

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Diseño de sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el caserío de Chontapampa,
Huancabamba – Piura

Línea de investigación: Ingeniería Civil

Sub línea de investigación: Hidráulica

Autores:

Velasco Adrianzen, Luz del Carmen

Lopez Ipanaque, Baby Horddy

Jurado Evaluador:

Presidente: Narvaez Aranda, Ricardo Andres

Secretario: Merino Martinez, Marcelo Edmundo

Vocal: Serrano Hernandez, José Luis.

Asesor:

Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5207-4421>

Piura – Perú

2023

Fecha de Sustentación: 2023/06/03



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Diseño de sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el caserío de Chontapampa,
Huancabamba – Piura

Línea de investigación: Ingeniería civil

Sub línea de investigación: Hidráulica

Autores:

Velasco Adrianzen, Luz del Carmen

Lopez Ipanaque, Baby Horddy

Jurado Evaluador:

Presidente: Narvaez Aranda, Ricardo Andres

Secretario: Merino Martinez, Marcelo Edmundo

Vocal: Serrano Hernandez, José Luis.

Asesor:

Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5207-4421>

Piura – Perú

2023



Fecha de Sustentación: 2023/06/03

Diseño de sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el caserío de Chontapampa, Huancabamba – Piura

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%	4%	2%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego	2%
	Trabajo del estudiante	
2	repositorio.upao.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	

Excluir citas Apagado Excluir coincidencias < 2%
Excluir bibliografía Apagado



Ing. Ms. Lucio Sigifredo Carbajal Medina
Docente Asesor
Reg. Cip: 76695

Declaración de originalidad

Yo, Lucio Sigifredo Medina Carbajal, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada **"Diseño de sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el caserío de Chontapampa, Huancabamba-Piura"**, autores Luz del Carmen Velasco Adrianzen y Baby Horddy Lopez Ipanaque, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 4%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (24 de julio 2023).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

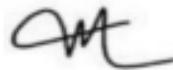
Piura 24 de julio del 2023



.....
Velasco Adrianzen Luz del Carmen
DNI: 76315294



.....
Lopez Ipanaque Baby Horddy
DNI: 71093343



.....
Medina Carbajal Lucio Sigifredo
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5207-4421>



DEDICATORIA

Le dedico a Dios, por no abandonarme y darme las fuerzas para no rendirme y perseguir mi meta, a mis padres y a mi familia por su infinito apoyo.

LOPEZ IPANAQUE, BABY HORDDY

A Dios, por iluminar mi mente y darme sabiduría e inteligencia, por darme las fuerzas necesarias, salud y vida para poder desarrollarme en mi carrera profesional.

A mis padres, Francisco Velasco y Marianela Adrianzén, por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida, y formarme con disciplina, buenos valores y brindarme toda su confianza.

A mi hermano, Daniel Velasco, por ser uno de los motivos principales para poder superarme y brindarle el mejor ejemplo.

A mis dos ángeles, papá Carlos Velasco y mamá Luz Bobadilla, por cuidarme desde pequeña, por enseñarme valores, a nunca rendirme, y desde arriba del cielo se sigan sintiendo orgullosos de mí.

VELASCO ADRIANZEN, LUZ DEL CARMEN

AGRADECIMIENTO

A dios por lo logrado hasta hoy, por darme fuerzas necesarias que me permita culminar esta meta propuesta y satisfacción por haber culminado.

A mis queridos padres y a mi familia por brindarme toda la confianza, seguridad y sobre todo su apoyo incondicional que me permitieron salir adelante, de luchar por mis metas trazadas y de así llegar a ser un profesional.

LOPEZ IPANAQUE, BABY HORDDY

PADRES, Por el apoyo incondicional, moral y económico que nos permitió alcanzar esta meta trazada.

ING.MS. MEDINA CARBAJAL, LUCIO SIGIFREDO, por la disponibilidad de tiempo, el apoyo contante y orientaciones que nos brindó. Nuestra estima personal y admiración por compartir sus experiencia y conocimientos como profesional durante el desarrollo de nuestra tesis.

VELASCO ADRIANZEN, LUZ DEL CARMEN

RESUMEN

En la presente tesis de investigación titulada “**Diseño de sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el caserío de Chontapampa, Huancabamba - Piura**”. analizaremos la problemática de la localidad de Chontapampa y por el deficiente sistema de agua potable y saneamiento, ya que se cumplió la vida útil de ese sistema y las condiciones en que estos se encuentran no son los adecuados ni favorables para el consumo y bienestar de las familias de este caserío, surgiendo una necesidad de dar una solución a este problema.

En Chontapampa algunos pobladores no cuentan con un sistema de saneamiento, ocasionando contaminación en el medio ambiente y algunas enfermedades para las personas, cuyo objetivo de este proyecto es dar una solución, y poder realizar un diseño de agua potable y saneamiento, por ello se realizara un levantamiento topográfico de dicha zona, diseño de una línea de conducción con una Tubería PVC - Ø 1",3/4" y 1/2", con una longitud total de: 5807.00ml, línea de aducción con una Tubería PVC - Ø 1", con una longitud total de: 7635.31ml, también la realización de diseño de una red de agua y sus conexiones domiciliarias que se han proyectado un total de 126 conexiones domiciliarias distribuidas en toda el área de influencia del proyecto y una Tubería PVC - Ø 1/2", determinando el diseño con sus componentes de agua potable como la captación, un reservorio proyectado de 7.5 m³, ubicado en la parte alta de Chontapampa y cámaras (17 cámaras tipo 7 y 14 cámaras tipo 6) y estas puedan cumplir con el abastecimientos suficiente de toda la población, colegios y salón comunal del caserío.

Con la Realizar del diseño del sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el caserío de Chontapampa, provincia y distrito de Huancabamba podemos dar una solución a las deficiencias del sistema de saneamiento en el área de influencia del proyecto y mejorando la calidad de vida de los pobladores del caserío.

Palabras claves: UBS, Redes de agua, abastecimiento, Población

ABSTRACT

In this research thesis entitled "Design of drinking water and sanitation system with UBS in the village of Chontapampa, Huancabamba - Piura", we will analyse the problems of the village of Chontapampa and the deficient drinking water and sanitation system, since the useful life of this system has been fulfilled and the conditions in which they are found are not adequate or favourable for the consumption and well-being of the families of this village, giving rise to the need to provide a solution to this problem.

In Chontapampa some villagers do not have a sanitation system, causing pollution in the environment and some diseases for people, whose objective of this project is to provide a solution, and to make a design of drinking water and sanitation, therefore a topographic survey of the area, design of a pipeline with a PVC pipe - Ø 1", 3/4" and ½", with a total length of: 5807.00ml, adduction line with a PVC pipe - Ø 1", with a total length of: 7635. 31ml, also the realization of the design of a water network and its home connections that have been projected a total of 126 home connections distributed throughout the area of influence of the project, determining the design with its components of drinking water as the catchment, a projected reservoir of 7.5 m³, located in the upper part of Chontapampa and cameras (17 cameras type 7 and 14 cameras type 6) and these can meet the sufficient supply of the entire population, schools and community hall of the village.

With the design of the drinking water and sanitation system with UBS in the village of Chontapampa, province and district of Huancabamba, we can provide a solution to the deficiencies of the sanitation system in the area of influence of the project and improve the quality of life of the inhabitants of the village.

Keywords: UBS, Water networks, water supply, population.

PRESENTACION

Señores miembros de Jurado:

Habiendo cumplido con lo estipulado con el Reglamento General de Grados y Títulos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, ponemos a disposición nuestro trabajo de Tesis con el fin de optar el Título de Ingeniero Civil, titulado: “**Diseño de sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el caserío de Chontapampa, Huancabamba – Piura.**”, con la finalidad de cumplir los requisitos para optar con el **Título profesional de ingeniero civil.**

Atentamente,

Br. VELASCO ADRIANZEN, LUZ DEL CARMEN

Br. LOPEZ IPANAQUE, BABY HORDDY

INDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
PRESENTACION	x
INDICE	xi
I. INTRODUCCION.....	1
1.1. Problema de Investigación.....	1
1.1.1. Realidad Problemática	1
1.1.2. Enunciado del problema	2
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivo Específicos	2
1.3. Justificación del Estudio	2
II. MARCO DE REFERENCIA	4
2.1. Antecedentes del Estudio	4
2.1.1. Antecedentes internacionales	4
2.1.2. Antecedentes nacionales	5
2.1.3. Antecedentes locales	6
2.2. Marco teórico:	7
2.3. Marco Conceptual.....	9
2.4. Sistema de Hipótesis.....	12
2.4.1. Hipótesis de investigación	12
2.4.2. Variables de investigación	13
III. METODOLOGÍA EMPLEADA	16
3.1. Tipo y nivel de investigación	16
3.2. Población y muestra de estudio.....	16
3.2.1. Población.....	16
3.2.2. Muestra.....	16

3.3. Diseño de investigación	16
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación	16
3.5. Procesamiento y análisis de datos	17
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	18
4.2. Análisis e interpretación de resultados	18
4.2.1. Levantamiento topográfico del proyecto	18
4.2.1.1. Localización	18
4.2.1.2. Vías de acceso y comunicación	22
4.2.1.3. Objetivos	23
4.2.1.4. Metodología Empleada	23
4.2.1.5. Desarrollo de los trabajos de gabinete	24
4.2.2. Diseño de componentes de Agua Potable	24
4.2.2.1. Consideración de diseño del sistema propuesto	25
4.2.2.2. Periodo de Diseño	25
4.2.2.3. Densidad Poblacional	26
4.2.2.4. Dotación	28
4.2.2.5. Diseño de cámara de captación	30
4.2.2.6. Diseño de Reservorio	35
4.2.2.7. Cámara Rompe Presión Tipo 6	39
4.2.2.8. Cámara Rompe Presión Tipo 7	42
4.2.3. Línea de Conducción	44
4.2.4. Línea de Aducción	49
4.2.5. Diseño de la Red de agua y Conexiones Domiciliarias	51
4.2.5.1. Diseño de la red de agua Potable	51
4.2.5.2. Diseño de conexiones Domiciliarias	59
4.2.6. Diseño de las Unidades Básicas Sanitarias (UBS)	62
4.2.6.1. Diseño de la Zanja de infiltración	67
4.3. Docimasia de hipótesis	70
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	71
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Ubicación del Proyecto.	19
Figura N° 02: Curvas de Nivel.....	20
Figura N° 03: Vista en Planta de Levantamiento Topográfico en la Zona del Proyecto.	22
Figura N°04: Cámara de Captación.....	31
Figura N°05: Reservorio	36
Figura N°06: Detalle de Reservorio.	37
Figura N°07: Diseño Cámara Tipo 6 – Vista en Planta.	40
Figura N°08: Diseño Cámara Tipo 6.....	41
Figura N°09: Diseño Cámara Tipo 7 – Vista en Planta.	43
Figura N°10: Diseño Cámara Tipo 7.....	44
Figura N° 11: Trazo línea de conducción.....	46
Figura N° 12: Trazo y Lotización de línea de conducción	47
Figura N°13: Esquema de Red de Agua Potable del Proyecto	52
Figura N°14: Vista en Planta Conexión Domiciliaria.	60
Figura N°15: Detalle de Conexión Domiciliaria	61
Figura N°16: Vista en Planta de UBS típica del Proyecto.	64
Figura N°17: Detalle de Biodigestor.	66
Figura N°18: Detalle Típica de zanja.....	68
Figura N°19: Diseño Típica de zanja.	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Dotaciones según población y clima	8
Tabla N° 02: Monumentos del Proyecto.....	19
Tabla N° 03: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.	26
Tabla N° 04: Proyección de la población.....	27
Tabla N° 05: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d).	28
Tabla N° 06: Proyección de demanda de agua Potable.	28
Tabla N°07: Proyección de consumo no domestico de agua potable	30
Tabla N°08: Cuadro de Accesorios.....	35
Tabla N°09: Cuadro de Accesorios de instalación sanitaria.....	38
Tabla N°10: Diseño Hidráulico y Dimensionamiento.	45
Tabla N°11: Diseño Hidráulico y Dimensionamiento.	49
Tabla N°12: Diseño Hidráulico y Dimensionamiento.	49
Tabla N°13: Calculo de los gastos por Tramos Ramal 01.....	53
Tabla N°14: Cálculo de las Presiones Ramal 01	53
Tabla N°15: Cuadro de Accesorios.....	54
Tabla N°16: Cálculo de los gastos por Tramos Ramal 02.....	54
Tabla N°17: Cálculo de las Presiones Ramal 02.	54
Tabla N°18: Cuadro de Accesorios.....	55
Tabla N°19: Cálculo de los gastos por Tramos Ramal 03.....	56
Tabla N°20: Cálculo de las Presiones Ramal 03.	56
Tabla N°21: Cuadro de Accesorios.....	57
Tabla N°22: Calculo de los gastos por Tramos Ramal 04.....	58
Tabla N°23: Cálculo de las Presiones Ramal 04.	58
Tabla N°24: Cuadro de Accesorios.....	59
Tabla N°25: Cuadro de Accesorios de instalaciones sanitarias.....	62

I. INTRODUCCION

1.1. Problema de Investigación

1.1.1. Realidad Problemática

Conforme con la organización mundial de la salud (OMS), en el planeta, alrededor de 2600 millones de individuos, un 50 % de todo el mundo en desarrollo, carecen de un sistema de alcantarillado apropiado o de una letrina, y alrededor de 1100 millones de individuos no cuentan con ningún servicio de agua potable. Todo lo mencionado trae secuelas lamentables como por ejemplo el deceso de millones de individuos todos los años gracias a patologías. (OMS, 2017).

En el Perú existen proyectos de ley para la mejora de agua potable y saneamiento, esto busca beneficiar a 10 millones de peruanos, teniendo una inversión aproximada de 8,193 millones de soles. Se están implementando nuevas estrategias para poder cerrar brechas y así mejorar la calidad en los servicios de agua potable y saneamiento, creando plantas residuales, plantas desalinizadoras, servicios integrales de saneamiento, etc. (Andina, 2020).

En Piura el gobierno regional viene desarrollando proyectos para mejorar la calidad de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento en sus diferentes provincias y caseríos, uno de ellos es Sullana, que se trata de la mejora y ampliación de un sistema de agua potable y alcantarillas de asentamientos humanos, este proyecto tiene una inversión de S/ 122 millones, siendo beneficiados 180 mil habitantes como con la construcción y mejoramiento de redes y conexiones de agua potable y alcantarillas en cada domicilio, y así se podrá resolver los problemas que tiene las personas con la escases de agua y por la falta de estructuras donde se pueda tratar las aguas residuales de los pobladores. (Construcción y vivienda, 2020).

En el caserío de Chontapampa, distrito de Huancabamba, provincia de Huancabamba, no cuentan con un sistema de agua potable correcto y un pésimo servicio de saneamiento, el cual buscamos mejorarlo para que las personas tengan una mejor calidad de vida. Las tuberías presentan fugas en varios sectores, ocasionando una insuficiencia de agua y la que llega tiene una presencia considerable de residuos orgánicos e inorgánicos para los pobladores y no es apta para el consumo humano.

1.1.2. Enunciado del problema

¿Cómo es el diseño del sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el caserío de Chontapampa, Huancabamba?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

- Realizar el diseño del sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el caserío de Chontapampa, provincia y distrito de Huancabamba.

1.2.2. Objetivo Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico del caserío de Chontapampa.
- Determinar el diseño de los componentes de agua potable: captación, reservorio y cámaras.
- Diseñar la línea de conducción y línea de aducción.
- Realizar el diseño de la red de agua y conexiones domiciliarias.
- Realizar el diseño de las UBS.

1.3. Justificación del Estudio

Justificación técnica:

Este proyecto tiene como finalidad mejorar el estado del servicio de agua potable y saneamiento del caserío de Chontapampa-Huancabamba, y mostrar el estado en las que se encuentran actualmente sus redes de agua potable y saneamiento, y así poder desarrollar correctamente el proyecto planteado.

Justificación social:

Realizando un estudio y desarrollo correcto del proyecto, permitirá que los pobladores cuenten con un correcto sistema de agua potable y saneamiento, y así no tener problemas con la falta de agua y la mala recolección y transporte de materia fecal.

Justificación Académica:

El desarrollo de este proyecto permitirá ver el estado actual que se encuentra las redes de agua potable y saneamiento, y así poder mejorar la calidad de vida de las personas y las personas no sufran por el mal estado en que se encuentra, ya que en la actualidad el uso del agua es demasiado importante para evitar enfermedades

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del Estudio

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Carvajal, S., & Pino, C. (2018). En Ecuador se utiliza normativas que no reflejan el proceder adecuado de los usuarios en proporción al gasto adecuado de agua potable, lo que genera un diseño ineficiente que no cubre la necesidad de los consumidores, y esto es importante para generar una información actualizada referido a dicho tema. Por tal motivo, su objetivo es la comparación de datos actuales con normas actualizadas de diseño, realizando un análisis de campo y registros de la EPMAPS en las parroquias Nayón, El Quinche, Puembo, Pifo, Llano Chico y Guayllabamba - Quito, pretendiendo estimar la dotación y el proceder de la población que permitan tomar las medidas correctas e impulsar la utilización adecuada de los recurso hídrico, se requiere conocer la estructura del requerimiento de agua, y de esta forma contribuir con una información correcta en la utilización predominante de agua en diferentes áreas de estudio analizar y examinar su evolución pasado los años de años.

Florián, S. (2017). en este proyecto quiero mostrar el proceso para elaborar una red de distribución de agua potable en el Municipio de Madrid, Cundinamarca, haciendo un proceso difícil al momento de ingresar los datos necesarios, ya que esto podría ocasionar un mal modelo digital, se desarrolló con el programa EPANET, un programa gratis para comunicados vulnerables que no cuentan con RDAT, este procedimiento es creado para mejorar el sistema de saneamiento de las comunidades. La RDAP tiene un problema de presión ya que no cuenta con una proyección para la proporción de población que se tiene en el instante, esto se debería a malos manejos administrativos que no dirigen los recursos económicos para renovar tramos

y mejor la sectorización de acuerdo con la extensión que se vive en el municipio. Se creó para saciar las necesidades de la población menos favorecidos. según informan los operarios en la planta de procedimiento de agua potable, la demanda se duplica a eso que se puede aprovisionar la planta, este problema es incómodo para los habitantes pues, manejan presiones de hasta 4m.c.a.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Yessica M (2018), en su tesis “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash.” En este proyecto es importante una evaluación del Sistema de Abastecimiento de agua potable y Alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, en el presente su sistema tiene deficiencias y muchas fallas, dando primordialmente una propuesta de evaluación y mejoramiento de agua potable y alcantarillado en el centro poblado Nuevo Moro, determinar el estado de funcionamiento, elaborando una propuesta de mejoramiento del sistema actual.

Curtihuanca, J. (2017). En su tesis “Análisis de riesgo y vulnerabilidad para el sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Sandia – provincia de Sandia – Puno”. En esta investigación su objetivo es analizar qué nivel de peligro y precariedad va a tener el sistema de agua potable y alcantarillado en la población, este análisis va a ser importante debido a que es una provincia con una menor porción en sistemas de agua potable y el estado empezó a desarrollar diferentes proyectos de agua y saneamiento, siguiendo con metodologías y normativas indicadas en diferentes guías PMBoK del Project Management Institute (PMI). Dichas muestras se tomarán de un análisis cualitativo, en este entorno, se planteará un estudio de peligro y precariedad en dicho sistema de agua potable y alcantarillado de este

caserío. Se identificarán los riesgos, y el nivel de peligro, para de esta forma al final desarrollar una estrategia conveniente.

2.1.3. Antecedentes locales

Calderón, C.D. (2018). En su tesis para optar el título de ingeniero civil “Ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable e instalación de saneamiento básico de la localidad de Monte Grande, distrito de Sapillica-Ayabaca-Piura”. Se basa en una construcción del sistema de alcantarillado, exhibiendo una recolección de desagüe de una forma tradicional, mediante suministros e instalación por una red recolectora utilizando tuberías de PVC, de acuerdo a la Norma Técnica Peruana ISO 9969, el eje de las calles se debe proyectar puntos de control en sitios que se requieran, y por medio de un emisor esencial se utiliza tubería PVC para drenar desagües a una planta de tratamiento, que se ubicara en casa caserío, indicando que cada planta consisten en una tanque Imhoff con recursos de tratamiento, antes de que estas se viertan en quebradas.

Adrianzen, J.M. (2019). En su tesis de investigación “Diseño para la ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable e instalación de disposición de excretas en el caserío de San Antonio-Distrito de Carmen de la Frontera-Provincia de Huancabamba-Piura”. Se analizó las deficiencias que se encuentra el Caserío de San Antonio, que no tiene un correcto sistema de agua, pues el sistema existente no alcanza el abasto suficiente para el casero de San Antonio, sumando que las estructuras ya cumplieron su vida útil de 20 años, en el caserío de vio que las disposiciones excretas en la actualidad no cuentan con un sistema de alcantarillado, si con letrinas de hoyo seco, las cuentan están en pésimo estado generando que en su mayoría de habitantes del caserío realice sus necesidades al aire libre, contribuyendo al contaminación del medio ambiente y ocasionando enfermedades. Su objetivo es ofrecer una solución, diseñando utilización y

mejoramiento del sistema de agua potable y el diseño del sistema de UBS, llevando a cabo un estudio topográfico de esa región, y de esta forma plantear el trazado de una red que logre consumir con el suministro de agua para toda la población, además llevando a cabo un análisis de mecánica de suelos, conociendo las propiedades de la textura del suelo y el análisis de calidad de agua para saber sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas. Al final se procedió a diseñar la red de agua potable con el Programa WaterCAD y se planteó el diseño de UBS con un arrastre Hidráulico.

2.2. Marco teórico:

El sistema de agua potable tiene como finalidad la entrega de agua a los habitantes de una localidad, con una cantidad y calidad adecuada y así poder satisfacer las necesidades básicas de los pobladores. El agua potable es se debe considerar aquella que puede cumplir con la norma que establece la Organización Mundial de la Salud. (OMS) (Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario).

La palabra saneamiento está referido a las condiciones que pueden afectar a la salud y está referido con una falta de higiene, infecciones y particularmente al desagüe, en la depuración de las aguas residuales y de los desechos de la vivienda. Un sistema de saneamiento es un grupo de actividades de abastecimiento de aguas, colectas y disposiciones finales de las aguas servidas y el manejo de los desechos sólidos, este servicio es esencial para tener un bien en la población y tienen un fuerte impacto en el manejo de los desechos sólidos. (SANBASUR).

Dotación, caudales de diseño (RNE – OS. 100)

(Consideraciones simples de diseño de estructura sanitaria), sugiere en caso se verificará la inexistencia de un análisis de dotación y se justifique su ejecución, se debería tomar como dotación de 200 l/hab/día para climas templado y cálido. (R.N.E, 2011, p.10).

- Consumo promedio diario anual (Qm).** El consumo promedio anual, se debe precisar el resultado de una estimación por cápita para la población con futuro periodo de diseño, que se expresa con litros por segundo (l/s). (R.N.E, 2011, p.20).
- ✓ **Consumo máximo diario (Qmd).** Es el consumo máximo diario que se definirá como el día más alto consumo de datos para los registros obtenidos durante los 365 días del año. Para analizar los datos, según el art. 1.5 en la Norma OS. 100, en caso no cuente con los datos estadístico de los consumos se debe utilizar un coeficiente k1 igual a 1.3. (R.N.E, 2011, p.20).
 - ✓ **Consumo máximo horario (Qmh).** Es el consumo máximo horario que vendrá a ser las horas máximas consumo del día, para realizar un cálculo, según el Art. 1.5. la Norma OS. 100, en caso no se cuenta con registro estadístico de consumo se debería utilizarse con un coeficiente k2 el cual debería estar en el intervalo (1.8-2.59). (R.N.E, 2011, p.20).

