



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS
LOCALIDADES TUNEL VI, TUNEL VII, GUIR GUIR, DEL DISTRITO
DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE
PIURA, FEBRERO DEL 2019.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. GASTON ANDRADE ZUÑIGA

ORCID: 0000-0001-6596-2225

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2019

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

BACH. GASTON ANDRADE ZUÑIGA

ORCID: 0000-0001-6596-2225

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA, ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL, PIURA, PERÚ

ASESOR

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA, ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL, PIURA, PERÚ

JURADO

CHAN HEREDIA MIGUEL ÁNGEL

ORCID: 0000-0001-9315-8496

SUAREZ ELIAS ORLANDO VALERIANO

ORCID: 0000-0001-9315-8496

CORDOVA CORDOVA WILMER OSWALDO

ORCID: 0000-0003-2435-5642

FIRMAS DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia
PRESIDENTE

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova
SECRETARIO

Mgtr. Orlando Valeriano Suarez Elías
MIEMBRO

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz
ASESOR

HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

Agradecimiento

Dios por haberme acompañado
y guiado a realizar unos de mis
grandes sueños.

Mis padres y familiares los cuales me
apoyaron directa o indirectamente
en mi desarrollo profesional, y a
todos los que me brindaron su ayuda,
les dedico con cariño mis grandes
saludos de confraternidad.

Dedicatoria

Con mucho cariño, a mi madre Yenny María por todo lo que me ha brindado, Su apoyo incondicional desde que elegí mi segunda carrera y por la cual decidí hacerme profesional.

A mis hermanos por formar una parte importante de mi vida, quienes me brindan su apoyo incondicional y mostrar felicidad al estar culminando este objetivo en mi vida.

RESUMEN Y ABSTRACT

Resumen

El tema de investigación de la presente Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, tiene como objetivo solucionar parte del problema de Saneamiento como es el abastecimiento de agua potable a las localidades de Túnel VI, Túnel VII y GUIR GUIR, que pertenecen al distrito de Paimas, provincia de Ayabaca que cuentan actualmente con un sistema de agua (discontinuado) en su tiempo, presentando término de su vida útil, por lo que urge la imperiosa necesidad de remplazar, además el manantial donde actualmente se abastece, el sistema de agua para las señaladas localidades, por que presenta dificultades de Presión, originando que algunas viviendas no logren ser abastecidas del líquido vital en el resto del año, porque el caudal de la fuente que lo abastece disminuye en época final del Periodo Pluvial.

El presente diseño que comprende la presente TESIS, tiene como finalidad hacer uso de una captación nueva, la cual está ubicada a más altura del manantial original, zona a la cual se le conoce con el nombre de limoncito, ubicación que fue otorgada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), y cuya calidad fue estudiadas en este caso por el Laboratorio de la Sub Región de Salud para ver si estaban en perfectas condiciones para el consumo humano.

Los objetivos del presente proyecto son: 1.- el de diseñar la red de agua potable para las localidades de Túnel VI, Túnel VII y GUIR GUIR. 2.- Mejorar la conducción y distribución de agua potable a las viviendas de las localidades antes mencionadas, 3.- Beneficiar a los pobladores de los caseríos antes nombrados con una mejor calidad de agua para su consumo, 4.- Lograr que los moradores de las

localidades antes nombradas tengan el abastecimiento de agua potable a lo largo de todo el año.

El presente diseño de la red de conducción y distribución del agua Potable se basó en los principales métodos usados para lograr el ansiado fin, los cuales fueron: Análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo entre otros

La presente investigación ha sido desarrollada, planteando un diseño en el cual se pueda abastecer, conducir y distribuir de la manera más factible el abastecimiento del agua potable.

Una vez verificado y calculado los datos en el software WATERCAD podremos apreciar los diámetros, material de las tuberías, velocidades, presiones, etc. Que se han utilizado en el diseño.

Concluyendo con la red de agua potable para las localidades de Túnel VI, Túnel VII y Guir Guir, se ha diseñado haciendo uso de los softwares AutoCAD y WATERCAD, logrando mejorar la distribución de la red, debido al haber obtenido la mejor opción que pueda beneficiar a todas las viviendas de las localidades de Túnel VI, Túnel VII, Guir Guir. Los pobladores se abastecerán del agua, llegando este recurso constantemente a sus viviendas sin tener que ir hasta las captaciones para adquirirla, teniendo una mejor calidad y un óptimo servicio del agua.

Palabras claves: Redes de Distribución, Agua Potable, Diseño, Beneficiados, Viviendas.

