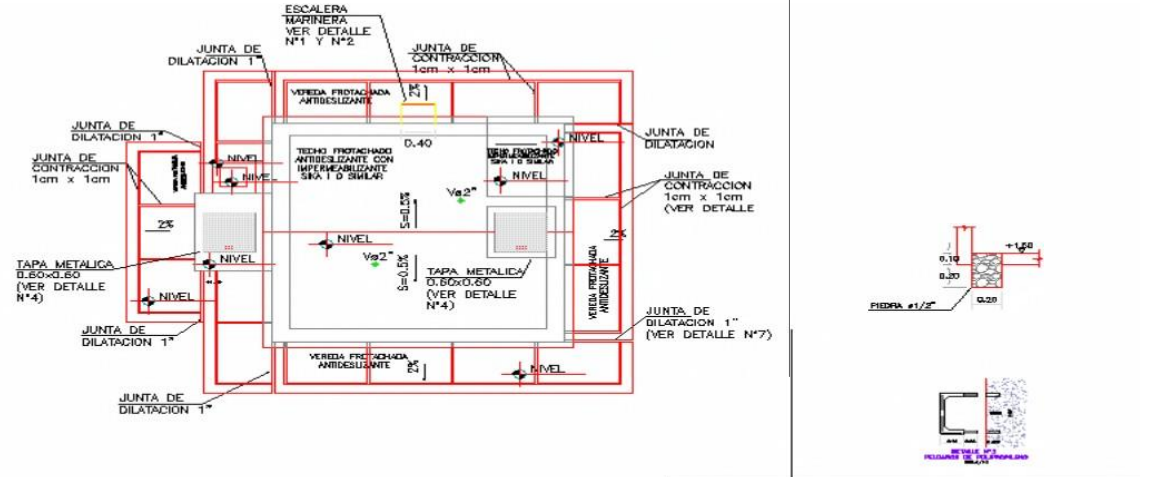
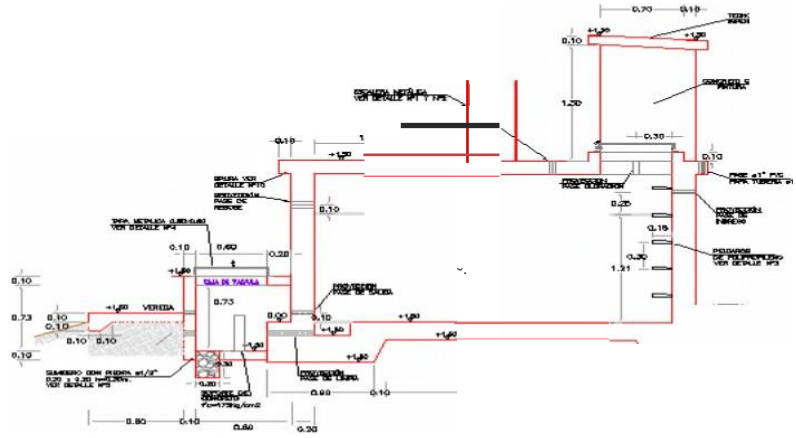
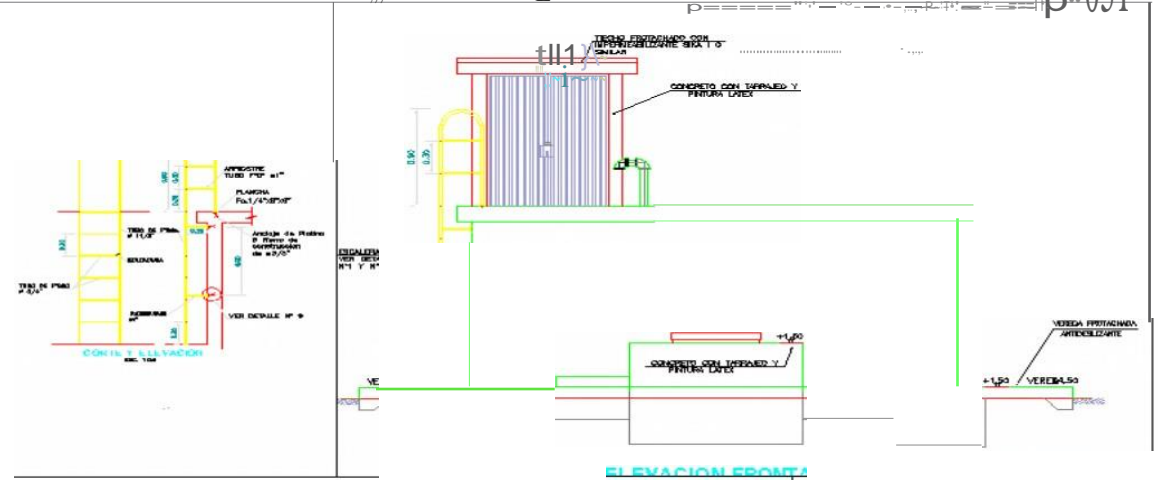
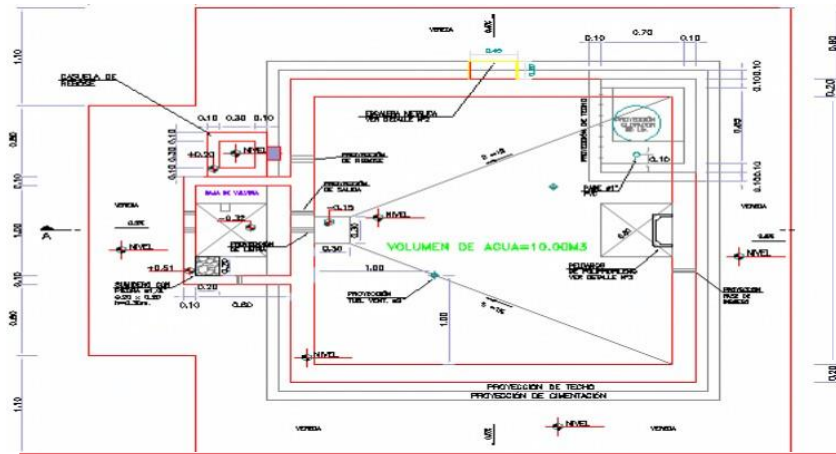
@	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CML	
	CARRANZA ZAPATA JAZMIN.	
UBICACIÓN - LOCALIZACIÓN		PUNTO:
INVESTIGACIÓN - TESIS I.		U-01
INDICADA PTIC DICIEMBRE 2017		