La dotación diaria por ciudadano, según RNE, que cambia mayormente en un acuerdo al número de pobladores de una población, al tipo de uso que se le da y a su clima, para esta situación se tiene que hacer para un uso doméstico el cual sugiere una dotación diaria de 120 li/hab/día.

Tabla 1

Dotaciones según población y clima

DOTACIONES PARA ZONAS RURALES		
Región Geográfica	Letrinas con arrastre hidráulico (Según SNIP)	
Costa	90	lit/hab/ día
Sierra	80	lit/hab/ día
Selva	100	lit/hab/ día

Nota: la información de la dotación se obtuvo del manual Organización mundial de la salud.

Fuentes de abastecimiento

Estas deben proveer un conjunto de gasto mayor diario; por consiguiente, el plan se tiene que implantar la necesidad instantánea de la población siendo sustancial que la fuente logre brindar el gasto más alto diario, sin riesgo de una reducción por sequía o por una causa distinta, entonces si la calidad de agua no cumple con las reglas exigidas en el Reglamento Federal sobre obras de Provisión de Agua Potable, deberá someterse a un proceso de potabilización. (Rodríguez P., 2001, p.15).

Se clasifican en:

- ✓ **Aguas Superficiales:** es el agua que proviene de los ríos, arroyos, canales, lagos, acequias y presas. En algunos casos pueden estar contaminados por actividades mineras, desagües, domésticos, industrias, presencia de animales. Si se tiene este tipo de agua, se debe saber sus características físicas, químicas y bacteriológicas para que se pueda consumir por las personas.
- ✓ **Aguas Subterráneas:** se forma por el agua del subsuelo, que proviene de acuíferos, manantiales, pozos, noria o profundos y de galería filtrante vertical y horizontal.

Calidad de agua

Sus características físicas, químicas y bacteriológicas del agua, hace posible que esta sea apta para el consumo de las personas, sin que estas tengan consecuencias en su salud, incluyendo su buena apariencia, gusto y olor. (R.N.E, 2011).

2.3. Marco Conceptual

- **Abastecimiento de agua potable:** Es un conjunto de estructuras e instalaciones que tiene como fin la satisfacción de las necesidades de agua que tiene una población y/o comunidad. (Trapote A.2013). El abastecimiento de agua va a

consistir básicamente en un suficiente conjunto de estructuras que van a servir para la captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución del agua desde fuentes naturales hasta los domicilios de la población beneficiada con dicho sistema. (Cárdenas Jaramillo & Patiño Guaraca, 2010).

- **Agua potable:** Es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales al ser usados en la construcción del sistema.
- **Aguas Superficiales:** Estas se hallan formadas por ríos, lagos, arroyos, etc. Que discurrirán de manera natural en la superficie de la tierra. Pese a no ser tan deseadas, hay zonas habitadas aguas arriba, convirtiendo está en una elección de posible solución ante las necesidades de los habitantes contar con un sistema de abastecimiento de agua potable. Este va a hacer imprescindible para utilizarla y así tener una información detallada y a la vez permitirá la obtención del estado sanitario, el caudal disponible y la calidad de las aguas. (Agüero Pittman, Agua Potable para Poblaciones Rurales - Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin Tratamiento, 1997).
- **Aguas Subterráneas:** Están conformadas por los acuíferos profundos que se encuentran bajo la superficie de la tierra, siendo bien protegidas a las contaminaciones latentes que se puedan generar y tienen la gran ventaja para su uso, presentando calidad para el consumo humano.
- **Captación:** Son obras civiles y equipamiento electromecánicos que se usan para juntar y disponer correctamente del agua superficial o subterránea. Esas obras varían conforme con la naturaleza de la fuente de suministro, su ubicación e intensidad.
- **Caudal:** cantidad de agua en m^3 que pasa por una sección transversal definida en unidad de tiempo, se manifiesta en su mayoría en m^3/s .
- **Conexión domiciliaria:** Cuando el suministro se realice mediante redes de distribución, cada vivienda debe dotarse de una conexión predial y de esta conexión hasta la UBS y el lavadero multiusos.
- **Fuentes de Abastecimiento:** Las fuentes de agua conforman el componente primordial en el diseño de un sistema de suministro de agua potable y previo a

ofrecer cualquier paso se necesita conceptualizar su ubicación, tipo, porción y calidad. Se necesitará elegir una fuente de agua con una calidad y esta pueda producir una cantidad de agua necesaria y así abastezca a los pobladores y estos sean beneficiados con este sistema. (Agüero Pittman, Agua Potable para Poblaciones Rurales - Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin Tratamiento, 1997).

- **Aguas Superficiales:** son formadas por ríos, lagos, arroyos, etc. discurren de manera natural en la superficie de la tierra. A pesar de no ser tan deseadas, hay zonas habitas aguas arriba, convirtiendo está en una opción de posible solución a un buen sistema de abastecimiento de agua potable. Este será primordial para utilizarla y así obtener un informe circunstanciado y a la vez permitirá la obtención del estado sanitario, el caudal disponible y la calidad de las aguas. (Agüero Pittman, Agua Potable para Poblaciones Rurales - Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin Tratamiento, 1997)
- **Infraestructura Sanitaria:** se organiza en redes de unidad perimetral de proveer el servicio básico de salubridad, con presupuesto local, para las necesidades de la población.
- **Línea Aducción:** sus fuentes de agua en su mayoría se encuentran alejadas de la población a los cuales se necesita servir, se requiere elaborar largas líneas de aducción.
- **Línea de conducción:** es la conducción de agua que une la captación con la estación de depuración o la cisterna de almacenaje, esto se hace por medio de una línea de conducción, la captación está en el grado elevado que el del reservorio, esta energía gravitatoria circula en el agua, esta línea se calcula para el día más alto de consumo (Vierende, 2009).
- **Profundidad:** es el desnivel del relieve de un terreno y la generatriz inferior de una tubería. (R.N.E., 2012).
- **Red de distribución:** es el conjunto de tuberías que parte de un reservorio de distribución y sigue su desarrollo por las calles de una ciudad, que sirven para llevar el agua potable al consumidor. (Vierendel, 2009).

- **Reservorio:** unidades dirigidas a compensar las variables horarias de caudal, que garantiza el suministro de una red de distribución, en caso de un accidente o en el caso que un equipo de bombeo trabaja diferentes horas al día, provee agua suficiente pasar el cuidado de presiones en una red de distribución.
- **Sistemas de abastecimiento de agua potable:** Es un sistema que planeta y contribuye con las exigencias técnicas de ingeniería determinada y normalmente admitido, con resultado preciso para un nivel de servicio señalado por el proyecto, las conexiones en domicilios, comunitario con un uso de piletas públicas (Berrios Napuri, Torres Ruiz, Cristina Lamploglia, & Agüero Pittman, 2009).
- **Sistema de distribución de agua (SDA):** comprende una estructura para el almacenaje, una red de distribución y un dispositivo de entrega tal como una conexión domiciliaria.
- **Sistema de producción de agua (SPA):** Comprende una estructura para obtención, traslado de aguas crudas y almacenamiento.
- **Toma de agua:** Estructura que se elabora alrededor de un surtidor de agua, cuyo propósito primordial es avalar un suministro constante de agua con el fin de ajustar a al requerimiento de la población.
- **Tubería:** al escoger el tipo de cañería se considera en cuenta los parámetros que se establecidos en la tabla que muestra los tipos comercial de la tubería con sus respectivas cargas de presión.

2.4. Sistema de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis de investigación

Las características del diseño del sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el Caserío de Chontapampa, Provincia de Huancabamba - Piura, cumple con los requisitos técnicos propuestos por el reglamento nacional de edificaciones.

2.4.2. Variables de investigación

Variable dependiente

Diseño de sistema de agua potable y saneamiento con UBS.

Operacionalización de variables

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	indicadores	Unidad de medida	Instrumentos
Diseño de sistema de agua potable y saneamiento con UBS en el caserío de Chontapampa, Huancabamba - Piura.	Calidad de Agua	Es una medida de la condición de agua, en relación a requisitos de cualquier necesidad humana.	Se determinará evaluando las características químicas, físicas y bacteriológicas del agua.	Parámetros físicos	mgL-1	Guía de Observación
				Parámetros químicos	mgL-1	
				Parámetros microbiológicos	NMP/1000ml	
	Estudio topográfico	Operaciones desarrolladas en el terreno natural para obtener los componentes necesarios para la representación gráfica del relieve.	Se logrará mediante el uso de: Trípode, Estación total, GPS, prisma, wincha, etc. Asimismo, se realizará el procesamiento de los datos obtenidos en campo.	Estudio Planímetro	m	Trípode, Estación total, GPS, prisma, wincha, diseño en el software, etc.
				Estudio Altimétrico	m	
				longitudinal	m	
				Realización de curvas de nivel	m	
	Diseño de la red de agua potable	Constituido por el cálculo de caudales, volúmenes, presiones, velocidad, diámetros de tuberías etc.	Se logrará mediante La aplicación de fórmulas, teorías, normas, software, etc. Logrando un adecuado sistema.	Almacenamiento de agua	m ³	Utilización de software para el diseño
				Caudal de diseño	m ³ /s	
				Diámetro de tuberías	plg	

				Velocidades	m/s	
				Presiones	Mca	
Diseño de las UBS	Sistema con el cual se obtiene una correcta eliminación de excretas.	Se logrará mediante la aplicación de fórmulas y teorías recolectadas de normas, etc.		Volumen de retención	m	Guía de Observación y Hoja de Calculo
				Caudal de Diseño	lt/seg	
				Componentes de los UBS	u	
				Biodigestor	u	
Diseño de línea de conducción	conjunto integrado por tuberías, y dispositivos de control, que permiten el transporte del agua -en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión- desde la fuente de abastecimiento, hasta el sitio donde será distribuida	Para el diseño de líneas de conducción se utiliza el caudal máximo diario para el período del diseño seleccionado.		Tipo de Tubería	u	Guía de Observación y Hoja de Calculo
				Diámetro	plg	
				Velocidad	m/s	

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

Basándose en el método de contrastación de hipótesis, se trata de una investigación descriptiva porque su diseño es transversal por la recolección de datos en un tiempo determinado y es descriptivo simple.

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población.

Para el presente trabajo de investigación la población está dada en el caserío de Chontapampa-Huancabamba, Piura.

3.2.2. Muestra.

La muestra de estudio es el sistema de agua potable y saneamiento del caserío de Chontapampa-Huancabamba, Piura.

3.3. Diseño de investigación

Investigación descriptiva este tipo describirá un modo sistemático la caracteriza de los pobladores, escenario o un área de interés, también se conoce como investigación estadística, que detallará los datos y este se obtendrá un impacto en la vida de las personas que le rodean. Este objetivo de esta investigación, consiste en llegar a conocer los escenarios, costumbres y actitudes predominantes a traes de una descripción exacta de actividades, objetos personas y procesos, prende la medición y recolección de información de una manera independiente o conjunta sobre conceptos o variables que refieren, cuyo objetico no indica cómo se relaciona estas.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Se realizó la visita a campo, donde utilizó la inspección visual como técnica para identificar las fallas que tenía el sistema, se procedió con la división de la

sección en unidades de muestreo en el cual a través de un formato se tomó notas de todas las fallas presentes en el sistema de agua potable y saneamiento para luego clasificarlos y evaluar el grado de severidad que presenta cada falla con la finalidad de poder evaluar en qué estado se encuentra el sistema de agua potable y saneamiento en el caserío de Chontapampa.

Los instrumentos que se utilizaron para el levantamiento topográfico fue un GPS portátil, estación total, prismas, cinta métrica y un nivel de ingeniero.

La computadora y programas se usó para el procesamiento de la información tomada en la zona estudiada, además se aplicó el criterio y conocimiento profesional acorde con las normativas.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Para el desarrollo, se procede a repartir el trabajo en dos partes.

Primera parte: se debe identificar las fallas que tiene el sistema de agua potable y saneamiento a evaluar por medio de la visión.

Segunda parte: El trabajo que se realizara en el sistema de agua potable y saneamiento que se está evaluando procesaremos los datos obtenidos en campo y procederemos a realizar los cálculos y su análisis respectivo.

Los datos que obtendremos en el estudio serán procesados y los validaremos mediante:

- El uso de software computarizado como AutoCAD Civil 3D 2018 que permitirá el proceso de información obtenida en el levantamiento topográfico y así realizar el diseño de los planos.
- El uso de Excel que permitirá realizar cálculos estadísticos y matemáticos para obtener el caudal, los diferentes diámetros de las tuberías, metrados, etc.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.2. Análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Levantamiento topográfico del proyecto

Los trabajos topográficos a los que se refiere el presente informe, se han realizado para la elaboración del proyecto de tesis denominado: “**DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CON UBS EN EL CASERIO DE CHONTAPAMPA, HUANCABAMBA - PIURA**”.

4.2.1.1. Localización

El presente proyecto interviene el caserío de Chontapampa del Distrito de Huancabamba, Provincia de Huancabamba del Departamento de Piura.

Para el acceso se cuenta con trochas carrozables sin afirmar y su ubicación geográfica en coordenadas UTM tomando como referencia el centroide de la localidad es la siguiente:

REGION: PIURA

PROVINCIA: HUANCABAMBA

DISTRITO: HUANCABAMBA

LOCALIDAD: CHONTAPAMPA

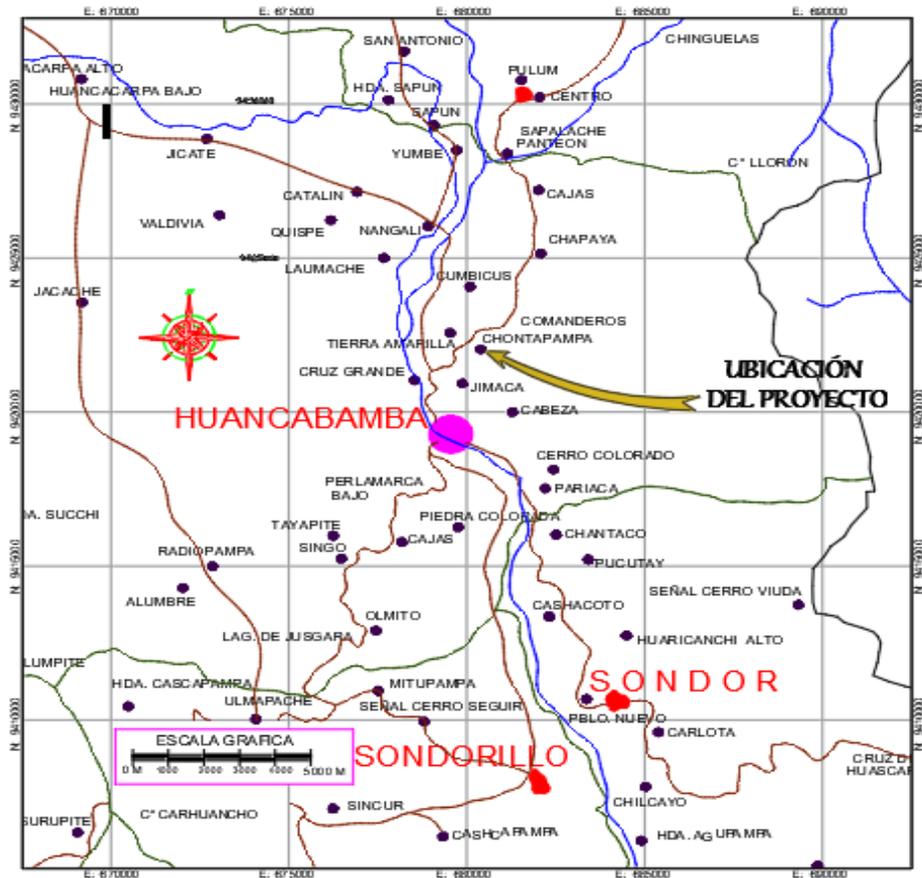
Norte: 9424166 N

Este: 672969 E

Altitud Prom.: 2415.000 m.s.n.m.

Figura 1

Ubicación del Proyecto.



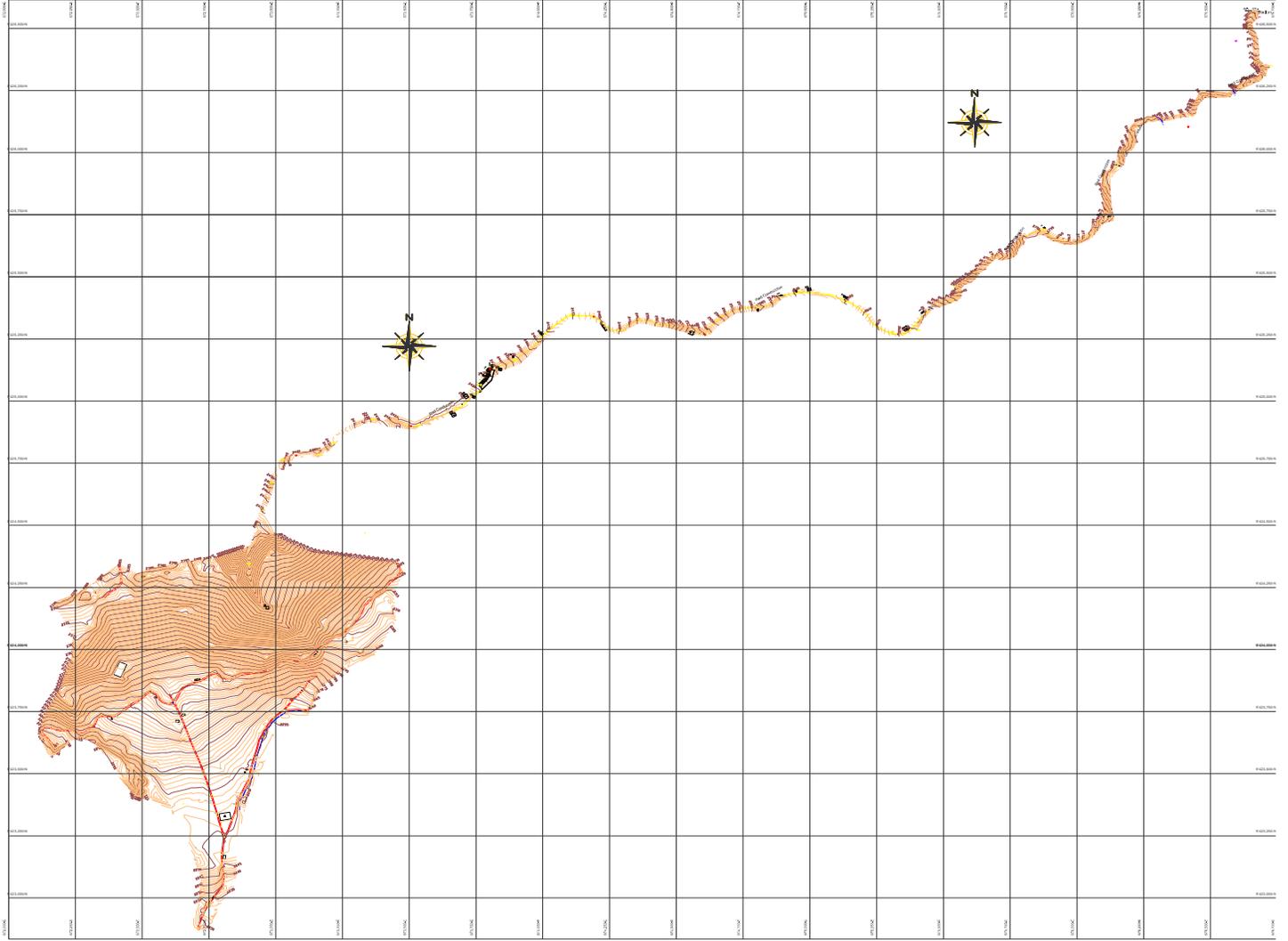
Nota: la imagen de la ubicación de nuestro proyecto la obtuvimos del buscador Google.

Tabla 2*Monumentos del Proyecto.*

DATOS DE BMs MONUMENTADOS DEL PROYECTO				
PTO	BMs	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEV. (Z)
1	BM-1	672531.2320	9423833.2140	2280.4570
2	BM-2	672603.9020	9423777.7800	2283.1200
3	BM-3	672848.9500	9423886.4280	2292.4360
4	BM-4	673263.1429	9424068.8110	2313.5500
5	BM-5	673408.0760	9424240.0290	2318.2950
6	BM-6	673465.6190	9424311.6430	2322.2420
7	BM-7	672762.1860	9422997.5540	2233.7720
8	BM-8	672129.4383	9423638.9183	2253.8588
9	BM-9	672507.9850	9423551.7950	2261.8750
10	BM-10	676667.7371	9426389.7063	2965.2970
11	BM-11	676415.7978	9426102.6531	2872.5690
12	BM-12	676108.8677	9425771.5882	2800.2120
13	BM-13	675947.8929	9425652.5542	2762.8880
14	BM-14	675689.9073	9425584.4996	2708.2710
15	BM-15	675584.9297	9425478.4775	2662.9110
16	BM-16	675560.9394	9425432.4724	2638.6960
17	BM-17	675365.9713	9425281.4312	2621.0790
18	BM-18	674606.9745	9425266.2707	2545.1870
19	BM-19	674541.9686	9425294.2570	2534.5910
20	BM-20	674190.9591	9425339.1828	2478.7670
21	BM-21	673802.0043	9425125.1006	2432.1560
22	BM-22	673506.0521	9424899.0380	2421.0860
23	BM-23	673076.0773	9424779.9472	2437.6500
24	BM-24	672892.9932	9424383.3183	2477.2800

Nota: los BMs se contuvieron por elaboración propia, procesando los datos obtenidos en campo.

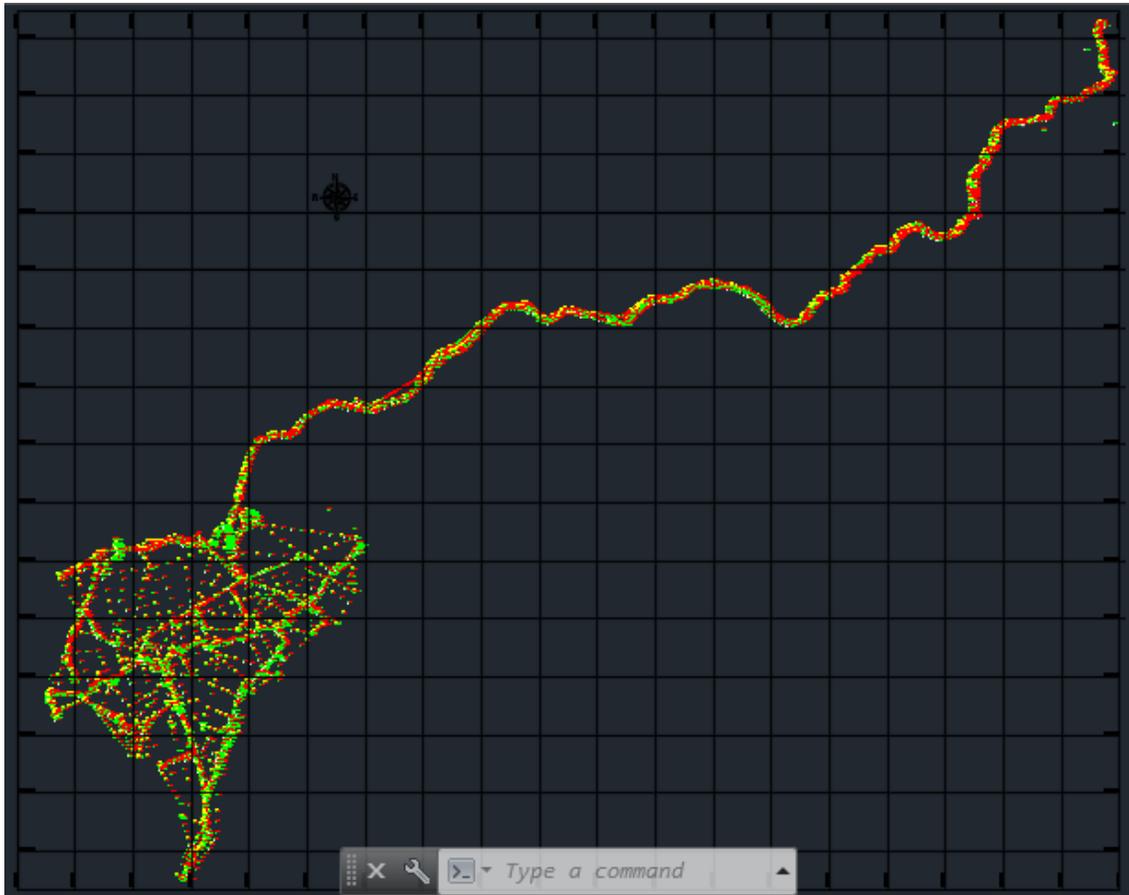
Figura 2

Curvas de Nivel del área del proyecto

Nota: se procedió a hacer las curvas de nivel en el programa AutoCAD Civil 2018.