1:1:1-0,0--



031

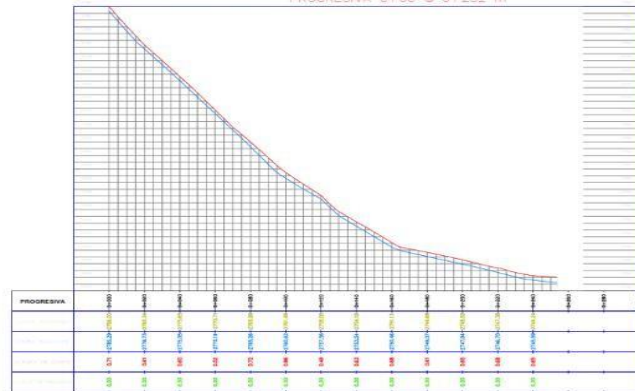
GDR-tr A-A



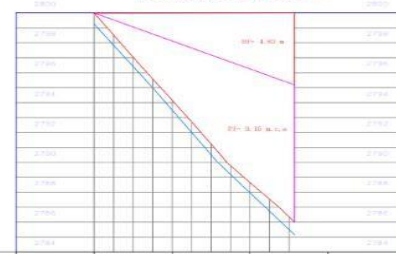
	UPI VINDUSTRIA CATERVA CATERVA S.A. - C.A. - C.V. - C.R. - C.E. - C.G. - C.H. - C.I. - C.L. - C.M. - C.N. - C.O. - C.P. - C.Q. - C.R. - C.S. - C.T. - C.U. - C.V. - C.W. - C.X. - C.Y. - C.Z.	
	UPI VINDUSTRIA CATERVA CATERVA S.A. - C.A. - C.V. - C.R. - C.E. - C.G. - C.H. - C.I. - C.L. - C.M. - C.N. - C.O. - C.P. - C.Q. - C.R. - C.S. - C.T. - C.U. - C.V. - C.W. - C.X. - C.Y. - C.Z.	



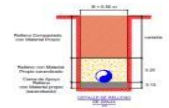
PERFIL HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN
PROGRESIVA 0+00 @ 0+252 m



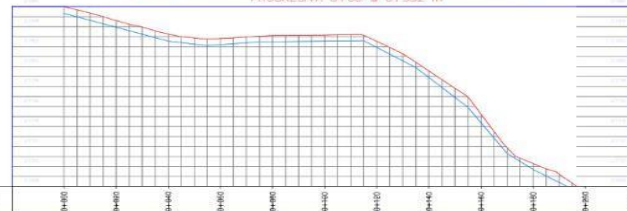
PERFIL HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCION
PROGRESIVA 0+00 @ 0+052 m



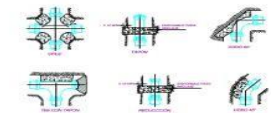
PROGRESIVA	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTI	ALTA DE RELEN
0+00	2790.94	2790.94	0.73	0.00
0+05	2790.50	2790.50	0.67	0.00
0+10	2790.15	2790.15	0.68	0.00
0+15	2789.80	2789.80	0.68	0.00
0+20	2789.45	2789.45	0.68	0.00
0+25	2789.10	2789.10	0.68	0.00
0+30	2788.75	2788.75	0.68	0.00
0+35	2788.40	2788.40	0.68	0.00
0+40	2788.05	2788.05	0.68	0.00
0+45	2787.70	2787.70	0.68	0.00
0+50	2787.35	2787.35	0.68	0.00
0+52	2787.00	2787.00	0.68	0.00