Figura 3

Vista en Planta de Levantamiento Topográfico en la Zona del Proyecto.



Nota: se procedió a hacer el procesamiento de datos en el programa AutoCAD Civil.

4.2.1.2. Vías de acceso y comunicación

La accesibilidad al distrito de Huancabamba y específicamente al casco urbano de la ciudad, desde la Ciudad de Lima puede realizarse a través de 2 vías: aérea y terrestre.

Vía Aérea

El acceso por vía aérea desde la capital Lima hasta la ciudad de Piura dura aproximadamente 1 hora con 15 minutos, partiendo desde el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Lima)

hasta el Aeropuerto Capitán FAP Guillermo Concha Iberico (Piura).

Vía Terrestre

Para llegar al casco urbano de la ciudad por vía terrestre desde Lima, se sigue la carretera Panamericana en sentido Norte, hasta la ciudad de Piura en un tiempo aproximado de 18 horas.

Desde el Terminal terrestre Piura Huancabamba, vía terrestre a 5 horas promedio se puede acceder al distrito de Huancabamba.

Asimismo, es preciso indicar que el área del proyecto cuenta con el servicio de transporte urbano de pasajeros, así como taxis y carros particulares, predominando el servicio de transporte urbano de pasajeros para trasladarse a los diversos puntos de la ciudad.

4.2.1.3. Objetivos

- ✓ Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos.
- ✓ Posibilitar la definición precisa de la ubicación y dimensiones de los elementos estructurales.
- ✓ Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la construcción (BM).

4.2.1.4. Metodología Empleada

El trabajo de campo se dividió en dos fases, una corresponde a una inspección visual, concretando los aspectos más interesantes a medir y otra la medición mediante equipo topográfico (estación total, GPS) para obtener los puntos definitivos del terreno.

4.2.1.5. Desarrollo de los trabajos de gabinete

Corresponde a la transferencia de datos, desde la estación total en extensión texto, para luego digitalizar dichos puntos (X, Y, Z).

- ✓ Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:
- ✓ Luego del trabajo de campo se realizó el descargo de los datos de la estación total, realizado por el topógrafo y se procedió con el procesamiento de los datos tomados en campo para importarlos en el sistema de coordenadas UTM.
- ✓ Exportación de datos topográficos de la Estación Total hacia el software.
- ✓ Procesamiento de los datos de campo, se utilizó el software "AutoCAD Civil 3D".
- ✓ Se realizó el procesamiento de la información obtenido en el trabajo de campo, obteniendo los dibujos de la zona del proyecto, a curvas de nivel de los planos topográficos se generaron cada 5.00 metros las curvas mayores y cada 1.00 metro las curvas menores.
- ✓ Elaboración del Plano Topográfico en el software AutoCAD.

4.2.2. Diseño de componentes de Agua Potable.

Actualmente, en el área de influencia del proyecto no se cuenta con alguna prestación de servicios de agua potable, y en el mismo caso no se cuenta con sistema de saneamiento, por lo que se propone un diseño de agua potable y saneamiento para minimizar los riesgos de contraer enfermedades, y aportar en la mejora de calidad de vida de la población de Chontapampa.

La situación negativa que se quiere dar a conocer en el informe de tesis es la alta incidencia de enfermedades vinculadas al inadecuado servicio de agua potable y a la falta de servicio de agua potable, así como a la falta de disposición sanitaria de excretas en todas las localidades, que mantienen en permanente estado de morbilidad a la población de las localidades, así como las enfermedades producidas por la alta contaminación ambiental debido a que no existe una adecuada disposición sanitaria de las excretas.

4.2.2.1. Consideración de diseño del sistema propuesto

Área de influencia y Perímetro

La extensión que abarca el proyecto de acuerdo al estudio topográfico es:

Área =156 Ha

Perímetro = 15715ml.

N°	Infraestructura	Ubicación Geográfica	Coordenadas UTM		Cota
			Este (X)	Norte (Y)	msnm
1	Captación	Santa Rosa	676655	9426560	3007
2	Reservorio	Chontapampa	672969	9424166	2415

4.2.2.2. Periodo de Diseño

En la determinación del tiempo para el cual se considera funcional el sistema, intervienen una serie de variables que deben ser evaluadas para lograr un proyecto económicamente viable. Por lo tanto, el período de diseño puede definirse como el tiempo en el cual el sistema será 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones.

Los factores considerados para la determinación del período del diseño son:

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

Tabla 03

Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Nota: la información del periodo de diseño se obtuvo de R.M N° 192-2018-VIVIENDA.

4.2.2.3. Densidad Poblacional

El cálculo de la densidad poblacional se realizó con los datos recopilados en campo entre el número de pobladores y la cantidad de lotes habitados en el sector de Chontapampa.

Tenido un total de 126 lotes, entre ellos 116 lotes habitados, 05 no habitados y 05 locales especiales (02 colegios, 01 capilla, 01 salón comunal, 01 estadio).

Obteniendo una densidad poblacional de **3.38 hab/Lote**.

Tabla 4

Proyección de la población.

Tasa de crecimiento poblacional(%)	0.31%	
Densidad poblacional:	3.380	Hab./Vivienda
Periodo de diseño	20.00	Años

Periodo	Año	Población	Nº Lotes
0	2,022	409	121
1	2,023	410	121
2	2,024	412	122
3	2,025	413	122
4	2,026	414	123
5	2,027	415	123
6	2,028	417	123
7	2,029	418	124
8	2,030	419	124
9	2,031	421	124
10	2,032	422	125
11	2,033	423	125
12	2,034	424	126
13	2,035	426	126
14	2,036	427	126
15	2,037	428	127
16	2,038	430	127
17	2,039	431	128
18	2,040	432	128
19	2,041	434	128
20	2,042	435	129

Nota: se procedió a calcular la densidad poblacional con un periodo de diseño de 20 años.

La tasa de crecimiento que se utilizara en el proyecto es dato que ha sido entregado por la municipalidad provincial de Huancabamba.

Tasa de crecimiento 0.31 %. **Fuente** (Municipalidad Provincial de Huancabamba)

4.2.2.4. Dotación

La dotación depende de la selección del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas, y de la región en la cual se va implementar:

Tabla 5

Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d).

REGION GEOGRAFICA	DOTACION - UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACION - UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Nota: la información de la dotacion se obtuvo de R.M N° 192-2018-VIVIENDA.

Tabla 6

Proyección de demanda de agua Potable.

Periodo	Año	Población	Vivienda	Caudales de Diseño (l/s)				
				Doméstico	No Domestico	Promedio	Max. Diario	Max. Horario
0	2,022	409	121	0.38	0.0260	0.40	0.53	0.61
1	2,023	410	121	0.38	0.0261	0.41	0.53	0.61
2	2,024	412	122	0.38	0.0262	0.41	0.53	0.61
3	2,025	413	122	0.38	0.0263	0.41	0.53	0.61
4	2,026	414	123	0.38	0.0264	0.41	0.53	0.61
5	2,027	415	123	0.38	0.0264	0.41	0.53	0.62
6	2,028	417	123	0.39	0.0265	0.41	0.54	0.62
7	2,029	418	124	0.39	0.0266	0.41	0.54	0.62
8	2,030	419	124	0.39	0.0267	0.41	0.54	0.62
9	2,031	421	124	0.39	0.0268	0.42	0.54	0.62
10	2,032	422	125	0.39	0.0269	0.42	0.54	0.63
11	2,033	423	125	0.39	0.0269	0.42	0.54	0.63
12	2,034	424	126	0.39	0.0270	0.42	0.55	0.63
13	2,035	426	126	0.39	0.0271	0.42	0.55	0.63
14	2,036	427	126	0.40	0.0272	0.42	0.55	0.63
15	2,037	428	127	0.40	0.0273	0.42	0.55	0.64
16	2,038	430	127	0.40	0.0274	0.43	0.55	0.64
17	2,039	431	128	0.40	0.0274	0.43	0.55	0.64
18	2,040	432	128	0.40	0.0275	0.43	0.56	0.64
19	2,041	434	128	0.40	0.0276	0.43	0.56	0.64
20	2,042	435	129	0.40	0.0277	0.43	0.56	0.65

Nota: Se determinó la proyección de la demanda de agua potable.

Uso Doméstico:

Descripcion	Dotacion	Nº Personas	Demanda Diaria
Viviendas	80	409	32720
		Total	32720

Tabla 7

Proyección de consumo no domestico de agua potable

Consumo de Agua no domestico en la localidad	
Categoría de Usuarios	Consumo de agua no domestico
Consumo alumnos IE	0.009
Consumo docentes y personal de s	0.003
Consumo instituciones religiosas	0.003
Consumo centros comunales	0.011
Total	0.026

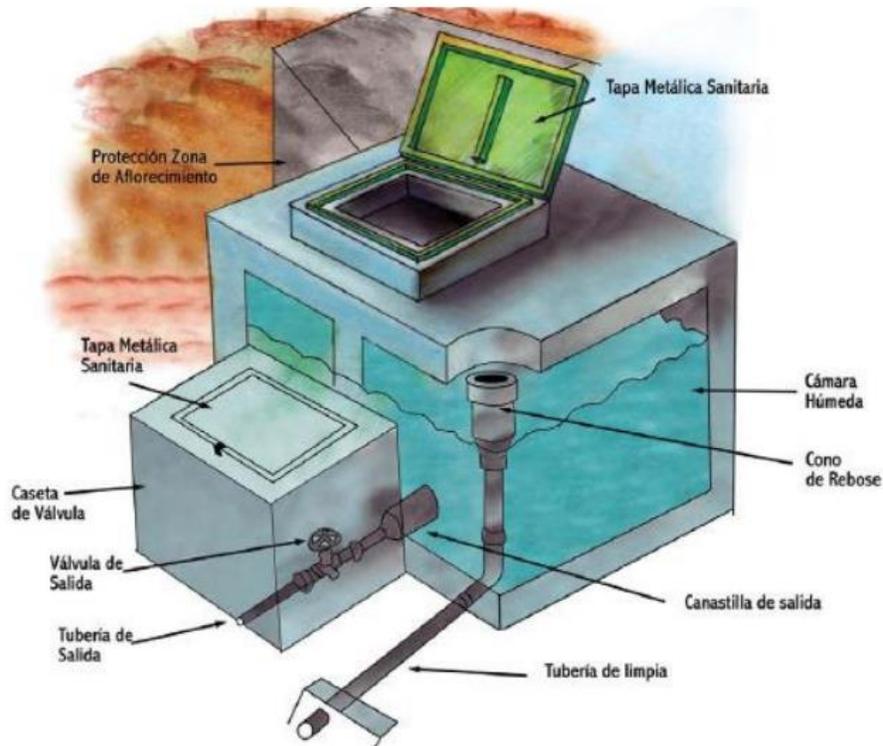
Nota: Se determinó la proyección de la demanda de agua potable.

4.2.2.5. Diseño de cámara de captación.

Es una estructura de concreto armado que protege el manantial y reúne adecuadamente el agua que produce la fuente para abastecer a la población.

Figura 4

Cámara de Captación.



Nota: Imagen referencial obtenida del buscador Google.

- Diseño y dimensiones.

Manantial de ladera y consentado.	
Caudal del Manantial	0.68 L/s

- cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L).

El valor de la velocidad (V) es:

Asumir valores de:

$$h = 0.40 \text{ m}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

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

$$V = 2.52 \text{ m/s}$$

$$V = 0.50 \text{ m/s}$$

Con la velocidad de 0.5 m/s se determina la pérdida de carga en el orificio resultando $h_o = 0.020 \text{ m}$ con el valor de h_o se calcula el valor de H_f mediante la siguiente relación siendo:

$$H_f = H - h_o$$

$$H_f = 0.38 \text{ m}$$

Para hallar la longitud de la Cámara Húmeda utilizamos la siguiente ecuación:

$$L = H_f / 0.30$$

$$L = 1.27 \text{ m}$$

- **Ancho de la Pantalla (b).**

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.

Cálculo del diámetro de la tubería de entrada (D).

$$Q_{\text{máx.}} = V \times A \times C_d$$

$$A = \frac{Q_{\text{máx.}}}{C_d \times V} = 1.71 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$$

$$D = 0.047 \text{ m} = 4.65 \text{ cm} = 2.00 \text{ plg.}$$

$$\text{Diámetro asumido} = 1.00 \text{ plg}$$

Cálculo el número de orificios (NA).

Cuando el diámetro calculado sea mayor a 2" se tendrá que considerar otro orificio

$$NA = \frac{\text{Area del Diámetro Calculado}}{\text{Area del Diámetro Asumido}} + 1$$

$$NA = 5$$

Cálculo del ancho de la pantalla (b).

Conocido el diámetro del orificio (D) y el número de agujeros (NA), el ancho de la pantalla (b) se determina mediante la ecuación:

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

$$b = 29 \text{ plg.} = 73.66 \text{ cm}$$

-

- Altura de la Cámara Húmeda (Ht).

la altura tota de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

A = Se considera una altura mínima de 10 cm. que permite la sedimentación de la arena

B = Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida

H = Altura de agua se recomienda 30 Cm

D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3 cm.)

E = Borde libre (de 10 a 30 cms.)

$$Ht = 0.76 \text{ m}$$

- Dimensionamiento de la Canastilla.

El diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción será aquel que sea calculado para el diseño, se estima que el diámetro de la canastilla debe ser superior al "Dc" por consiguiente:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_C$$

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \text{ plg}$$

Se recomienda que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3Dc y menor a 6Dc.

$$L = 3 \times D_c \quad = \quad L = 7.62 \text{ Cm}$$

$$L = 6 \times D_c \quad = \quad L = 15.24 \text{ Cm}$$

Asumiremos $L = 20 \text{ Cm}$

Ancho de la Ranura = 5mm. Largo de la Ranura = 7 mm

Siendo el área de la ranura (Ar)

$$A_r = 35.00 \text{ mm}^2 \quad = \quad 0.0000350 \text{ m}^2$$

- **Rebose y Limpieza**

El rebose se instala directamente a la tubería de limpia y para realizar la limpieza y evacuar el agua de la cámara húmeda, se levanta la tubería de rebose. La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calcula mediante la ecuación:

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

$$D = 1.48 \text{ plg.} \quad = \quad 1.50 \text{ plg}$$

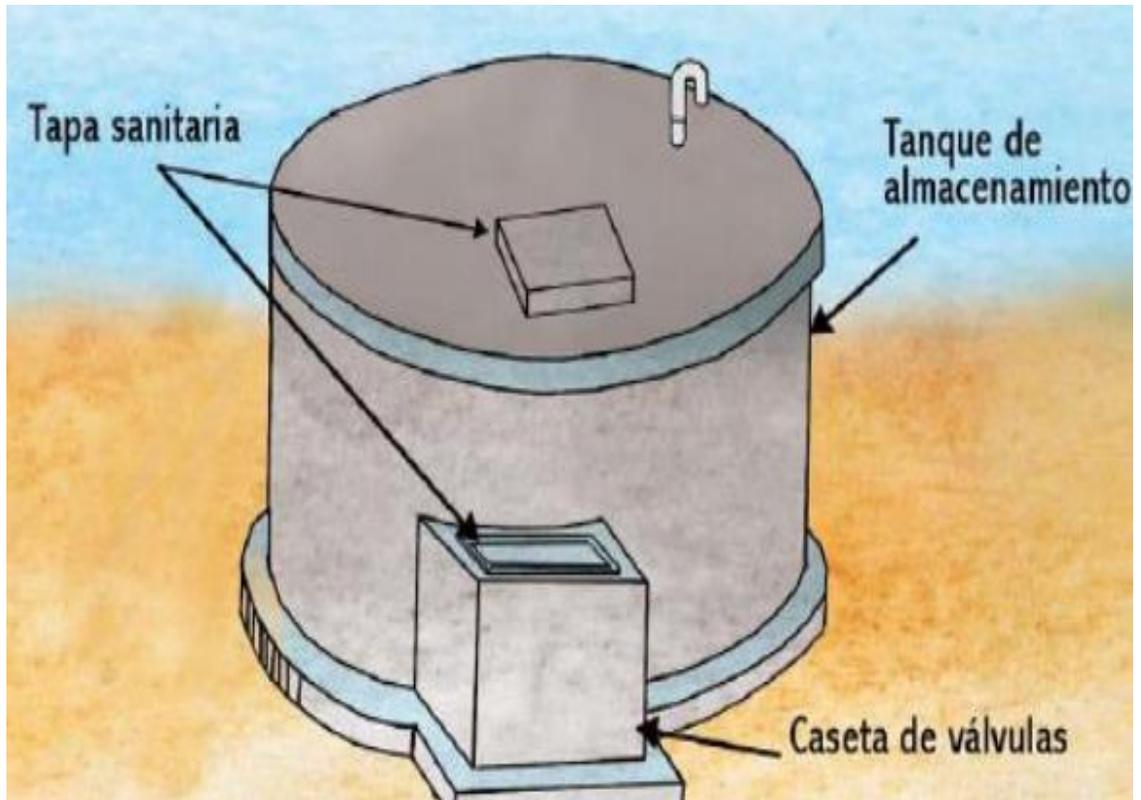
Tabla 8*Cuadro de Accesorios.*

ACCESORIOS	CANT.	DIAMETRO
SALIDA		
Canastilla (Tub. PVC \varnothing 2" Ranurada Tapon Hembra PVC \varnothing 2")	1	8"X2"
Reduccion PVC 2" a 1" SP	1	2"-1"
Adaptador PVC PR \varnothing 1"	1	1"
Union Universal C/Rosca PVC \varnothing 1"	1	1"
Valvula Comp. De Union Roscada PVC \varnothing 1"	1	1"
LIMPIEZA Y REBOSE		
Reduccion PVC \varnothing 3" a 1 1/2"	1	3 - 1 1/2"
Codo PVC SAP 1 1/2" 90°	1	1 1/2"
Union Mixta PVC \varnothing 1 1/2"	1	1 1/2"
Tapon Hembra PVC 1 1/2" (Perforado)	1	1 1/2"
VENTILACION		
Codo PVC SAP 90°	2	2"
Tapon PVC SAP	2	2"

Nota: se elaboró el cuadro de accesorio para la cámara de captación.

4.2.2.6. Diseño de Reservorio.

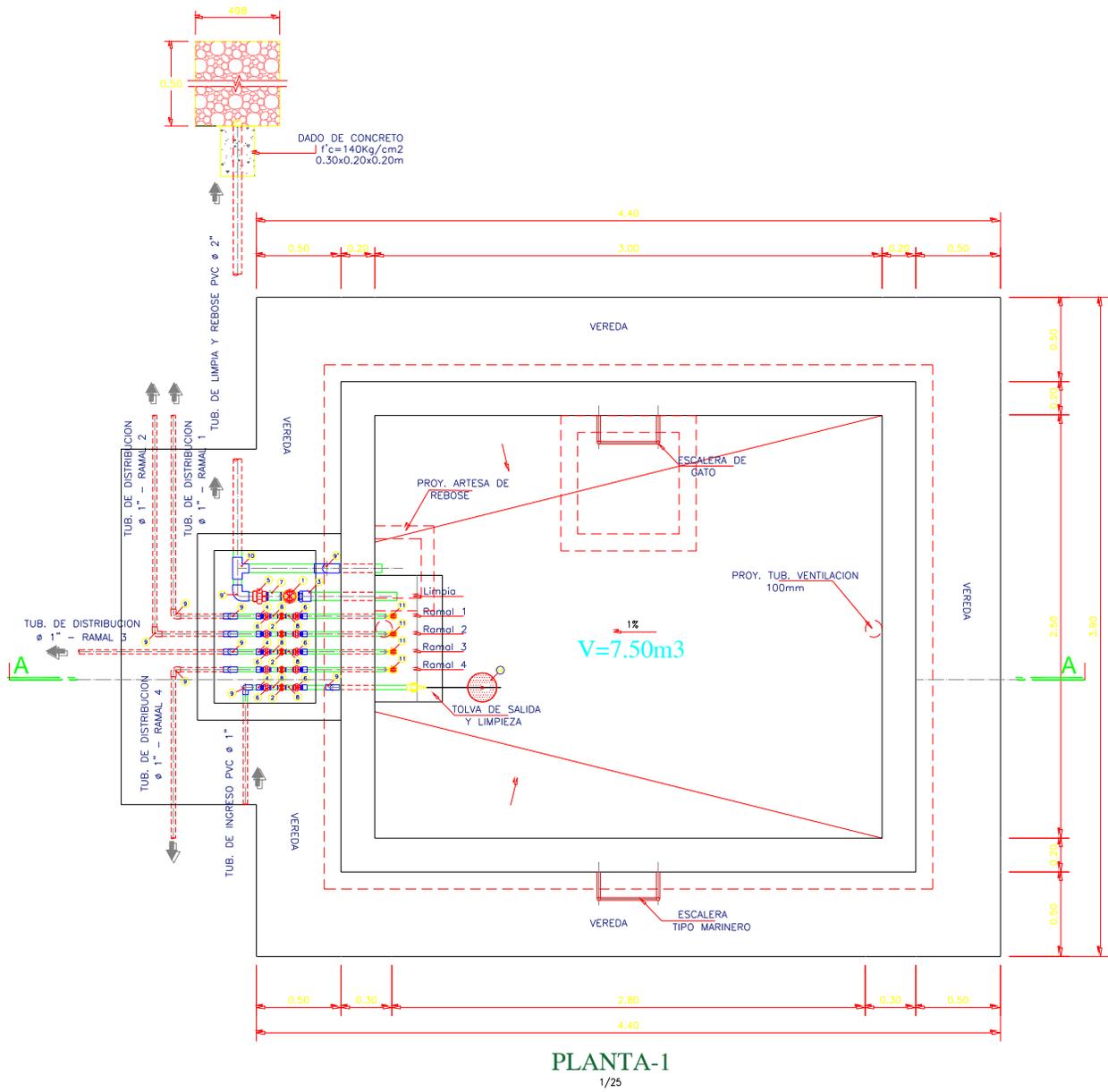
El reservorio permite que la población cuente con un servicio eficiente en horas de mayor variación de consumo. También sirve para efectuar el tratamiento del agua con hipoclorito de calcio.

Figura 5*Reservorio*

Nota: Imagen referencial de un reservorio obtenida del navegador Google.

Figura 6

Detalle de Reservoirio.



Nota: se elaboró el diseño de nuestro reservorio propuesto.

Tabla 9*Cuadro de Accesorios de instalación sanitaria.*

NOMENCLATURA				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	DIAMETRO
01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE UNION ROSCADA	Und	01	ø2"
02	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE UNION ROSCADA	Und	05	ø1"
03	ADAPTADOR PVC PR	Und	01	ø2"
04	ADAPTADOR PVC PR	Und	10	ø1"
05	UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA	Und	01	ø2"
06	UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA	Und	10	ø1"
07	NIPLE PVC L=0.10m	Und	01	ø2"
08	NIPLE PVC L=0.05m	Und	10	ø1"
09	CODO DE PVC - CR	Und	16	ø1"
09'	CODO DE PVC - CR	Und	03	ø2"
10	TEE DE PVC - CR	Und	01	ø2"
11	CANASTILLA ROSCADA DE BRONCE	Und	04	ø1"
12	TAPON HEMBRA DE PVC (PERFORADA)	Und	01	ø2"
13	TUBERIA DE VENTILACION Fo.Go.	Und	02	ø4"

Nota: se realizó un cuadro de accesorio de instalación Sanitaria del reservorio.

Diseño y Dimensionamiento:

Población futura = 435 hab.

Dotación = 80 L/hab/día

Cons. No Domestico = 2250 Lt

Vol de Regulación = 20%

- Calculo del consumo Promedio Anual (Q_m)

$$Q_m = P_f \times \text{Dotación.}$$

$$Q_m = 37.050 \text{ Lt}$$

- Volumen del Reservorio (m³)

$$V = Q_m \times V_{\text{Regu.}}$$

$$V = 7.41 \text{ m}^3$$

$$V = 7.50 \text{ m}^3$$

- **Dimensiones Reservorio (m)**

Base = 2.50 m

Largo = 3.00 m

Altura = 1.00 m

Borde Libre= 0.50 m

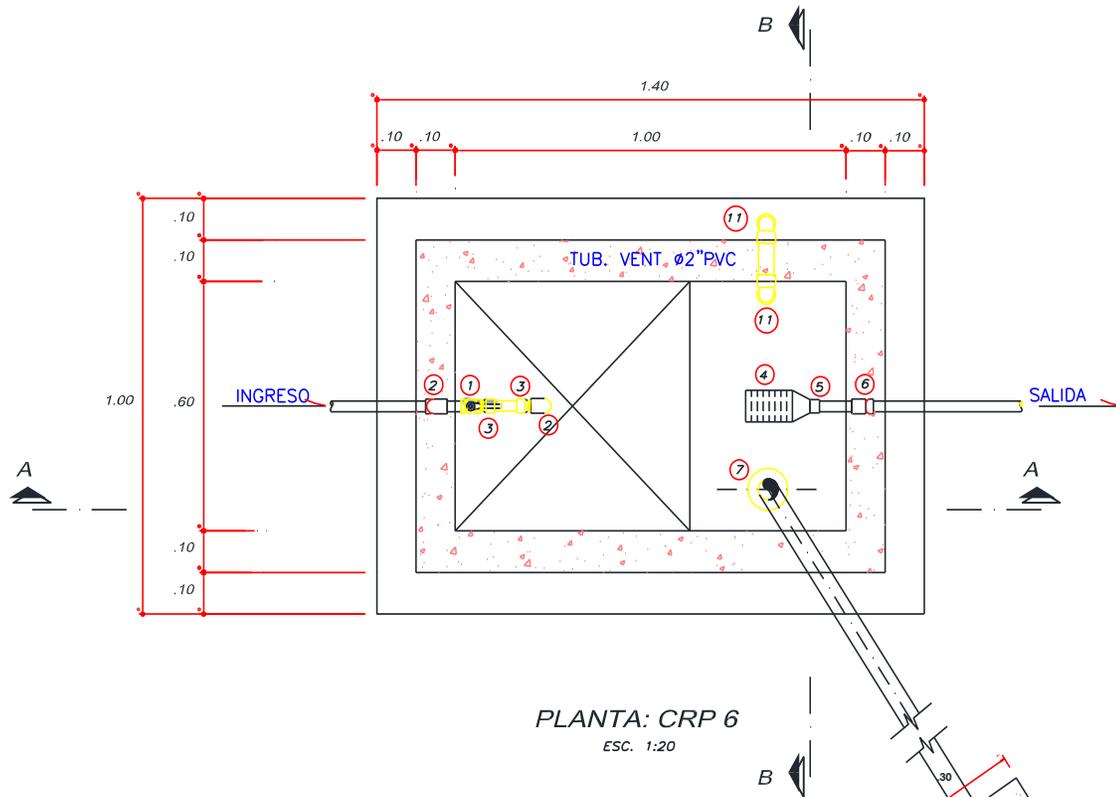
4.2.2.7. Cámara Rompe Presión Tipo 6.

Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel. Para ello se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0.60 x 0.60 m, tanto por facilidad constructiva.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10cm.
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel de agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Figura 7

Diseño Cámara Tipo 6 – Vista en Planta.



Nota: se realizó la elaboración del diseño de CRP tipo 6.

✓ Cálculo de la cámara rompe presión Del gráfico:

A: altura mínima (0.10 m)

H: altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL: borde libre (0.40 m)

Ht: altura total de la Cámara Rompe Presión

$$Ht = A + H + BL$$

- ✓ Para el cálculo de carga requerida H:

$$H = 1.56 \times (V / 2g)$$

Con menos caudal se necesita menor dimensionamiento de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios.

Figura 8

Diseño Cámara Tipo 6

HT = A + B.L. + H		DONDE A = 10.00 cm.(Mínimo)
		BL= Borde libre 40 cm.
		H = Carga de agua
		HT = Altura total de la cámara rompe presión
$H = \frac{1.56 \cdot V^2}{2g}$		
$V = 1.9765 \cdot \frac{Q}{D^2}$		
→	Qmd	0.680 lt/seg
	g =	9.81 m/seg ²
	D =	1.50 Pulg.
→	V =	0.60 m/seg
	H =	0.03 m.
Por lo tanto H =		0.50 m.
Asumiendo :		
	B.L. =	0.40 m.
	A =	0.10 m.
→	Ht = 1.00 m.	

Nota: se realizó la elaboración del diseño de CRP tipo 6.

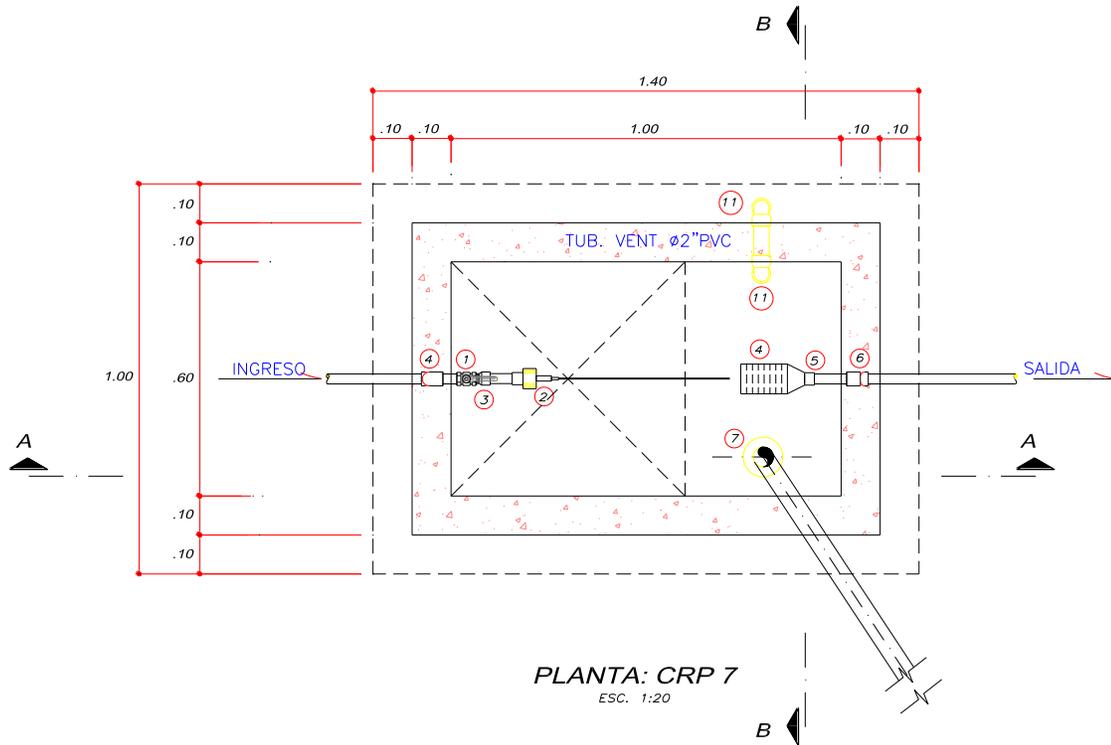
4.2.2.8. Cámara Rompe Presión Tipo 7.

Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel. Para ello se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0.60 x 0.60 m, tanto por facilidad constructiva.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10cm.
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel de agua.

Figura 9

Diseño Cámara Tipo 7 – Vista en Planta.



Nota: se realizó la elaboración del diseño de CRP tipo 7.

Figura 10

Diseño Cámara Tipo 7

$H = 1.56 \frac{V^2}{2G}$ Ecuación 1		Donde: H = Carga de agua (m) V = Velocidad de Flujo en m/s definida por $= 1.9735 \frac{Q}{D^2}$
$Q_{mh} =$	0.68l/s	
D =	1.00Plg	Diametro tubería
g =	9.810 m / seg ²	Aceleración de la gravedad
Considerando:		
	H = 0.14m	Para el Diseño se asume H = 0.40m
A =	0.10m	Altura Minima
H =	0.40m	Carga de Agua
B.L.	0.40m	Borde Libre Minimo
IT = A + H + B.L =		0.90m

Nota: se realizó la elaboración del diseño de CRP tipo 7.

4.2.3. Línea de Conducción

Es el tramo de tuberías y estructuras existentes que conduce agua desde la captación hacia el reservorio.

En algunos casos cuando existe demasiado desnivel entre la captación y el reservorio (mayor a 50 metros) se instalan cámaras rompe presión tipo CRP-6 o tubos rompe carga para evitar que la tubería reviente por la presión del agua.

Se instalará una línea de conducción desde la nueva captación de la Zona denominada Santa Rosa hasta el reservorio proyectado de 7.5 m³, en la parte alta de Chontapampa:

Tubería PVC-U NTP 399.002: 2015 - Ø 1", 3/4" y 1/2", con una longitud total de: 5807.00ml.

Tabla 10

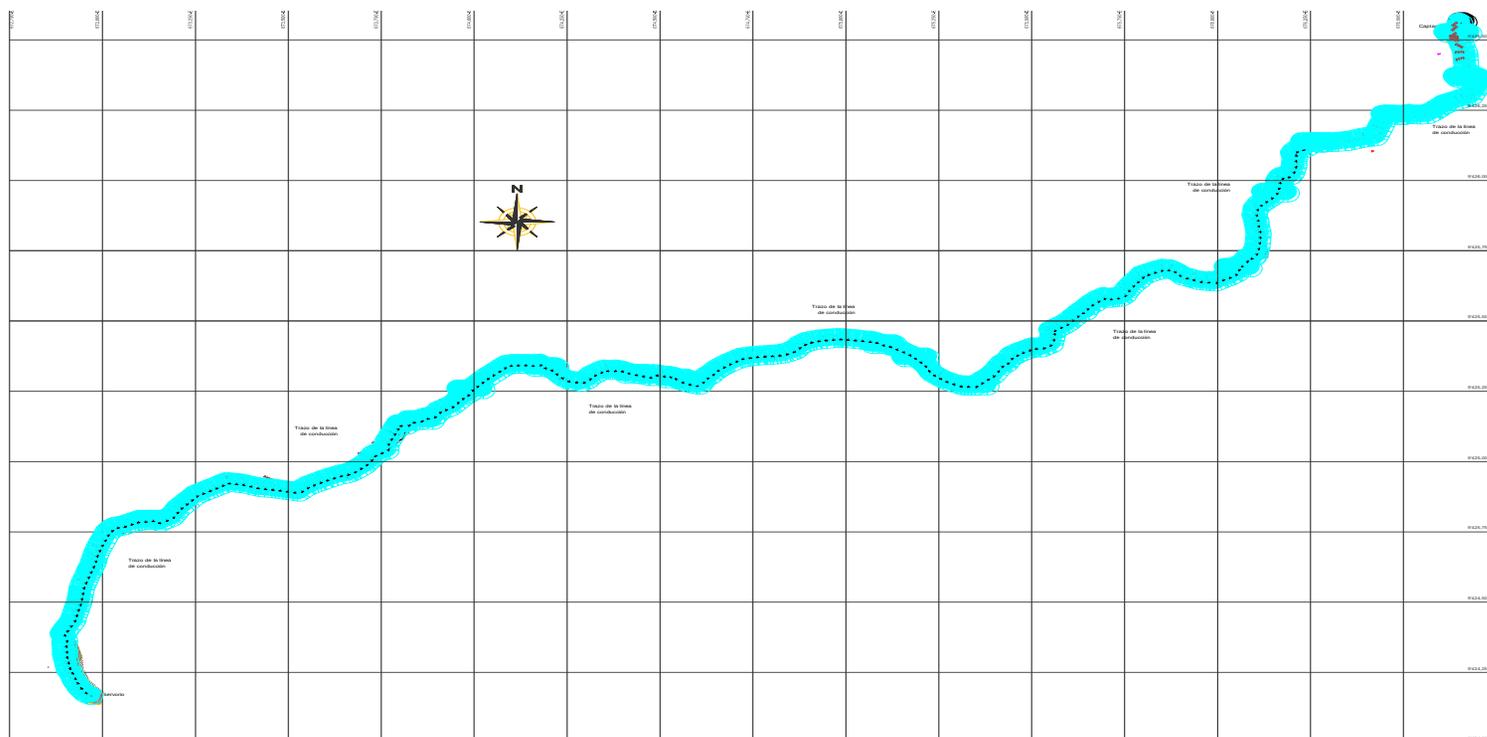
Diseño Hidráulico y Dimensionamiento.

Tramo	Caudal Qmd (l/s)	Longitud (m)	Cota del Terreno		Desnivel del terreno (m)	Pérdida de Carga Unit. Disponible (m/m)	Diametros D en (Pulg)			Velocidad V (m/s)	Pérdida de Carga Unit. hf (m/m)	Pérdida de Carga en el Tramo Hf (m)	Cota Piezometrica		Presión Final en el Tramo
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)									Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
Capta-CRP1	0.68	167.20	3008.00	2968.00	40.00	0.239	0.83	1	"	1.3420	0.0905	15.127	3008.00	2992.87	24.87
CRP1-CRP2	0.68	108.46	2968.00	2928.00	40.00	0.369	0.76	1	"	1.3420	0.0905	9.813	2968.00	2958.19	30.19
CRP2-CRP3	0.68	338.69	2928.00	2888.00	40.00	0.118	0.96	1	"	1.3420	0.0905	30.642	2928.00	2897.36	9.36
CRP3-CRP4	0.68	304.87	2888.00	2848.00	40.00	0.131	0.94	1	"	1.3420	0.0905	27.583	2888.00	2860.42	12.42
CRP4-CRP5	0.68	335.22	2848.00	2808.00	40.00	0.119	0.96	3/4"		2.3857	0.0223	7.481	2848.00	2840.52	32.52
CRP5-CRP6	0.68	248.43	2808.00	2768.00	40.00	0.161	0.90	1	"	1.3420	0.0905	22.477	2808.00	2785.52	17.52
CRP6-CRP7	0.68	281.25	2768.00	2728.00	40.00	0.142	0.92	3/4"		2.3857	0.0223	6.277	2768.00	2761.72	33.72
CRP7-CRP8	0.68	140.81	2728.00	2688.00	40.00	0.284	0.80	1	"	1.3420	0.0905	12.739	2728.00	2715.26	27.26
CRP8-CRP9	0.68	133.34	2688.00	2648.00	40.00	0.300	0.79	1	"	1.3420	0.0905	12.064	2688.00	2675.94	27.94
CRP9-CRP10	0.68	524.22	2648.00	2608.00	40.00	0.076	1.05	3/4"		2.3857	0.0223	11.699	2648.00	2636.30	28.30
CRP10-CRP11	0.68	523.57	2608.00	2568.00	40.00	0.076	1.05	3/4"		2.3857	0.0223	11.685	2608.00	2596.32	28.32
CRP11-CRP12	0.68	227.97	2568.00	2528.00	40.00	0.175	0.88	1	"	1.3420	0.0905	20.626	2568.00	2547.37	19.37
CRP12-CRP13	0.68	229.02	2528.00	2488.00	40.00	0.175	0.88	1	"	1.3420	0.0905	20.721	2528.00	2507.28	19.28
CRP13-CRP14	0.68	2,094.96	2488.00	2438.00	50.00	0.024	1.34	1/2"		5.3679	0.0031	6.502	2488.00	2481.50	43.50
CRP14-RESV	0.68	148.99	2438.00	2416.00	22.00	0.148	0.92	1	"	1.3420	0.0905	13.480	2438.00	2424.52	8.52

Nota: se hizo la elaboración del diseño hidráulico de la línea de conducción.

Figura 11

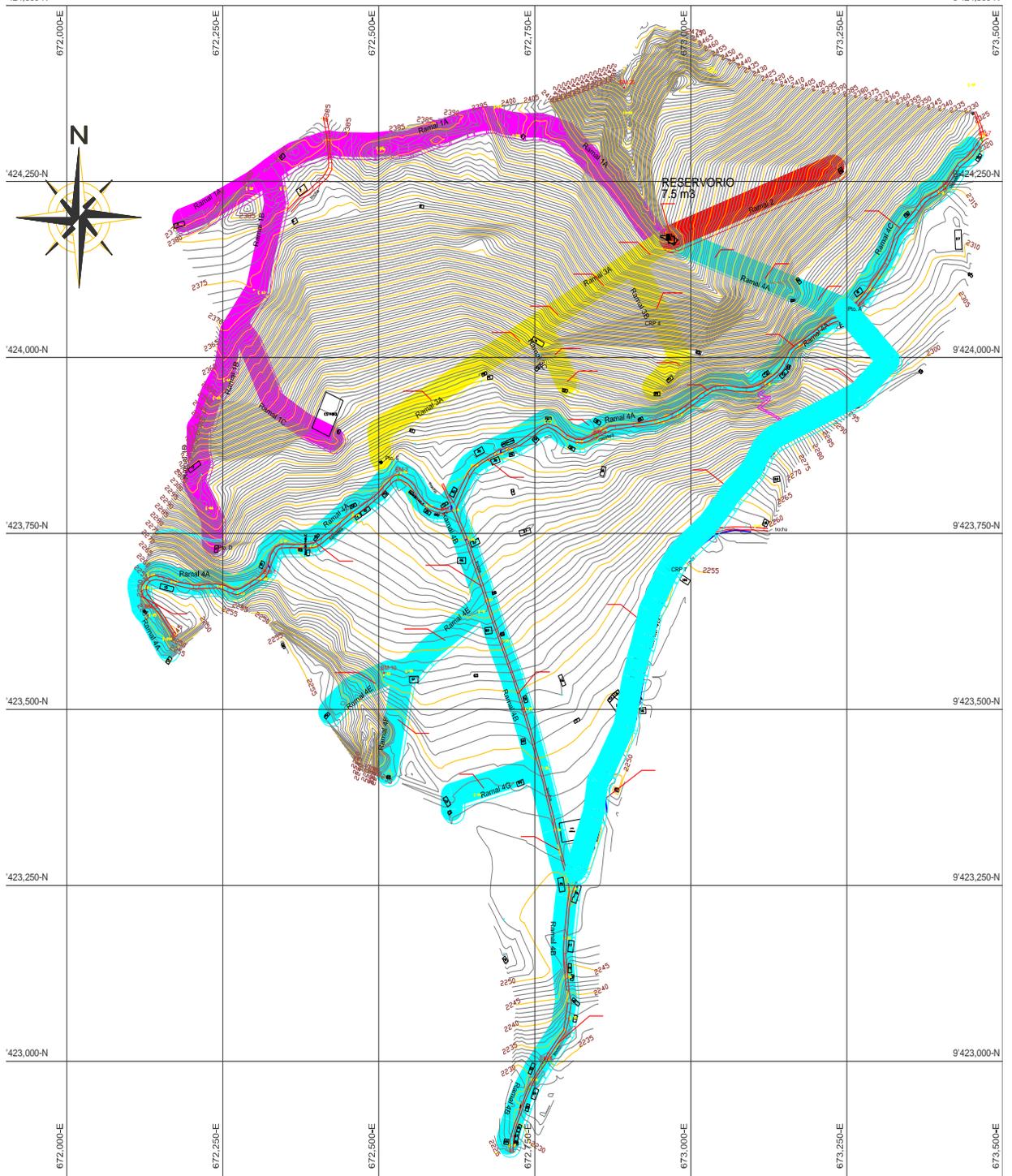
Trazo de la línea de conducción



Nota: trazo de la línea de conducción elaborada con el programa AutoCAD civil.

Figura 12

Trazo y Lotización de línea de conducción



Nota: trazo de la línea de conducción elaborada con el programa AutoCAD civil.

4.2.4. Línea de Aducción

Tabla 11

Diseño Hidráulico y Dimensionamiento.

Tramo	Caudal Qmd (l/s)	Longitud (m)	Cota del Terreno		Desnivel del terreno (m)	Perdida de Carga Unit. Disponible	Diametros D en (Pulg)		Velocidad V (m/s)	Perdida de Carga Unit. hf (m/m)	Perdida de Carga en el Tramo Hf (m)	Cota Piezometrica		Presión Final en el Tramo
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)						
Resv. - CRP1	0.68	682.27	2416.00	2386.43	29.57	0.043	1.19	1 "	1.3420	0.0905	61.728	2416.00	2354.27	-32.16
CRP1 - A	0.68	44.85	2386.43	2382.59	3.84	0.086	1.03	1 "	1.3420	0.0905	4.058	2386.43	2382.37	-0.22
A - B	0.68	157.17	2382.59	2374.58	8.01	0.051	1.15	1 "	1.3420	0.0905	14.220	2382.59	2368.37	-6.21
A - C	0.68	234.31	2382.59	2368.71	13.88	0.059	1.11	1 "	1.3420	0.0905	21.199	2382.59	2361.39	-7.32
C - CRP2	0.68	144.24	2368.71	2342.57	26.14	0.181	0.88	1 "	1.3420	0.0905	13.050	2368.71	2355.66	13.09
CRP2 - CRP3	0.68	150.97	2342.57	2302.57	40.00	0.265	0.81	1 "	1.3420	0.0905	13.659	2342.57	2328.91	26.34
CRP3 - D	0.68	54.67	2302.57	2285.12	17.45	0.319	0.78	1 "	1.3420	0.0905	4.946	2302.57	2297.62	12.50
C - CRP4	0.68	87.94	2368.71	2342.57	26.14	0.297	0.79	1 "	1.3420	0.0905	7.956	2368.71	2360.75	18.18
CRP4 - E	0.68	157.49	2342.57	2307.01	35.56	0.226	0.84	1 "	1.3420	0.0905	14.249	2342.57	2328.32	21.31
TRAMO RAMAL 02														
Resv. - CRP1	0.68	198.68	2416.00	2374.92	41.08	0.207	0.85	1 "	1.3420	0.0905	17.976	2416.00	2398.02	23.10
CRP1 - A	0.68	88.27	2374.92	2360.96	13.96	0.158	0.90	1 "	1.3420	0.0905	7.986	2374.92	2366.93	5.97
TRAMO RAMAL 03														
Resv. - CRP1	0.68	71.27	2416.00	2394.81	21.19	0.297	0.79	1 "	1.3420	0.0905	6.448	2416.00	2409.55	14.74
CRP1 - CRP2	0.68	124.36	2394.81	2354.81	40.00	0.322	0.78	1 "	1.3420	0.0905	11.251	2394.81	2383.56	28.75
CRP2 - C	0.68	60.54	2354.81	2335.49	19.32	0.319	0.78	1 "	1.3420	0.0905	5.478	2354.81	2349.33	13.84
C - CRP3	0.68	74.87	2335.49	2314.81	20.68	0.276	0.80	1 "	1.3420	0.0905	6.774	2335.49	2328.72	13.91
CRP3 - E	0.68	267.86	2314.81	2286.46	28.35	0.106	0.98	1 "	1.3420	0.0905	24.235	2314.81	2290.58	4.12
CRP1 - CRP4	0.68	105.66	2394.81	2354.81	40.00	0.379	0.75	1 "	1.3420	0.0905	9.559	2394.81	2385.25	30.44
CRP4 - B	0.68	128.40	2354.81	2315.51	39.30	0.306	0.79	1 "	1.3420	0.0905	11.617	2354.81	2343.19	27.68
C - CRP5	0.68	69.95	2335.49	2314.81	20.68	0.296	0.79	1 "	1.3420	0.0905	6.328	2335.49	2329.16	14.35
CRP5 - D	0.68	27.603	2314.81	2306.52	8.29	0.300	0.79	1 "	1.3420	0.0905	2.497	2314.81	2312.31	5.79

Nota: se hizo la elaboración del diseño hidráulico de la línea de Aducción

Tabla 12

Diseño Hidráulico y Dimensionamiento.