PERFIL HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN 2
PROGRESIVA 0+00 @ 0+352 m



PROGRESIVA	COTA TERRENO	COTA RASANTE	ALTURA DE CORTI	ALTA DE RELEN
0+00	2790.94	2790.94	0.67	0.00
0+05	2790.50	2790.50	0.67	0.00
0+10	2790.15	2790.15	0.72	0.00
0+15	2789.80	2789.80	0.62	0.00
0+20	2789.45	2789.45	0.62	0.00
0+25	2789.10	2789.10	0.62	0.00
0+30	2788.75	2788.75	0.61	0.00
0+35	2788.40	2788.40	0.62	0.00
0+40	2788.05	2788.05	0.62	0.00
0+45	2787.70	2787.70	0.60	0.00
0+50	2787.35	2787.35	0.60	0.00
0+55	2787.00	2787.00	0.60	0.00
0+60	2786.65	2786.65	0.60	0.00
0+65	2786.30	2786.30	0.60	0.00
0+70	2785.95	2785.95	0.60	0.00
0+75	2785.60	2785.60	0.60	0.00
0+80	2785.25	2785.25	0.60	0.00
0+85	2784.90	2784.90	0.60	0.00
0+90	2784.55	2784.55	0.60	0.00
0+95	2784.20	2784.20	0.60	0.00
0+100	2783.85	2783.85	0.60	0.00
0+105	2783.50	2783.50	0.60	0.00
0+110	2783.15	2783.15	0.60	0.00
0+115	2782.80	2782.80	0.60	0.00
0+120	2782.45	2782.45	0.60	0.00
0+125	2782.10	2782.10	0.60	0.00
0+130	2781.75	2781.75	0.60	0.00
0+135	2781.40	2781.40	0.60	0.00
0+140	2781.05	2781.05	0.60	0.00
0+145	2780.70	2780.70	0.60	0.00
0+150	2780.35	2780.35	0.60	0.00
0+155	2780.00	2780.00	0.60	0.00
0+160	2779.65	2779.65	0.60	0.00
0+165	2779.30	2779.30	0.60	0.00
0+170	2778.95	2778.95	0.60	0.00
0+175	2778.60	2778.60	0.60	0.00
0+180	2778.25	2778.25	0.60	0.00
0+185	2777.90	2777.90	0.60	0.00
0+190	2777.55	2777.55	0.60	0.00
0+195	2777.20	2777.20	0.60	0.00
0+200	2776.85	2776.85	0.60	0.00
0+205	2776.50	2776.50	0.60	0.00
0+210	2776.15	2776.15	0.60	0.00
0+215	2775.80	2775.80	0.60	0.00
0+220	2775.45	2775.45	0.60	0.00
0+225	2775.10	2775.10	0.60	0.00
0+230	2774.75	2774.75	0.60	0.00
0+235	2774.40	2774.40	0.60	0.00
0+240	2774.05	2774.05	0.60	0.00
0+245	2773.70	2773.70	0.60	0.00
0+250	2773.35	2773.35	0.60	0.00
0+255	2773.00	2773.00	0.60	0.00
0+260	2772.65	2772.65	0.60	0.00
0+265	2772.30	2772.30	0.60	0.00
0+270	2771.95	2771.95	0.60	0.00
0+275	2771.60	2771.60	0.60	0.00
0+280	2771.25	2771.25	0.60	0.00
0+285	2770.90	2770.90	0.60	0.00
0+290	2770.55	2770.55	0.60	0.00
0+295	2770.20	2770.20	0.60	0.00
0+300	2769.85	2769.85	0.60	0.00
0+305	2769.50	2769.50	0.60	0.00
0+310	2769.15	2769.15	0.60	0.00
0+315	2768.80	2768.80	0.60	0.00
0+320	2768.45	2768.45	0.60	0.00
0+325	2768.10	2768.10	0.60	0.00
0+330	2767.75	2767.75	0.60	0.00
0+335	2767.40	2767.40	0.60	0.00
0+340	2767.05	2767.05	0.60	0.00
0+345	2766.70	2766.70	0.60	0.00
0+350	2766.35	2766.35	0.60	0.00
0+352	2766.00	2766.00	0.60	0.00



PROYECTO: SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUAS POTABLES DE LA CIUDAD DE LA OROYA, CENTRO PERUANO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS S.A. (CIPRESA) S.A. - SERVICIO DE AGUAS POTABLES Y A LA DISTRIBUCION DE AGUAS POTABLES EN LA OROYA.

PLANO: CLAVE - SISTEMA DE AGUA POTABLE

UBICACION: DISTRITO: OROYA, PROVINCIA: CALABAYA, REGION: CALABAYA

REDA: SERVICIO DE AGUAS POTABLES PERUANO

FECHA: 2017

ESTADISTICO: 100%

ENCARGADO: J. J. J. J.

LAJUNTA N.º: PCA-01