TRAMO RAMAL 04															
R _{esv.} - CRP1	0.68	121.35	2416.00	2375.92	40.08	0.330	0.77	1	"	1.3420	0.0905	10.979	2416.00	2405.02	29.10
CRP1 - CRP2	0.68	112.80	2375.92	2335.92	40.00	0.355	0.76	1	"	1.3420	0.0905	10.206	2375.92	2365.71	29.79
CRP2 - A	0.68	82.45	2335.92	2312.64	23.28	0.282	0.80	1	"	1.3420	0.0905	7.459	2335.92	2328.46	15.82
A - B	0.68	310.69	2312.64	2320.27	-7.63	-0.025	#¡NUM!	1	"	1.3420	0.0905	28.110	2312.64	2284.53	-35.74
A - CRP6	0.68	185.24	2312.64	2297.45	15.19	0.082	1.04	1	"	1.3420	0.0905	16.760	2312.64	2295.88	-1.57
CRP6 - CRP7	0.68	349.00	2295.92	2255.92	40.00	0.115	0.97	1	"	1.3420	0.0905	31.576	2295.92	2264.34	8.42
CRP7 - C	0.68	519.46	2255.92	2250.25	5.67	0.011	1.58	1	"	1.3420	0.0905	46.998	2255.92	2208.92	-41.33
A - CRP3	0.68	333.26	2312.64	2295.92	16.72	0.050	1.15	1	"	1.3420	0.0905	30.151	2312.64	2282.49	-13.43
CRP3 - D	0.68	405.73	2295.92	2282.87	13.05	0.032	1.26	1	"	1.3420	0.0905	36.709	2295.92	2259.21	-23.66
D - CRP4	0.68	446.33	2282.87	2260.92	21.95	0.049	1.15	1	"	1.3420	0.0905	40.381	2282.87	2242.49	-18.43
CRP4 - E	0.68	255.70	2260.92	2256.57	4.35	0.017	1.44	1	"	1.3420	0.0905	23.135	2260.92	2237.79	-18.78
D - CRP5	0.68	153.57	2282.87	2271.27	11.60	0.076	1.05	1	"	1.3420	0.0905	13.894	2282.87	2268.98	-2.29
CRP5 - G	0.68	151.06	2271.27	2262.92	8.35	0.055	1.13	1	"	1.3420	0.0905	13.667	2271.27	2257.60	-5.32
G - H	0.68	152.58	2262.92	2253.91	9.01	0.059	1.11	1	"	1.3420	0.0905	13.804	2262.92	2249.12	-4.79
G - I	0.68	146.03	2262.92	2255.34	7.58	0.052	1.14	1	"	1.3420	0.0905	13.212	2262.92	2249.71	-5.63
CRP5 - J	0.68	251.56	2271.27	2254.21	17.06	0.068	1.08	1	"	1.3420	0.0905	22.759	2271.27	2248.51	-5.70
J - K	0.68	162.02	2254.21	2252.26	1.95	0.012	1.55	1	"	1.3420	0.0905	14.659	2254.21	2239.55	-12.71
J - L	0.68	175.05	2254.21	2250.25	3.96	0.023	1.36	1	"	1.3420	0.0905	15.838	2254.21	2238.37	-11.88
L - M	0.68	390.08	2250.25	2228.39	21.86	0.056	1.12	1	"	1.3420	0.0905	35.293	2250.25	2214.96	-13.43

Nota: se hizo la elaboración del diseño hidráulico de la línea de Aducción.

4.2.5. Diseño de la Red de agua y Conexiones Domiciliarias.

4.2.5.1. Diseño de la red de agua Potable.

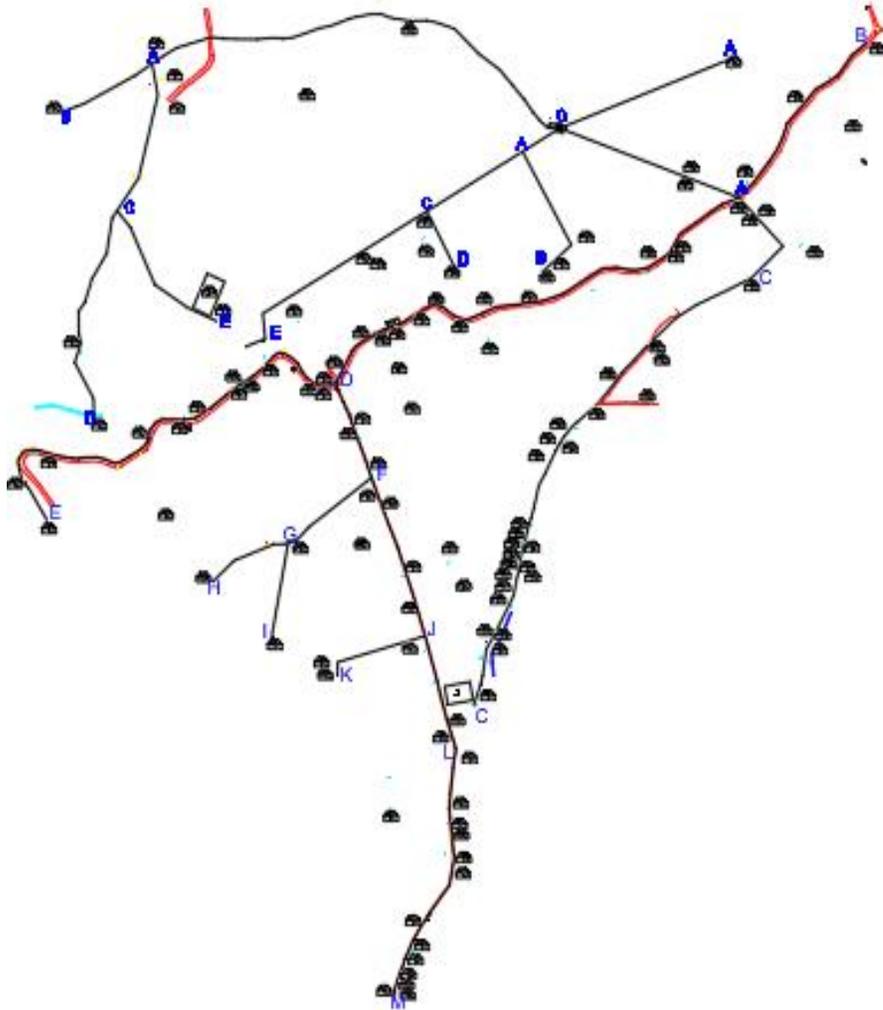
Son los ramales de tuberías que distribuyen agua desde la línea de aducción a las conexiones domiciliarias.

Para abastecer a la localidad de Chontapampa se instalará un tendido de red de 7,635.30ml, con diámetros que varían de acuerdo al modelamiento hidráulico, como se detalla a continuación:

Tubería PVC-U NTP 399.002: 2015 - Ø 1", Longitud =7,635.30ml

Figura 13

Esquema de Red de Agua Potable del Proyecto



Nota: se hizo la elaboración un esquema de red de agua del proyecto.

- Línea de Distribución Ramal 01

Diseño hidráulico y dimensionamiento:

Consumo máximo horario (Qmh) = 0.65 L/s

Población futura = 435 hab.

Calculo del Consumo Unitario

$$Q_{\text{unit.}} = \frac{Q_{mh}}{\text{Pobl. Fut.}}$$

$$Q_{\text{unit.}} = 0.00149 \text{ L/s/día}$$

Tabla 13

Calculo de los gastos por Tramos Ramal 01.

Tramo	Nº de viviendas	Nº de hab. Por tramo	Gasto por tramo (L/s)
Resv. - CRP1	2	7	0.0103
CRP1 - A	1	3	0.0052
A - B	1	3	0.0052
A - C	3	10	0.0155
C - CRP2	0	-	-
CRP2 - CRP3	1	3	0.0052
CRP3 - D	1	3	0.0052
C - CRP4	0	-	-
CRP4 - E	2	7	0.0103
TOTAL	11	38	0.0567

Nota: se hizo el cálculo del gasto por tramos.

Tabla 14

Cálculo de las Presiones Ramal 01

Tramo	Gasto (L/s)		Longitud (m)	Diametro D en (Pulg)	Velocidad V (m/s)	Pérdida de Carga		Cota Piezometrica		Cota Terreno		Presión (m)	
	Tramo	Diseño				Unit. (‰)	Tramo	Inicial (m.s.n.m)	Final	Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	Inicial	Final
Resv. - CRP1	0.0103	0.0567	682.27	1 "	0.1120	0.9145	0.624	2416.00	2415.38	2416.00	2386.43	0.00	28.95
CRP1 - A	0.0052	0.0464	44.85	1 "	0.0916	0.6309	0.028	2386.43	2386.40	2386.43	2382.59	0.00	3.82
A - B	0.0052	0.0052	157.17	1 "	0.0102	0.0108	0.002	2386.40	2386.40	2382.59	2374.58	3.82	11.82
A - C	0.0155	0.0361	234.31	1 "	0.0713	0.3963	0.093	2386.40	2386.31	2382.59	2368.71	3.82	17.60
C - CRP2	0.0000	0.0103	144.24	1 "	0.0204	0.0390	0.006	2386.31	2386.30	2368.71	2342.57	17.60	43.73
CRP2 - CRP3	0.0052	0.0103	150.97	1 "	0.0204	0.0390	0.006	2342.57	2342.56	2342.57	2302.57	0.00	39.99
CRP3 - D	0.0052	0.0052	54.67	1 "	0.0102	0.0108	0.001	2302.57	2302.57	2302.57	2285.12	0.00	17.45
C - CRP4	0.0000	0.0103	87.94	1 "	0.0204	0.0390	0.003	2386.31	2386.31	2368.71	2342.57	17.60	43.74
CRP4 - E	0.0103	0.0103	157.49	1 "	0.0204	0.0390	0.006	2342.57	2342.56	2342.57	2307.02	0.00	35.55

Nota: se hizo la elaboración del cálculo de las presiones.

Tabla 15**Cuadro de Accesorios.**

RAMAL 01	
Tub. P.V.C NTP 399.002 SP C-7.5 DN 1"	L = 1,713.90m
Cámara rompe presión tipo 7	04 Und.
Válvula de purga	06 Und.
Válvula de Aire	03 Und.

Nota: cuadro de accesorios del ramal 01.

- Línea de Distribución Ramal 02

Diseño hidráulico y dimensionamiento:

Consumo máximo horario (Q_{mh}) = 0.65 L/s

Población futura = 435 hab.

Calculo del Consumo Unitario

$$Q_{\text{unit.}} = \frac{Q_{\text{mh}}}{\text{Pobl. Fut.}}$$

$$Q_{\text{unit.}} = 0.00149 \text{ L/s/día}$$

Tabla 16

Cálculo de los gastos por Tramos Ramal 02.

Tramo	Nº de viviendas	Nº de hab. Por tramo	Gasto por tramo (L/s)
Resv. - CRP1	0	-	-
CRP1 - A	1	3	0.0052
TOTAL	1	3	0.0052

Nota: se hizo el cálculo del gasto por tramos.

Tabla 17*Cálculo de las Presiones Ramal 02.*

Tramo	Gasto (L/s)		Longitud (m)	Diametro D en (Pulg)	Velocidad V (m/s)	Pérdida de Carga		Cota Piezometrica		Cota Terreno		Presión (m)	
	Tramo	Diseño				Unit. (‰)	Tramo	Inicial (m.s.n.m)	Final	Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	Inicial	Final
Resv. - CRP1	0.0000	0.0052	198.68	1 "	0.0102	0.0108	0.002	2416.00	2416.00	2416.00	2374.92	0.00	41.08
CRP1 - A	0.0052	0.0052	88.27	1 "	0.0102	0.0108	0.001	2374.92	2374.92	2374.92	2360.96	0.00	13.96

*Nota: se hizo la elaboración del cálculo de las presiones.***Tabla 18***Cuadro de Accesorios.*

RAMAL 02	
Tub. P.V.C NTP 399.002 SP C-7.5 DN 1"	L = 286.96m
Cámara rompe presión tipo 7	01 Und.
Válvula de purga	01 Und.
Válvula de Aire	00 Und.

Nota: cuadro de accesorios del ramal 02.

- **Línea de Distribución Ramal 03.**

Diseño hidráulico y dimensionamiento:

Consumo máximo horario (Q_{mh}) = 0.65 L/s

Población futura = 435 hab.

Calculo del Consumo Unitario

$$Q_{\text{unit.}} = \frac{Q_{\text{mh}}}{\text{Pobl. Fut.}}$$

$$Q_{\text{unit.}} = 0.00149 \text{ L/s/día}$$

Tabla 19

Cálculo de los gastos por Tramos Ramal 03.

Tramo	Nº de viviendas	Nº de hab. Por tramo	Gasto por tramo (L/s)
Resv. - CRP1	0	-	-
CRP1 - CRP2	0	-	-
CRP2 - C	0	-	-
C - CRP3	2	7	0.0103
CRP3 - E	1	3	0.0052
CRP1 - CRP4	0	-	-
CRP4 - B	3	10	0.0155
C - CRP5	2	7	0.0103
CRP5 - D	1	3	0.0052
TOTAL	9	31	0.0464

Nota: se hizo el cálculo del gasto por tramos.

Tabla 20

Cálculo de las Presiones Ramal 03.

Tramo	Gasto (L/s)		Longitud (m)	Diametro D en (Pulg)	Velocidad V (m/s)	Perdida de Carga		Cota Piezometrica		Cota Terreno		Presión (m)	
	Tramo	Diseño				Unit. (%)	Tramo	Inicial (m.s.n.m)	Final	Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	Inicial	Final
Resv. - CRP1	0.0000	0.0464	71.27	1 "	0.0916	0.6309	0.045	2416.00	2415.96	2416.00	2394.81	0.00	21.15
CRP1 - CRP2	0.0000	0.0310	124.36	1 "	0.0611	0.2980	0.037	2394.81	2394.77	2394.81	2354.81	0.00	39.96
CRP2 - C	0.0000	0.0310	60.54	1 "	0.0611	0.2980	0.018	2354.81	2354.79	2354.81	2335.49	0.00	19.30
C - CRP3	0.0103	0.0155	74.87	1 "	0.0305	0.0827	0.006	2354.79	2354.79	2335.49	2314.81	19.30	39.98
CRP3 - E	0.0052	0.0052	267.86	1 "	0.0102	0.0108	0.003	2314.81	2314.81	2314.81	2286.46	0.00	28.35
CRP1 - CRP4	0.0000	0.0155	105.66	1 "	0.0305	0.0827	0.009	2394.81	2394.80	2394.81	2354.81	0.00	39.99
CRP4 - B	0.0155	0.0155	128.40	1 "	0.0305	0.0827	0.011	2354.81	2354.80	2354.81	2315.51	0.00	39.29
C - CRP5	0.0103	0.0155	69.95	1 "	0.0305	0.0827	0.006	2354.79	2354.79	2335.49	2314.81	19.30	39.98
CRP5 - D	0.0052	0.0052	27.603	1 "	0.0102	0.0108	0.000	2314.81	2314.81	2314.81	2306.52	0.00	8.29

Nota: se hizo la elaboración del cálculo de las presiones.

Tabla 21

Cuadro de Accesorios.

RAMAL 03	
Tub. P.V.C NTP 399.002 SP C-7.5 DN 1"	L = 930.51m
Cámara rompe presión tipo 7	05 Und.
Válvula de purga	03 Und.
Válvula de Aire	00 Und.

Nota: cuadro de accesorios del ramal 03.

- **Línea de Distribución Ramal 04.**

Diseño hidráulico y dimensionamiento:

Consumo máximo horario (Qmh) = 0.65 L/s

Población futura = 435 hab.

Calculo del Consumo Unitario

$$Q_{\text{unit.}} = \frac{Q_{\text{mh}}}{\text{Pobl. Fut.}}$$

$$Q_{\text{unit.}} = 0.00149 \text{ L/s/día}$$

Tabla 22

Calculo de los gastos por Tramos Ramal 04.

Tramo	Nº de viviendas	Nº de hab. Por tramo	Gasto por tramo (L/s)
Resv. - CRP1	0	-	-
CRP1 - CRP2	0	-	-
CRP2 - A	2	7	0.0103
A - B	5	17	0.0258
A - CRP6	6	21	0.0310
CRP6 - CRP7	15	52	0.0774
CRP7 - C	10	35	0.0516
A - CRP3	5	17	0.0258
CRP3 - D	10	35	0.0516
D - CRP4	12	41	0.0619
CRP4 - E	5	17	0.0258
D - CRP5	3	10	0.0155
CRP5 - G	2	7	0.0103
G - H	1	3	0.0052
G - I	1	3	0.0052
CRP5 - J	6	21	0.0310
J - K	3	10	0.0155
J - L	2	7	0.0103
L - M	17	59	0.0877
TOTAL	105	363	0.5417

Nota: se hizo el cálculo del gasto por tramos.

Tabla 23

Cálculo de las Presiones Ramal 04.

Tramo	Gasto (L/s)		Longitud (m)	Diametro D en (Pulg)	Velocidad V (m/s)	Pérdida de Carga		Cota Piezometrica		Cota Terreno		Presión (m)	
	Tramo	Diseño				Unit. (‰)	Tramo	Inicial (m.s.n.m)	Final	Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	Inicial	Final
Resv. - CRP1	0.0000	0.5417	121.35	1 "	1.0690	59.4006	7.208	2416.00	2408.79	2416.00	2375.92	0.00	32.87
CRP1 - CRP2	0.0000	0.5417	112.80	1 "	1.0690	59.4006	6.701	2375.92	2369.22	2375.92	2335.92	0.00	33.30
CRP2 - A	0.0103	0.5417	82.45	1 "	1.0690	59.4006	4.897	2335.92	2331.02	2335.92	2312.64	0.00	18.38
A - B	0.0258	0.0258	310.69	1 "	0.0509	0.2127	0.066	2331.02	2330.96	2312.64	2320.27	18.38	10.69
A - CRP6	0.0310	0.1599	185.24	1 "	0.3156	6.2174	1.152	2331.02	2329.87	2312.64	2297.45	18.38	32.42
CRP6 - CRP7	0.0774	0.1290	349.00	1 "	0.2545	4.1762	1.457	2295.92	2294.46	2295.92	2255.92	0.00	38.54
CRP7 - C	0.0516	0.0516	519.46	1 "	0.1018	0.7666	0.398	2255.92	2255.52	2255.92	2250.25	0.00	5.27
A - CRP3	0.0258	0.3456	333.26	1 "	0.6821	25.8719	8.622	2331.02	2322.40	2312.64	2295.92	18.38	26.48
CRP3 - D	0.0516	0.3198	405.73	1 "	0.6312	22.4138	9.094	2295.92	2286.83	2295.92	2282.87	0.00	3.96
D - CRP4	0.0619	0.0877	446.33	1 "	0.1731	2.0461	0.913	2286.83	2285.91	2282.87	2260.92	3.96	24.99
CRP4 - E	0.0258	0.0258	255.70	1 "	0.0509	0.2127	0.054	2260.92	2260.87	2260.92	2256.57	0.00	4.30
D - CRP5	0.0155	0.1806	153.57	1 "	0.3563	7.7824	1.195	2286.83	2285.63	2282.87	2271.27	3.96	14.36
CRP5 - G	0.0103	0.0206	151.06	1 "	0.0407	0.1407	0.021	2271.27	2271.25	2271.27	2262.92	0.00	8.33
G - H	0.0052	0.0052	152.58	1 "	0.0102	0.0108	0.002	2271.25	2271.25	2262.92	2253.91	8.33	17.34
G - I	0.0052	0.0052	146.03	1 "	0.0102	0.0108	0.002	2271.25	2271.25	2262.92	2255.34	8.33	15.91
CRP5 - J	0.0310	0.1444	251.56	1 "	0.2851	5.1503	1.296	2271.27	2269.97	2271.27	2254.21	0.00	15.76
J - K	0.0155	0.0155	162.02	1 "	0.0305	0.0827	0.013	2269.97	2269.96	2254.21	2252.26	15.76	17.70
J - L	0.0103	0.0980	175.05	1 "	0.1934	2.5135	0.440	2269.97	2269.53	2254.21	2250.25	15.76	19.28
L - M	0.0877	0.0877	390.08	1 "	0.1731	2.0461	0.798	2269.53	2268.74	2250.25	2228.39	19.28	40.35

Nota: se hizo la elaboración del cálculo de las presiones.

Tabla 24

Cuadro de Accesorios.

RAMAL 04	
Tub. P.V.C NTP 399.002 SP C-7.5 DN 1"	L = 4,703.94m
Cámara rompe presión tipo 7	07 Und.
Válvula de purga	20 Und.
Válvula de Aire	11 Und.

Nota: cuadro de accesorios del ramal 04.

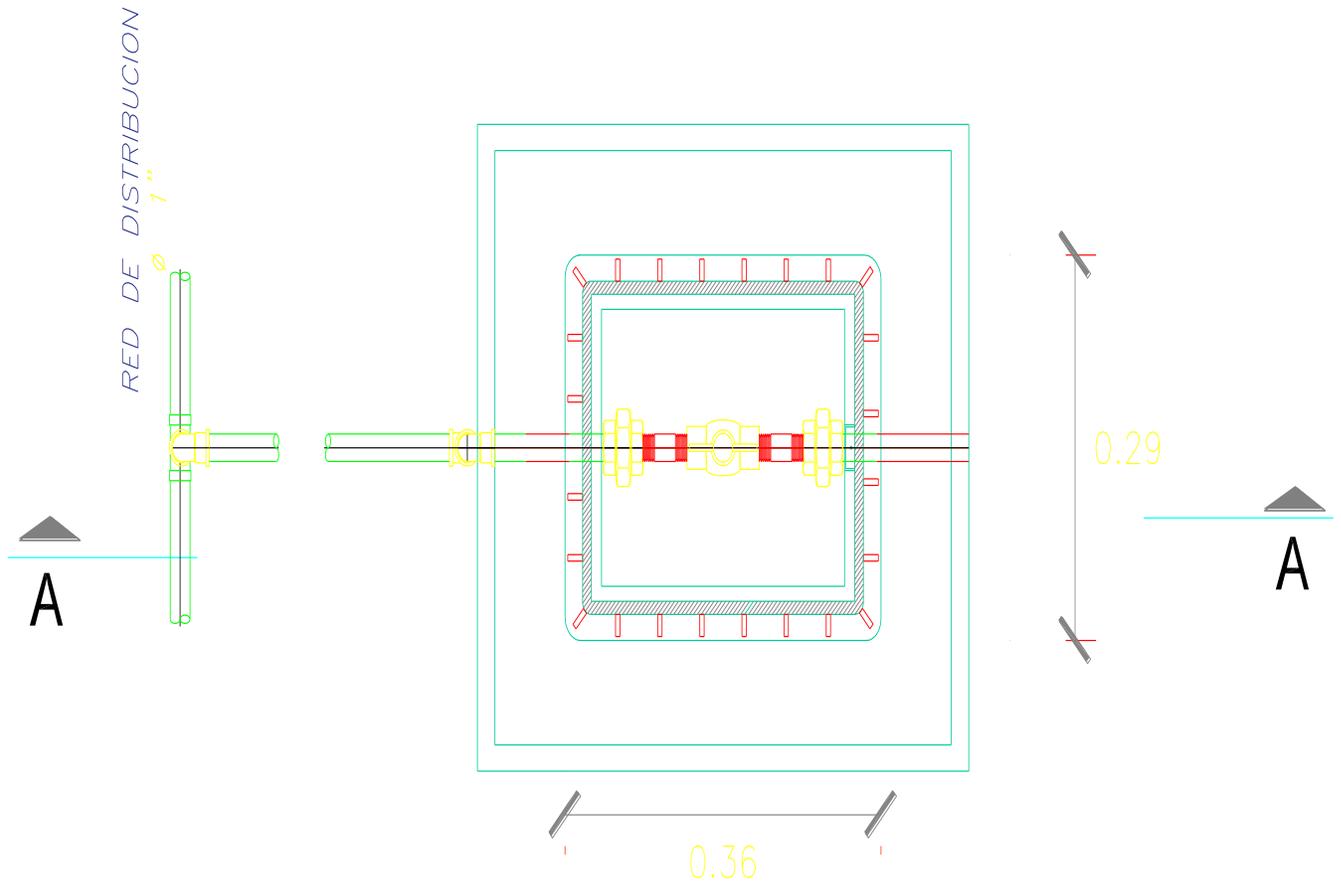
4.2.5.2. Diseño de conexiones Domiciliarias.

En cuanto a las conexiones domiciliarias se han proyectado un total de 126 conexiones domiciliarias distribuidas en toda el área de influencia del proyecto.

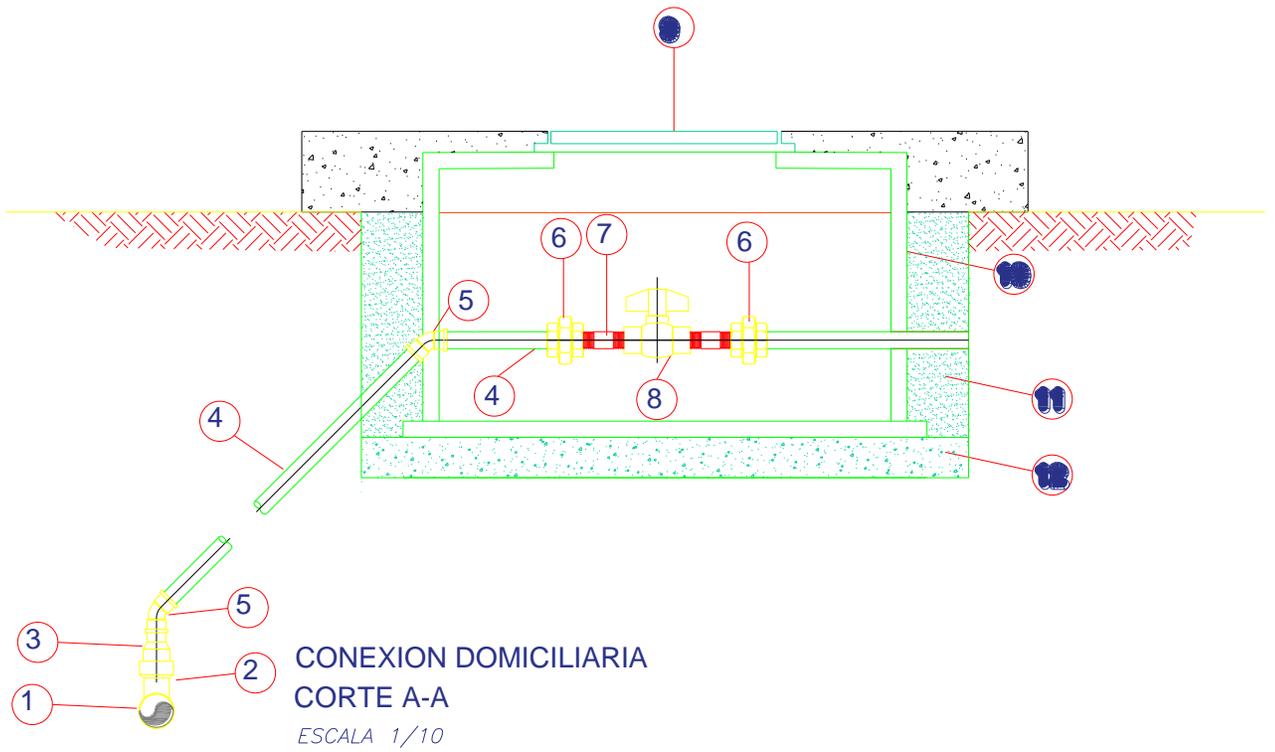
Todas las conexiones domiciliarias se utilizará tubería de PVC Ø ½", que cumpla con la norma: NTP 399.002: 2015.

Figura 14

Vista en Planta Conexión Domiciliaria.



Nota: plano de vista en planta de los detalles de las conexiones domiciliarias.

Figura 15*Detalle de Conexión Domiciliaria*

Nota: corte A-A de los detalles de las conexiones domiciliarias.

Tabla 25*Cuadro de Accesorios de instalaciones sanitarias.*

ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	MATRIZ DIAMETRO VARIABLE PVC	01 Und.
2	TEE PVC SAP DE 1"	01 Und.
3	REDUCCION PVC 1" A 1/2" PVC	01 Und.
4	TUBERIA PVC 1/2"	01 Und.
5	CODO DE 1/2" x 45° PVC	02 Und.
6	UNION UNIVERSAL MIXTA 1/2" PVC	02 Und.
7	NIPLE ROSCADO 1/2" PVC	02 Und.
8	VALVULA BOLA DE PVC 1/2"	01 Und.
9	MARCO Y TAPA CON VISOR TERMOPLASTICO	01 Und.
10	CAJA TERMOPLASTICA PARA CONEXION DE A.P	01 Und.
11	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	01 Und.
12	MORTERO C.A 1:5 (A PULSO)	01 Und.
13	LOSA DE C° 175 Kg/cm ² e=0.10 m.	01 Und.

Nota: se hizo la elaboración del cuadro de Accesorios de instalaciones sanitarias.

4.2.6. Diseño de las Unidades Básicas Sanitarias (UBS).

Para el diseño del sistema de UBS se siguieron los lineamientos según la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Se planteó para el proyecto un diseño de una caseta de UBS cuyas dimensiones son de 2.80m. x 1.40m, la cual comprende en su interior un Inodoro, lavatorio, ducha.

De acuerdo a las necesidades de la zona se han proyectado 129 Unidades Básicas de Saneamiento, distribuidas de la siguiente manera:

- ✓ Unidades Básicas de Saneamiento domiciliarias para viviendas. (121 Und.)

- ✓ Unidades básicas Para las Instituciones. E, se han considerado 2 por cada Institución. (4 Und)
- ✓ Unidades básicas Para el Salón Comunal. (1 Und)
- ✓ Unidades básicas Para el Estadio. (2 Und)
- ✓ Unidades básicas Para la Iglesia. (1 Und)

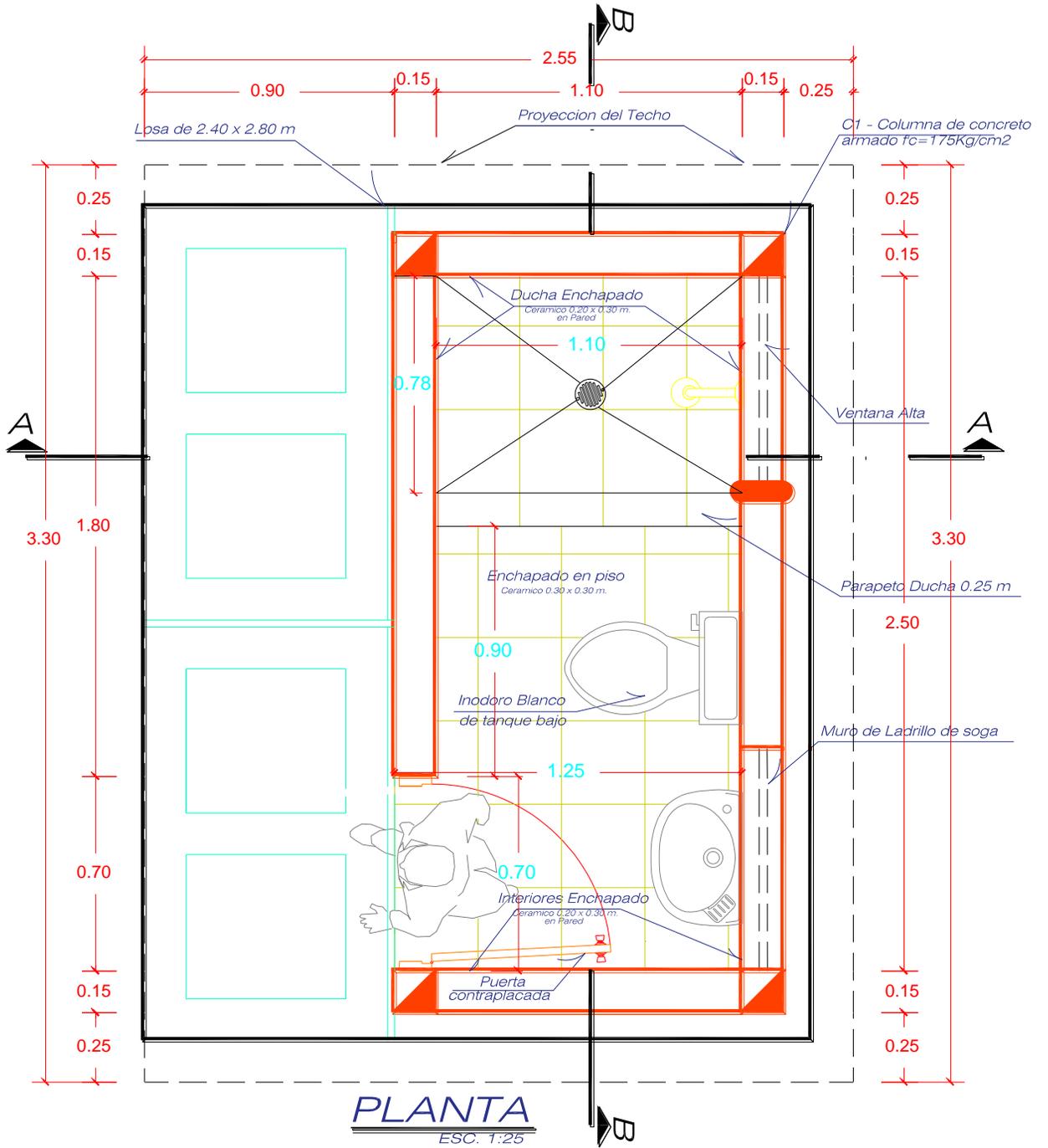
Haciendo un total de 129 unidades Básicas Consideradas para Instalar en el Proyecto.

Cada unidad básica (UBS), está compuesta por los siguientes componentes:

- ✓ Cobertura de polipropileno tejaforte rojo (Instalado con listones de madera)
- ✓ Paredes de ladrillo
- ✓ Puerta contraplacada triplay lupana e=4mm
- ✓ Inodoro tanque bajo (inc. Accesorios)
- ✓ Lavatorio (inc. Accesorios)
- ✓ Ducha cromada (inc. Accesorios)
- ✓ Biodigestores de 600 Lt de capacidad
- ✓ Caja de registro de desagüe 12" X 24"
- ✓ Zanjas de percolación.
- ✓ Papelera
- ✓ Toallero con asa.

Figura 16

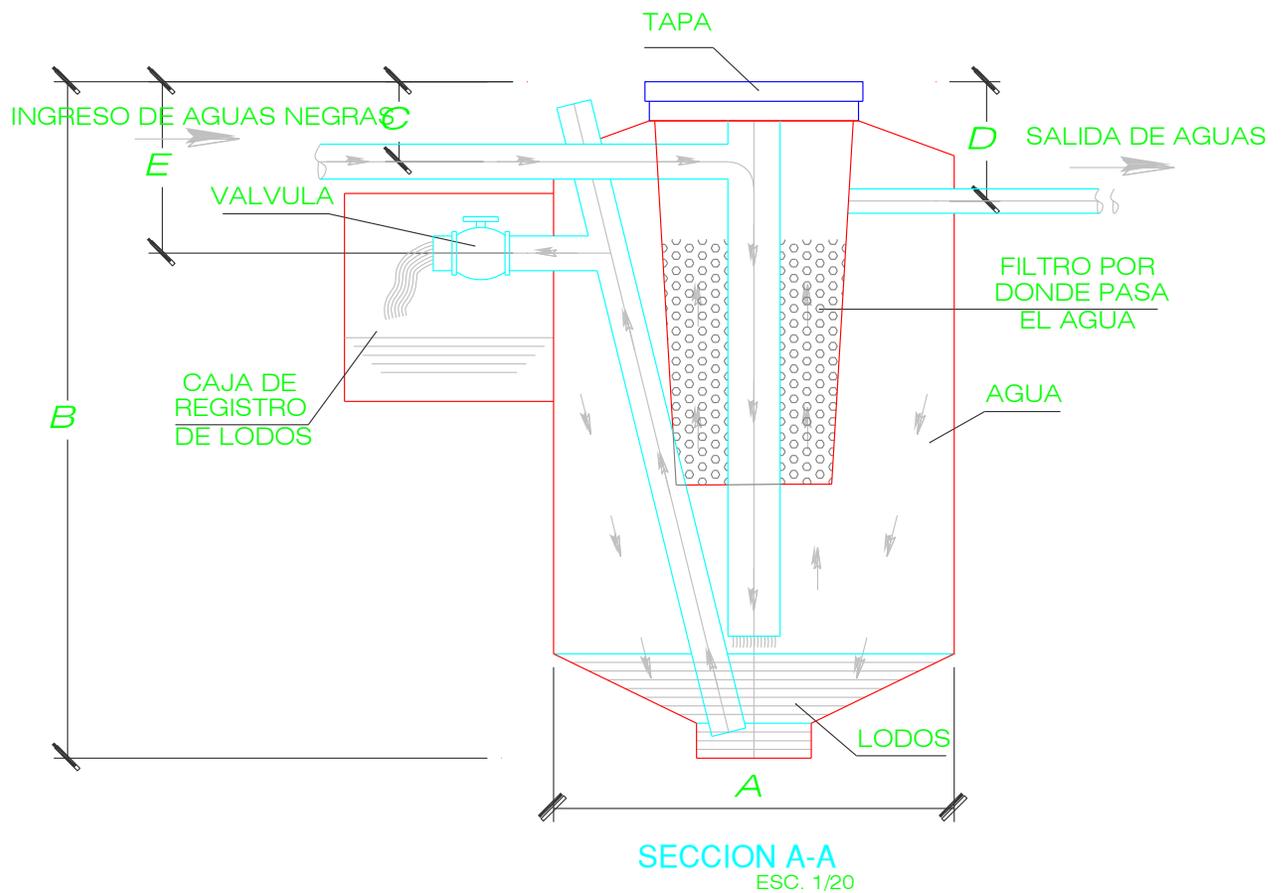
Vista en Planta de UBS típica del Proyecto.



Nota: Vista en Planta de UBS típica utilizada en nuestro diseño del proyecto.

Figura 17

Detalle de Biodigestor.



BIODIGESTOR PREFABRICADO

1 Unidad de Capacidad: 600 Litros

DIMENSIONES Y CAPACIDADES

FOSA	A	B	C	D	E
1,300	1.15	1.96	0.25	0.35	0.48

Nota: en nuestro proyecto se propuso un biodigestor de capacidad de 600 litros.

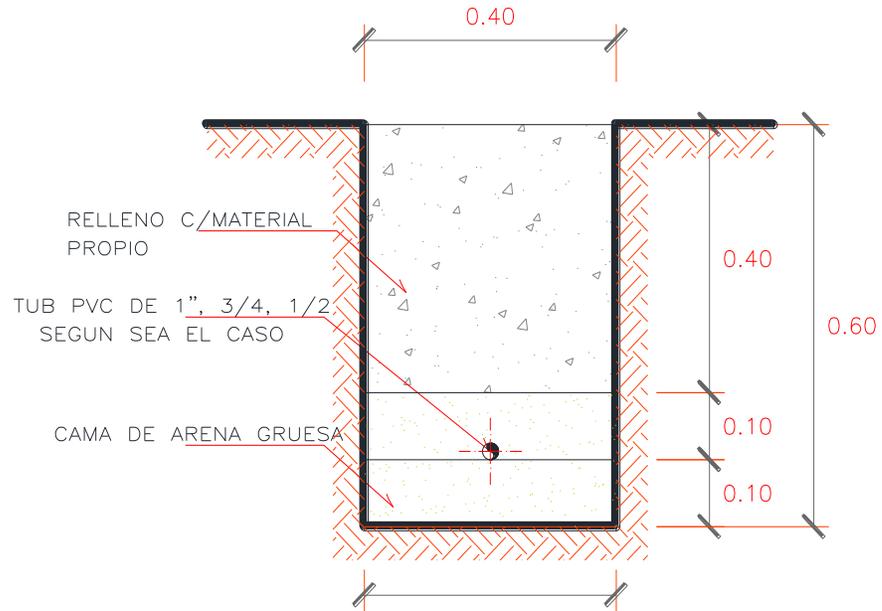
4.2.6.1. Diseño de la Zanja de infiltración.

Se debe considerar lo siguiente:

- ✓ El tiempo de infiltración tiene que ser menor o igual a los 12 minutos.
- ✓ La profundidad mínima de las zanjas es de 0.60 metros y la separación de fondo de zanja y nivel freático es de 2.00 metros.
- ✓ El ancho de las zanjas se consideró de 0.40 metros.
- ✓ La pendiente mínima de los drenes es de 1.5% y un máximo de 5%
- ✓ El material filtrante por utilizar dentro de la zanja es grava o piedra triturada con una granulometría de 1.5 a 5 cm y una tubería de PVC de 110 mm de diámetro con juntas abiertas o perforadas que permitan una distribución uniforme del líquido en el fondo de las zanjas.

Figura 18

Detalle Típica de zanja.



Nota: se realizó el diseño de la sección típica de la zanja.

Figura 19

Diseño Típica de zanja.

$v_i =$	11.00	[min/cm] De estudio de Percolacion de terreno
$l_a =$	24.00	[lts./m ² dia] (Coeficiente de infiltracion)
$q_e =$	80.00	[lts./hab.dia] (Caudal unitario)
$n =$	4	[hab.] (Cantidad de habitantes en el inmueble)
$Q_e =$	320.00	[lts./dia] (Caudal total)
$A_{in} =$	$Q_e/l_a =$	13.33 [m ²] (Area de infiltracion necesaria)
$b_{zi} =$	3.00	[m] (Ancho de las zanjas de infiltracion)
$l_{zi} =$	$A_{in}/b_{zi} =$	4.44 [m] (Longitud de la zanja de infiltracion)

datos de zanjas proyectas		
cantidad de zanjas	2.00	Unidades
Longitud	4.45	m
Ancho	1.50	m
profundidad	0.60	(Minimo)
area total de Infiltracion	13.35	m ²

Nota: realizamos el diseño con el cálculo de la zanja.

4.3. Docimasia de hipótesis

- El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado de la Población de Chontapampa distrito de Huancabamba provincia de Piura, se diseñaron con el programa AutoCAD civil 2018 teniendo en consideración la norma OS.050 (Redes de distribución de agua para consumo humano) y la norma OS.070 (Redes de aguas residuales), los parámetros del diseño de agua potable y alcantarillado cumplen de acuerdo con la normativa.
- La verificación de la red de alcantarillado sanitario realizó por medio del Software AutoCAD Civil 2018, el cual contempla en su gran parte las exigencias y especificaciones dadas en la normatividad vigente.
- A partir de los parámetros planteados por la Norma O.S.0.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones, se determinaron datos como periodo de diseño, población, dotación de agua, caudal de contribución de alcantarillado, caudal de infiltración y caudal por conexiones herradas.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Actualmente, en el área de influencia del proyecto no se cuenta con alguna prestación de servicios de agua potable, y en el mismo caso no se cuenta con sistema de saneamiento, por lo que es muy importante la ejecución del presente proyecto para minimizar los riesgos de contraer enfermedades, y aportar en la mejora de calidad de vida de Chontapampa.

La población se proyecta con la tasa de crecimiento inter censal estimada según el numeral anterior o con la tasa estimada por el INEI para el distrito específico, pero en este caso la tasa de crecimiento a utilizar según dato del área usuaria que es una tasa de crecimiento anual 0.31%.

El levantamiento topográfico logramos determinar la poligonal para los trazos de las redes de agua que corresponden al diseño, con este trazo cumple el abastecimiento de agua para toda la población del caserío ya que el actual solo beneficia a pocos habitantes del caserío.

Para realizar el diseño de la captación y el reservorio se ha utilizado la población futura de cada sector para su cálculo, mientras que las unidades básicas sanitarias con biodigestores solo serán usadas por la población actual.

Se cumplió con el diseño de un sistema de agua potable para un total de 409 personas con una proyección para un periodo de 20 años, teniendo una tasa de crecimiento de 0.31% con un caudal de demanda de 0.68 lt/seg que abastecerá a la localidad de Chontapampa. también se realizó el diseño de 1 captación, 1 reservorio apoyado de 7.5 m³ de capacidad, línea de conducción de 1" y 3/4" y 1/2 "de diámetro y una captación con caudal medido de 0.40 lt/seg.

En nuestro diseño de Saneamiento se planteó la colocación de UBS con arrastre hidráulico, teniendo una caseta de dimensiones de 2.8 x1.4 m compuestos por un lavadero, lavacara, inodoro y ducha, y conformado por biodigestores de 600 litros y una zanja de infiltración de 0.40 de ancho y 0.60 de alto.

CONCLUSIONES

- ✓ Habiéndose realizado el levantamiento topográfico, se llega a la conclusión que el trazo realizado cumplirá con el abastecimiento de toda la población del caserío de Chontapampa, determinado los niveles o cotas y así poder ubicar cada componente de nuestro diseño, el área en estudio la topografía indica alto relieve con pendientes que van desde leves hasta muy pronunciadas (Terreno Accidentado – Escarpado).
- ✓ La población tiene una tasa de crecimiento de 0.31 %, con muchas posibilidades de desarrollo, pero con un área rural no definida y con una población futura de 435 habitantes, asumiendo un periodo de diseño de 20 años. Con estos datos se realizó el diseño para las redes y unidades básicas de saneamiento.
- ✓ El cálculo de la densidad poblacional se realizó con los datos recopilados en campo entre el número de pobladores y la cantidad de lotes habitados en el sector de Chontapampa. Tenido un total de 126 lotes, entre ellos 116 lotes habitados, 05 no habitados y 05 locales especiales (02 colegios, 01 capilla, 01 salón comunal, 01 estadio).
- ✓ Para el sistema de conducción se utilizará tubería de \varnothing 1, 3/4" y 1/2", con una longitud total de 5807.00 ml, estas tuberías deben de cumplir con la siguiente normal: NTP 399.002: 2015. el sistema de Aducción se utilizará tubería de \varnothing 1, con una longitud total de 7635.31 ml, estas tuberías deben de cumplir con la siguiente normal: NTP 399.002: 2015. las conexiones domiciliarias se utilizará tubería de PVC \varnothing 1/2" y se han colocado un total de 126 conexiones en el área del proyecto.
- ✓ Se emplearán 14 Cámaras Rompe Presión tipo 6, y se ubicarán entre la captación y el reservorio a 50 m de desnivel de terreno.
- ✓ Se emplearán 16 Cámaras Rompe Presión tipo 7, y se empleará en la red de distribución y así regulará el abastecimiento de agua.
- ✓ La mayoría de casas de pobladores del caserío de Chontapampa se encuentran algo dispersas, por ellos se trabajó las UBS ya que hacer una red de alcantarillado no sería corrector por las casas lejanas y las pendientes que existen en la zona.

RECOMENDACIONES

- ✓ La información recolectada en un levantamiento topográfico para estos tipos de proyecto de saneamiento debe ser procesadas con toda la seriedad del caso para garantizar que lo ingresado al software Civil 3D sea lo más preciso.
- ✓ Establecer el periodo de diseño en base a fuentes confiables y calcular la población utilizando varios métodos de proyección de la proyección y en base a los resultados elegir lo que más se asemeje a la realidad.
- ✓ La red de agua potable por ser una obra lineal se trabaja no solo considerando la topografía sino también la disponibilidad de espacios que se puede tener es por ello que este tipo de proyectos en zonas rurales se debe trabajar en coordinación continua con las autoridades competentes
- ✓ Educar a la población beneficiaria para el tener un adecuado uso de las UBS, evitando arrojar objetos que puedan obstruir el sistema e indicar que no debe permitir el ingreso de agua con detergente al tanque biodigestor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2017)

ANDINA, AGENCIA PERUANA DE NOTICIAS (2020)

Carvajal, S., & Pino, C. (2018). *Estimación de Dotación y Composición de la Demanda de Agua Potable en las Parroquias Rurales de Nayon, el Quinche, Puembo, Pifo, Guayllabamba y Lano Chico: distrito Metropolitano de Quito.*

Florian, S. (2017). "Propuesta de Optimización del Servicio de la Red de Distribución de Agua Potable-RDAP-del Municipio de Madrid, Cundinamarca".

Melgarejo, Y. A. (2018). *Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash.*

Curtihuanca, J. (2017). *Análisis de riesgo y vulnerabilidad para el sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Sandia-provincia de Sandia-Puno, Universidad Nacional del Altiplano.*

Calderón, C.D. (2018). *Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua Potable e Instalación del Saneamiento Básico de la Localidad de Monte Grande, distrito de Sapillica-Ayabaca-Piura.*

Adrianzen, J.M. (2019). "Diseño para la Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua Potable e Instalación de Disposiciones de Excretas en el Caserío San Antonio-Distrito del Carmen de la Frontera-Provincia de Huancabamba-Piura".

Rodríguez, P. (2001). *Abastecimiento de Agua.*

Jiménez. J. M. Manual de Diseño de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, Universidad Veracruzana (2013).

Reglamento Nacional de Edificaciones (DS N° 011-2006-VIVIENDA).

Trapote A. (2013). "Infraestructura Hidráulica-Sanitarias I. Abastecimiento y distribución de agua. 2 ed. San Vicente. Universidad de Alicante".

SANBASUR. (Ed.). (2003, 2006, 2008, 2009). Módulos de capacitación para promotores y manual de capacitación a JASS. Cusco, Perú: s.n.

Juan Ordoñez. (SENAMHI). Cartilla Técnica-Aguas subterráneas-Acuíferos. (2011).

Agüero, R. (Ed.). (2014). Guía para el diseño y Construcción de Reservorios apoyados. Lima, Perú: Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural (UNATSABAR) del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias de Ambiente (CEPIS).

Méndez, J.P. & Marchán, J. (SUNASS). Diagnostico Situacional de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en las EPS del Perú y Propuestas de Solución.

Carlos B, Ricardo T, Teresa L, Roguer A.(Ed.). (2009). Guía de orientación en saneamiento básico. Lima, Perú: Asociación Servicios Educativos Rurales.

ANEXOS

ANEXO 1

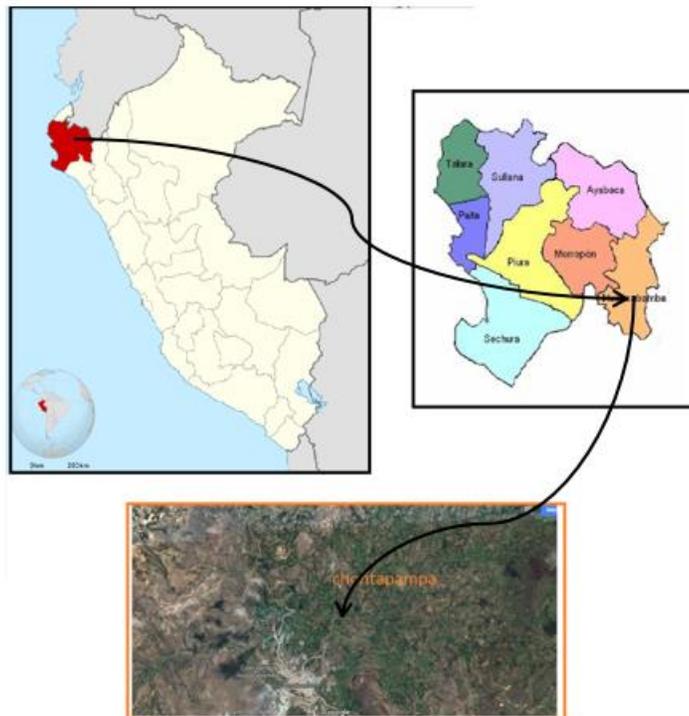
Ubicación del área de influencia del proyecto.



Nota: imagen obtenida de la municipalidad provincial de Huancabamba

ANEXO 2

Micro localización del proyecto.



Nota: imagen obtenida de la municipalidad provincial de Huancabamba

ANEXO 3

Acreditación de disponibilidad hídrica.



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA N° 0118-2022-ANA-AAA-M-ALA-CHCH

Jaén, 03 de agosto de 2022

ACREDITACIÓN DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI

VISTO:

El expediente administrativo, tramitado ante la administración local de agua Chinchipe Chamaya, organizado por Br. Baby Horddy Lopez Ipanaque y Br. Luz del Carmen Velasco Adrianzen, solicitando la acreditación de disponibilidad hídrica para el proyecto "DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CON UBS EN EL CASERIO DE CHONTAPAMPA, HUANCABAMBA - PIURA".

CONSIDERANDO:

De conformidad con el Informe Técnico N°0118-2022 ANA-AAA.M-ALA.CHCH-AT-TPB, y de lo establecido en el artículo 2° del Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI y del expediente que queda registrado.

RESUELVE:

Artículo 1°.- Acreditar la disponibilidad hídrica Superficial anual hasta: 21,444.48 (m³/año) para el desarrollo del proyecto " DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CON UBS EN EL CASERIO DE CHONTAPAMPA, HUANCABAMBA-PIURA", por un periodo de dos (02) años, conforme al detalle siguiente:

Fuente de Agua	Manantial Santa Rosa					
Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM)	ZONA:17 / Este:0°665,178 / Norte: 9°428,555 Altitud: 3005 (msnm)					
Localización de la Captación (margen)	No definido,					
Acreditación de disponibilidad hídrica para el Proyecto (m³)						
Ene :1821.31	Feb :1645.06	Mar :1821.31	Abr :1762.56	May :1821.31	Jun :1762.56	Jul :1821.31
Ago :1821.31	Set :1762.56	Oct :1821.31	Nov :1762.56	Dic :1821.31	Total :21444.48	

Artículo 2°.- Los datos del objeto de la acreditación de disponibilidad hídrica, corresponde al detalle siguiente.

Titular	Br. Baby Horddy Lopez Ipanaque-Br. Luz del Carmen Velasco Adrianzen
Tipo de Uso	Poblacional

Nombre del Proyecto	 <small>Timado digitalmente por IRIGON RSPD</small> * DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CON UBS EN EL CASERIO DE CHONTAPAMPA, HUANCABAMBA - PIURA *
Tipo de Proyecto	Diseño de servicio de agua potable y servicios de saneamiento en el ámbito rural
Ubicación Política del Proyecto	Dpto: Piura, Prov: Huancabamba, Dist: Huancabamba CASERIO CHONTAPAMPA.
Ubicación Administrativa	AAA: Marañón, ALA: CHINCHIPE CHAMAYA

Regístrese y comuníquese,

FIRMADO DIGITALMENTE

LILIA IRIGOIN VASQUEZ
 ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA
 ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA CHINCHIPE CHAMAYA

Fotografía 1

Fotografía de visita de campo en el caserío de Chontapampa.



Nota: fotografía de nuestro reconocimiento de campo del proyecto.

Fotografía 2

Fotografía de visita de campo en el caserío de Chontapampa.



Nota: fotografía de nuestro reconocimiento de campo del proyecto.

Fotografía 3:

Fotografía de visita de campo en el caserío de Chontapampa.



Nota: fotografía de nuestro reconocimiento de campo del proyecto.

Fotografía 4

Fotografía de visita de campo.



Nota: fotografía de nuestro reconocimiento de campo del proyecto.

Fotografía 5

En esta fotografía se aprecia la actual captación de agua.



Nota: en nuestro reconocimiento de campo pudimos observar como la población se ingenia para poder abastecerse de agua potable.

Fotografía 6

En esta fotografía se aprecia la actual captación de agua.



Nota: en nuestro reconocimiento de campo pudimos observar como la población se ingenia para poder abastecerse de agua potable.

Fotografía 7

En esta fotografía se aprecia la actual captación de agua.



Nota: en nuestro reconocimiento de campo pudimos observar como la población se ingenia para poder abastecerse de agua potable.

Fotografía 8

fotografía de visita de campo en el caserío de Chontapampa.



Nota: fotografía de nuestro reconocimiento de campo del proyecto.

Fotografía 9

Ubicación de Reservorio Proyectado



Nota: fotografía de nuestro reconocimiento de campo del proyecto y donde estará ubicado nuestro reservorio.

Fotografía 10

Ubicación de Captación de agua



Nota: fotografía de nuestro reconocimiento de campo del proyecto.

Fotografía 11

Captación de agua



Nota: fotografía de nuestro reconocimiento de campo del proyecto.

Fotografía 12

Levantamiento Topográfico del proyecto



Nota: en la fotografía se observa la realización del levantamiento topográfico con estación total.

Fotografía 13

Levantamiento Topográfico del proyecto



Nota: en la fotografía se observa la realización del levantamiento topográfico con estación total.

Fotografía 14

Levantamiento Topográfico del proyecto



Nota: en la fotografía se observa la realización del levantamiento topográfico con estación total.

Fotografía 15

Levantamiento Topográfico del proyecto



Nota: en la fotografía se observa la realización del levantamiento topográfico con estación total.

Fotografía 16

Levantamiento Topográfico del proyecto



Nota: en la fotografía se observa la realización del levantamiento topográfico con estación total.

Fotografía 17

Levantamiento Topográfico del proyecto



Nota: en la fotografía se observa la realización del levantamiento topográfico con estación total.

Fotografía 18

Levantamiento Topográfico del proyecto



Nota: en la fotografía se observa la realización del levantamiento topográfico con estación total.

Fotografía 18

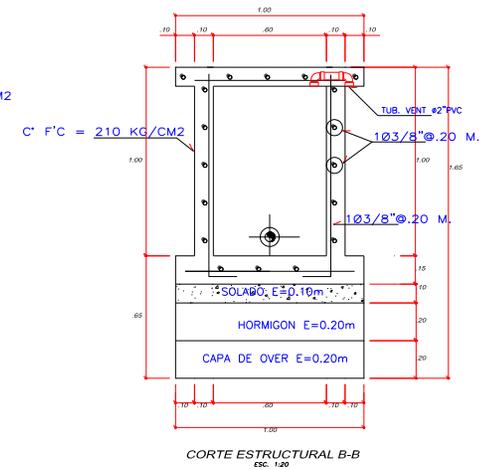
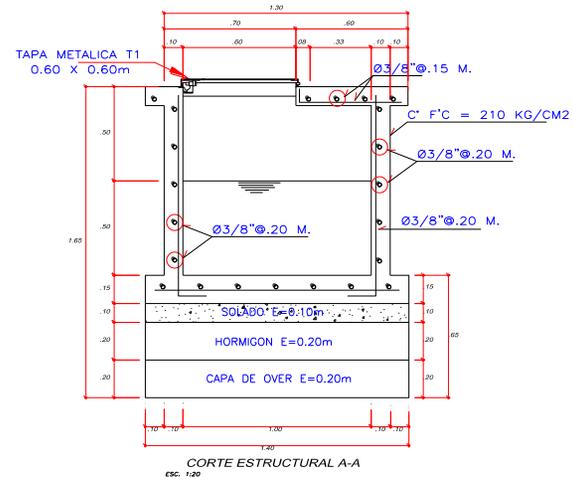
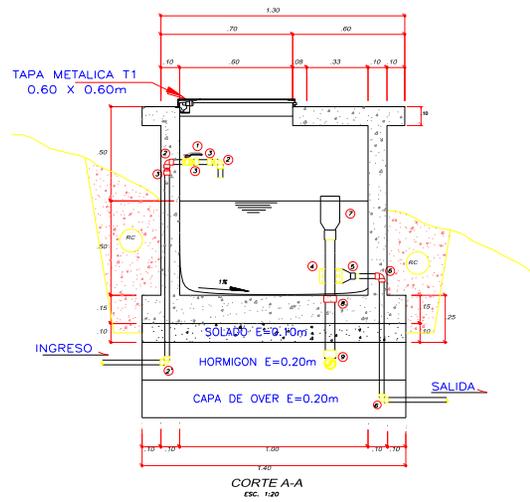
Levantamiento Topográfico del proyecto



Nota: en la fotografía se observa la realización del levantamiento topográfico con estación total.

ANEXO 4

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO:

$f_c = 210$ kg/cm²

CONCRETO SIMPLE:

Solado $f_c = 100$ kg/cm², $e = 0.05$ m

$f_c = 175$ kg/cm²

ACERO CORRUGADO:

$f_y = 4200$ kg/cm² grado 60°

RECUBRIMIENTOS MINIMOS:

Losa de fondo = 4 cm

Muros = 2.5 cm

REVOQUES Y ENLUCIDOS:

Tarrajeo y Derrames Exteriores, $e = 1.5$ cm

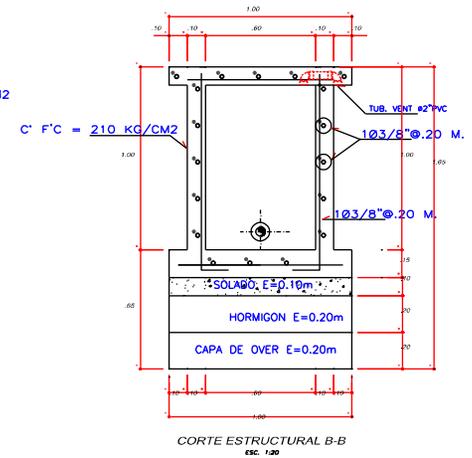
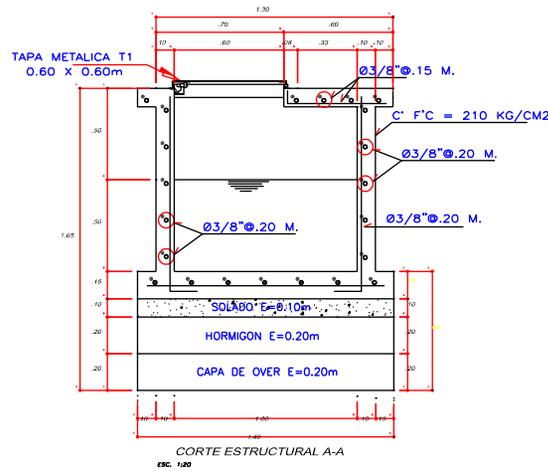
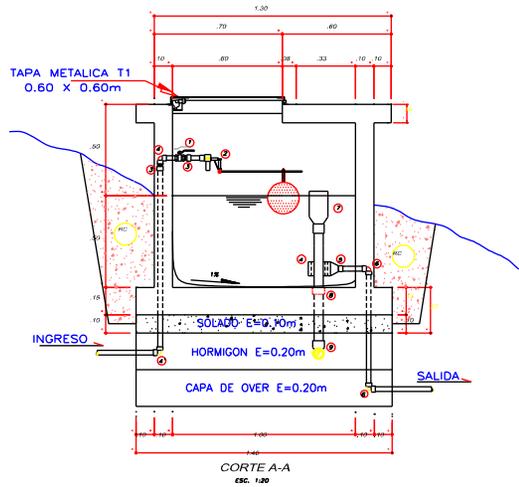
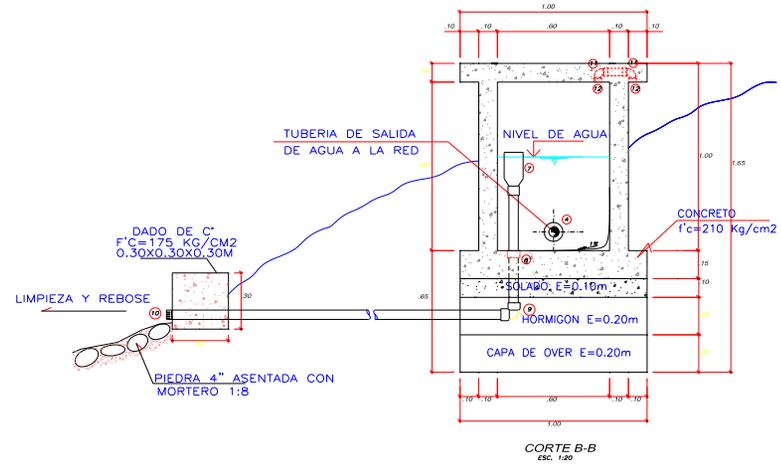
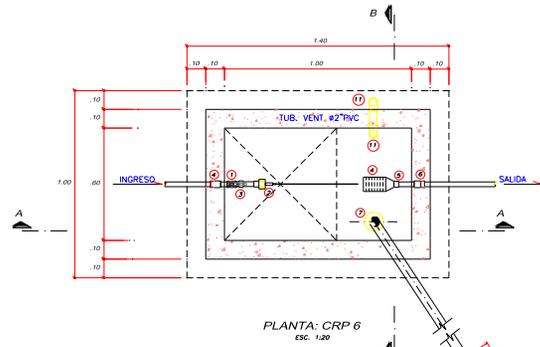
Tarrajeo de Interiores C/Impermeabilizante, $e = 2$ cm

CARPINTERIA METALICA:

Tapa Met. Sanitaria 0.6 x 0.6 m, $e = 1/8"$

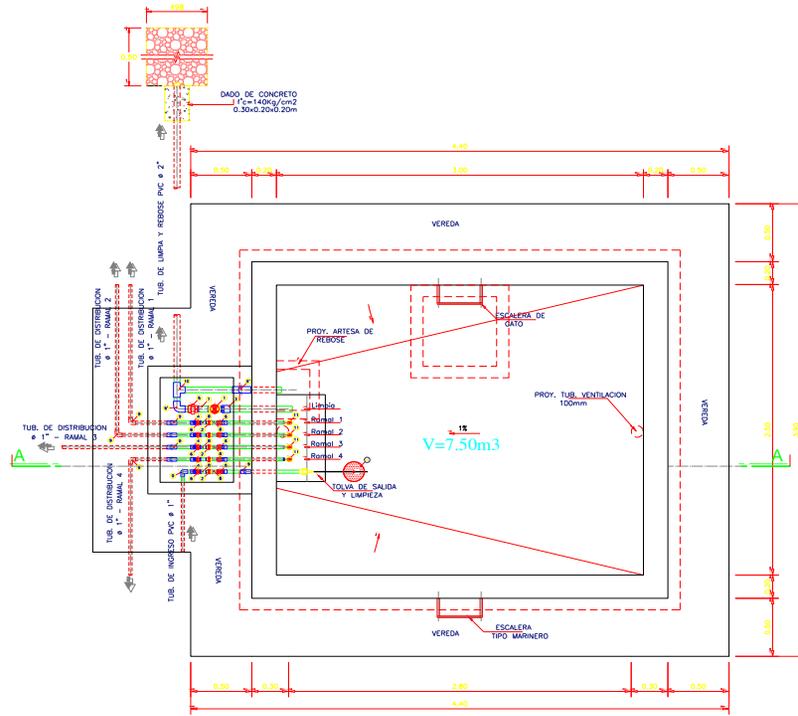
ANEXO 5

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7



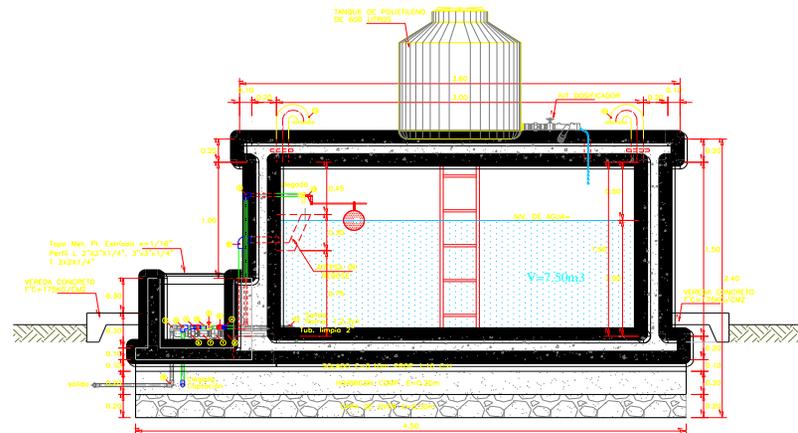
ANEXO 6

ARQUITECTURA DEL RESERVORIO

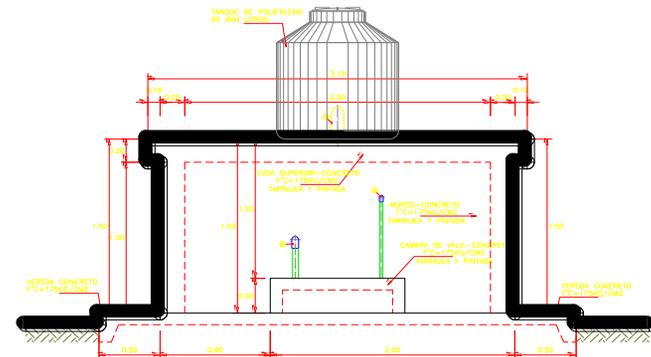


PLANTA-1
1/25

NOMENCLATURA				
TEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	DIAMETRO
01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE UNION ROSCADA	Und	01	ø2"
02	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE UNION ROSCADA	Und	05	ø1"
03	ADAPTADOR PVC PR	Und	01	ø2"
04	ADAPTADOR PVC PR	Und	10	ø1"
05	UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA	Und	01	ø2"
06	UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA	Und	10	ø1"
07	NIPLE PVC L=0.10m	Und	01	ø2"
08	NIPLE PVC L=0.05m	Und	10	ø1"
09	CODO DE PVC - CR	Und	16	ø1"
09'	CODO DE PVC - CR	Und	03	ø2"
10	TEE DE PVC - CR	Und	01	ø2"
11	CANASTILLA ROSCADA DE BRONCE	Und	04	ø1"
12	TAPON HEMBRA DE PVC (PERFORADA)	Und	01	ø2"
13	TUBERIA DE VENTILACION Fo.Gs.	Und	02	ø4"



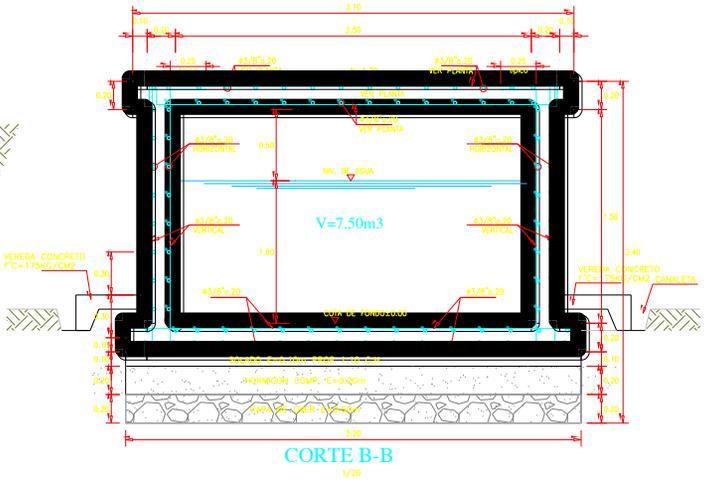
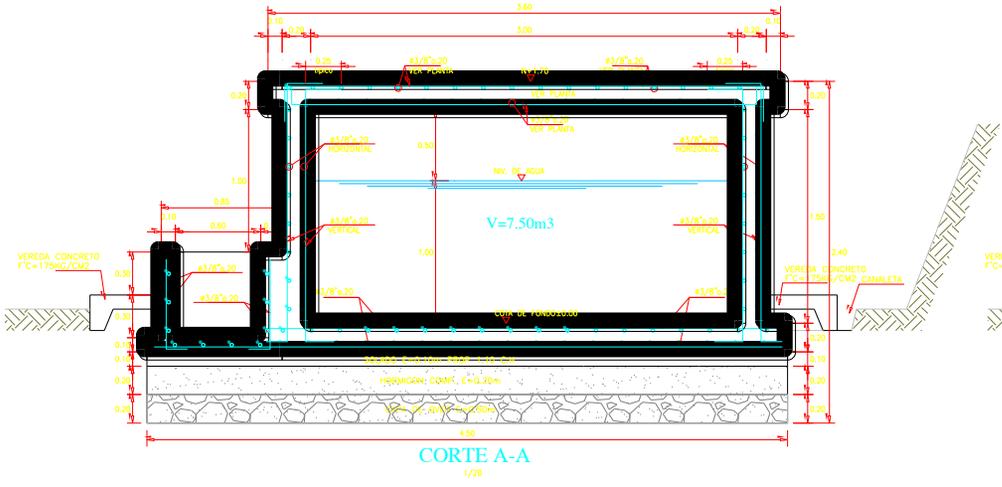
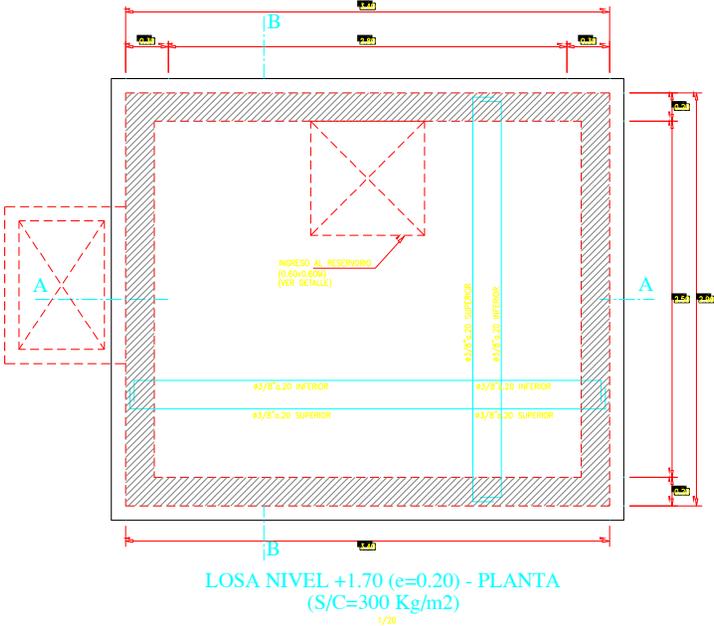
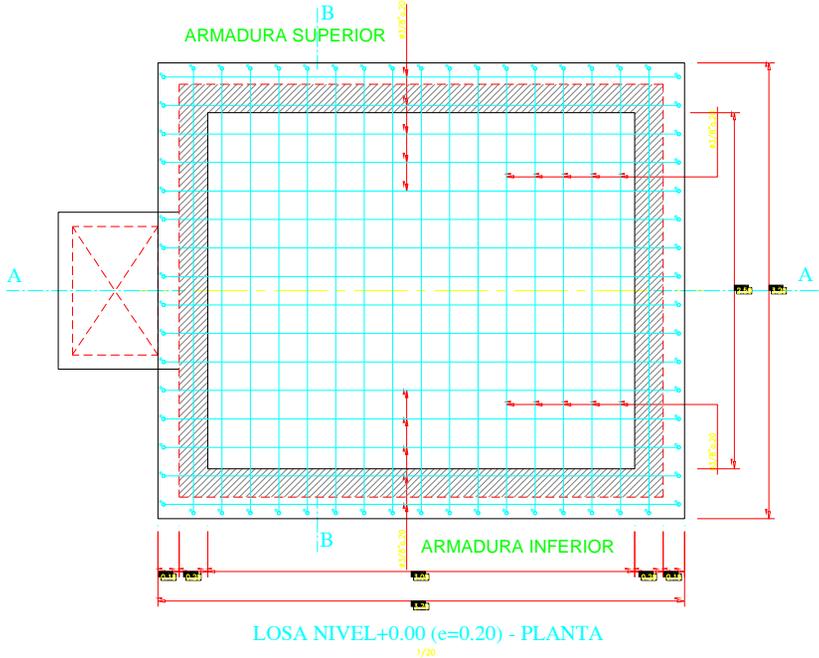
CORTE A-A
1/25

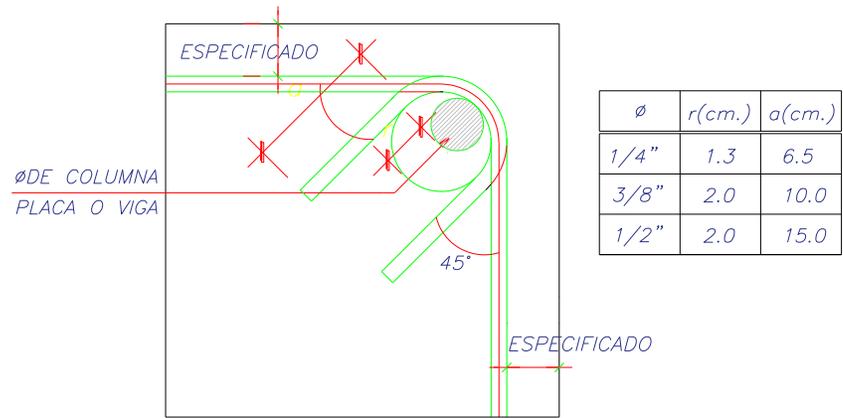


ELEVACION FRONTAL
1/25

ANEXO 7

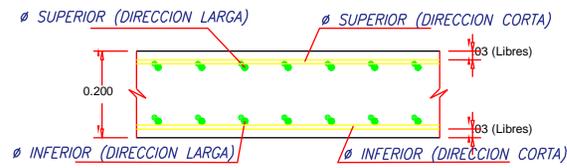
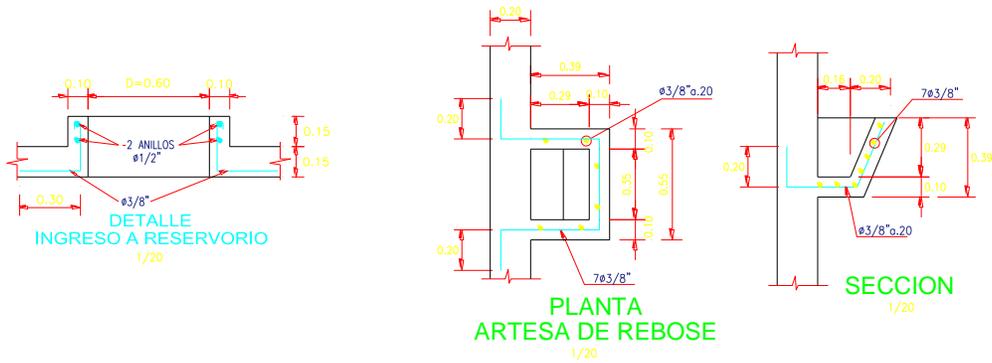
ESTRUCTURA DEL RESERVORIO





DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS

S/E

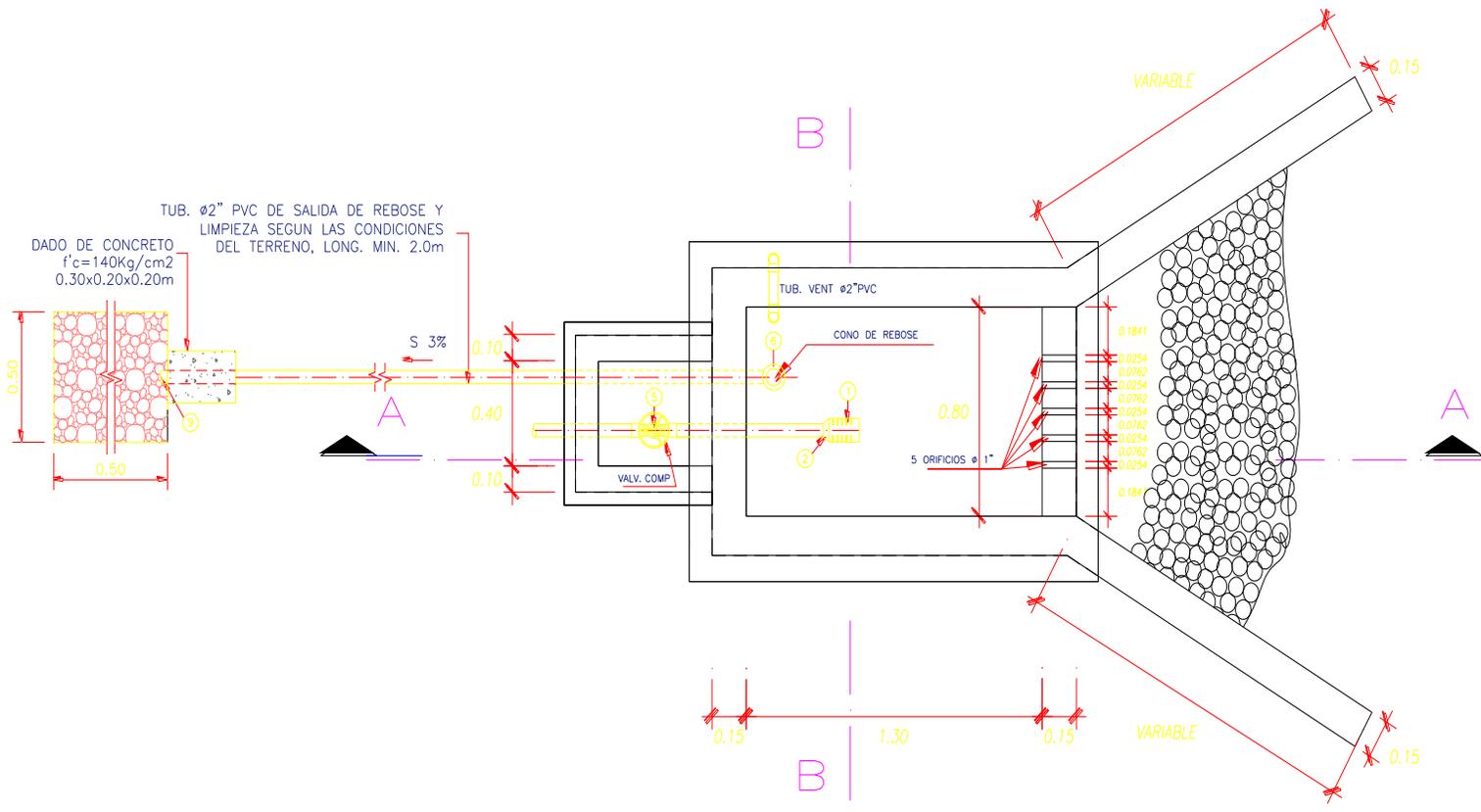


DETALLE TIPICO LOSA h=0.20

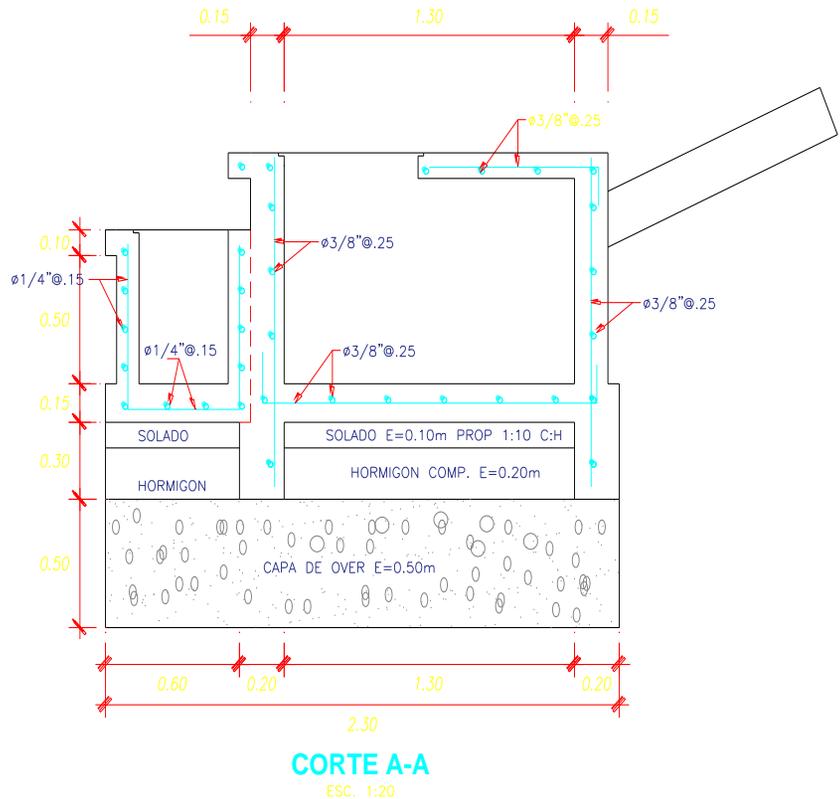
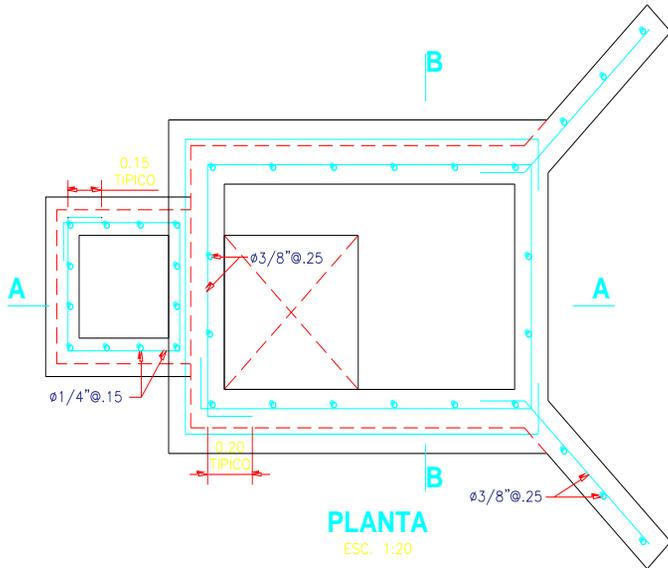
ESC: 1/12.5

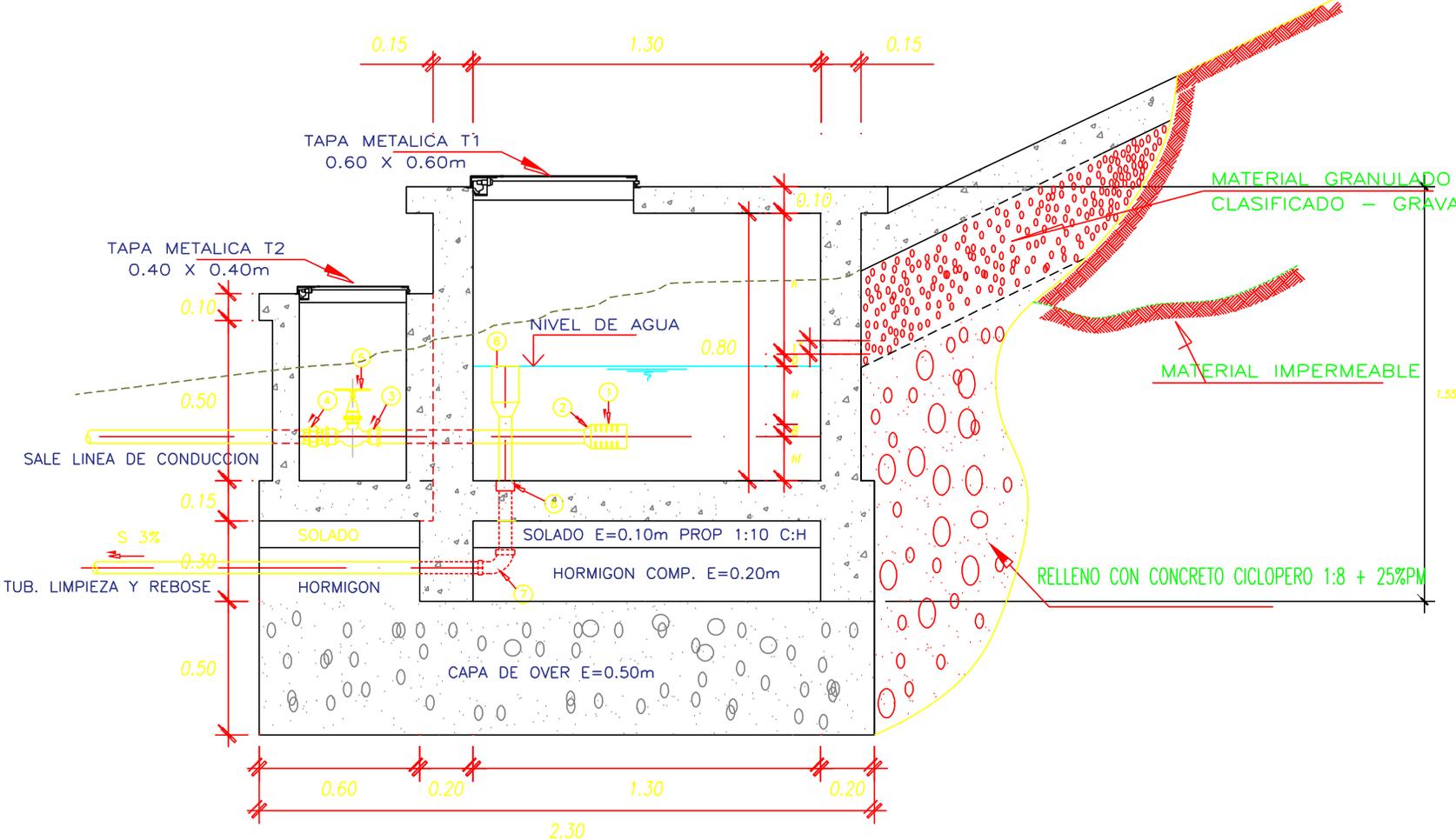
ANEXO 8

DETALLE DE CAPTACIÓN

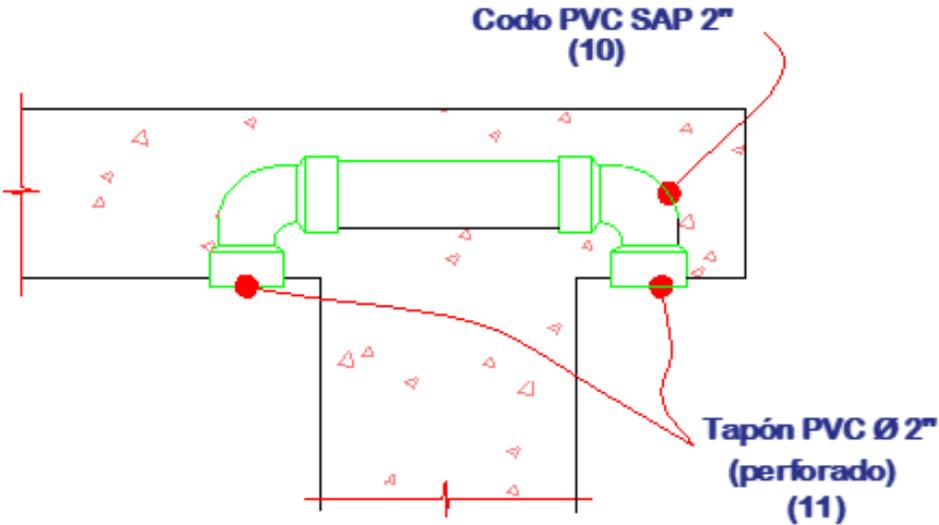


PLANTA
ESC. 1/25



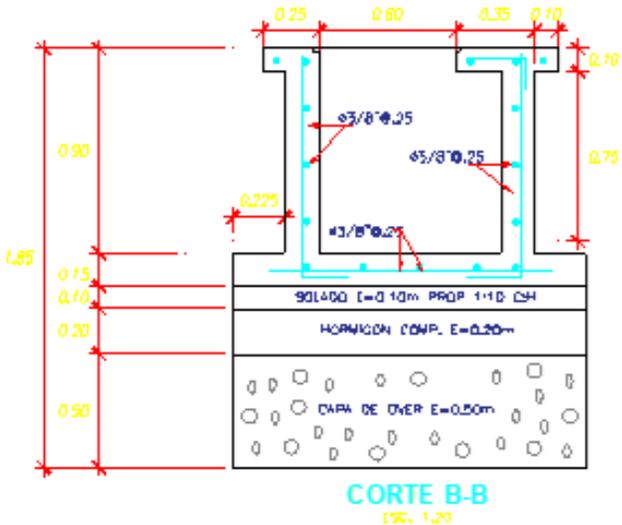


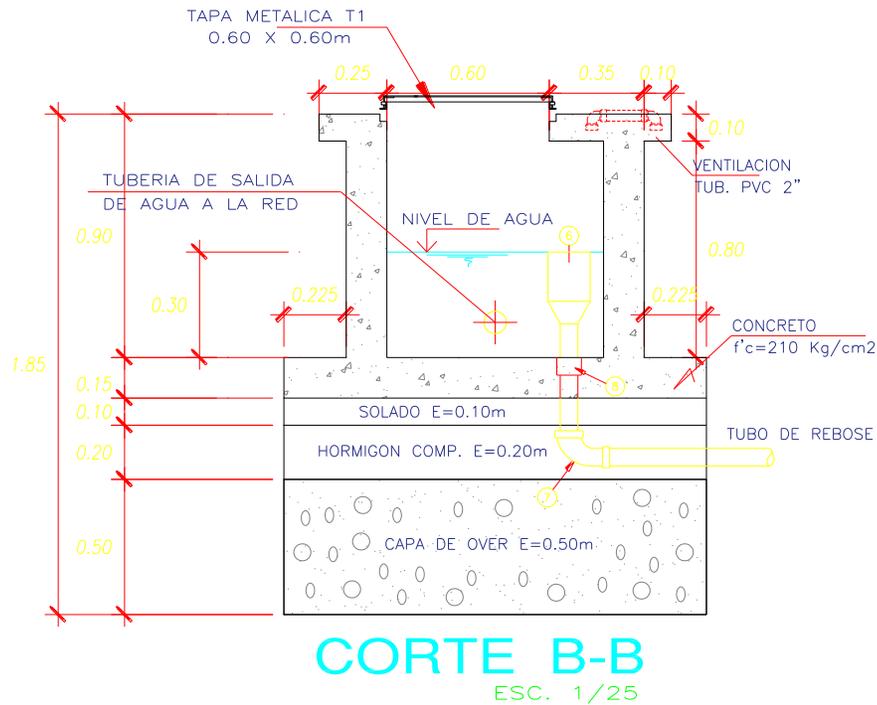
CORTE A-A
ESC. 1/25



DETALLE - VENTILACION

Esc. 1:10





CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
SALIDA			
1	Canastilla (Tub PVC Ø 2" Ranurada Tapon Hembra PVC Ø 2")	01	8"x2"
2	Reduccion PVC 2" a 1" SP	01	2"-1"
3	Adaptador PVC PR Ø 1"	02	1"
4	Union Universal C/Rosca PVC Ø 1"	01	1"
5	Valvula Comp de Union Roscada PVC Ø 1"	01	1"
LIMPIEZA Y REBOSE			
6	Reduccion PVC Ø 3" a 1 1/2"	01	3-1 1/2"
7	Codo PVC SAP 1 1/2" 90°	01	1 1/2"
8	Union Mixta PVC Ø 1 1/2"	01	1 1/2"
9	Tapon Hembra PVC 1 1/2" (Perforado)	01	1 1/2"
VENTILACION			
10	Codo PVC SAP 90°	02	2"
11	Tapón PVC SAP	02	2"