Abstract

The research aims to provide drinking water to the towns of Tunnel VI, Tunnel VII and GUIR GUIR that belong to the district of Paimas, province of Ayabaca that have a water system that has already expired its useful life and also the spring where they are connected by low flow times and there is no pressure to the different homes to be able to supply, these, locations.

In this design has the purpose to make use of a new catchment that is higher this spring is known limoncito who were granted by the National Water Authority (ANA) and which were studied in this case by the Laboratory of the Sub Region of Health to see if they were in perfect conditions for human consumption.

The objectives in this project is to design the potable water network for the Tunnel VI, Tunnel VII and GUIR GUIR localities, improving the conduction and distribution of potable water to the houses of the aforementioned locations and thus benefiting the inhabitants of the hamlet with a better quality of water for its consumption likewise to supply them all the year.

The design was based on the main methods which were analysis, deductive, inductive, statistical, descriptive among others.

The investigation will be developed, proposing a design in which it is possible to supply the most feasible conduction and distribution of drinking water.

Once the data is verified and calculated in the WATERCAD software, we can appreciate the diameters, material of the pipes, speeds, pressures, etc. That have been used in the design.

Concluding with the potable water network for Tunnel VI, Tunnel VII and Guir Guir localities, it was designed using the AutoCAD and WATERCAD

software's. In this design, the distribution of the network was improved making use of the best option that could benefit all the dwellings of Tunnel VI, Tunnel VII, Guir. The residents will be supplied with water, this resource arriving constantly at their homes without having to go to the catchments to acquire it, having a better quality and an optimal water service.

Keywords: Distribution Networks, Drinking Water, Design, Beneficiaries, Housing.

CONTENIDO

TÍTULO DE LA TESIS	i
EQUIPO DE TRABAJO	ii
FIRMAS DEL JURADO Y ASESOR	iii
HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA	iv
RESUMEN Y ABSTRACT	vi
CONTENIDO	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS, CUADROS E IMÁGENES	xiii
Índice de gráficos.....	xiii
Índice de tablas	xiii
Índice de cuadros	xiii
Índice de imágenes	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. Revisión de Literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	7
2.1.3. Antecedentes Locales	11
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	15
2.2.1. Norma Técnica De Diseño: “Opciones Tecnológicas Para Sistemas De Saneamiento En El Ámbito Rural	15
2.2.2. Agua potable para población rurales	17

2.2.3. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario.....	18
2.2.4. Informe Social.....	19
2.2.5. Información Técnica.	20
2.2.5.1. Investigación de la fuente del agua	20
2.2.6. Topografía.....	23
2.2.7. Tipo de suelo.	23
2.2.8. Clima	24
2.2.9. Calidad del agua.....	24
2.2.9.1. Parámetros de calidad del agua	25
2.2.9.2. Captación.....	25
2.2.9.3. Tipologías de obras de captación en ríos	28
2.2.9.4. Tipologías de obras de captación en manantiales	30
2.2.10. Línea de Conducción.....	32
2.2.11. Planta de tratamiento.....	33
2.2.11.1. Partes de la planta de tratamiento:	34
2.2.12. Reservorio	36
2.2.12.1. Partes del reservorio:.....	36
2.2.13. Línea de Aducción.....	38
2.2.14. Red de Distribución.....	38
2.2.15. Componentes del sistema de distribución.....	40
III. HIPÓTESIS	41
IV. METODOLOGÍA	41
4.1. Diseño de la Investigación	41

4.2. Población y Muestra	42
4.2.1. Población.....	42
4.2.2. Muestra.....	42
4.3. Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores.....	43
4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	44
4.5. Plan de Análisis	44
4.6. Matriz de Consistencia	45
4.7. Principios Éticos.....	46
V. RESULTADOS	47
5.1. Resultados.....	47
5.2. Análisis de Resultados	59
VI. CONCLUSIONES.....	71
Aspectos Complementarios.....	72
Referencias Bibliográficas	73
ANEXOS	77
ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS DEL FRONTIS Y SUS TRAMOS EVALUADOS ...	77
ANEXO 2: PLANOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS, CUADROS E IMÁGENES.

Índice de gráficos

Gráfico 1: Esquema de la investigación.....	42
Gráfico 2: Calculo de la Población de Diseño	52
Gráfico 3: Cálculo para pases aéreos de tuberías.....	56
Gráfico 4: total de tubería en línea de conducción.....	69

Índice de tablas

Tabla 1: Resultados En Tuberia Pvc Clase 10	59
Tabla 2: Resultados En Nodos	60
Tabla 3: Total De Tuberia En Linea Conduccion	61
Tabla 4: Resultados De Cálculo En Tuberia Pvc Clase 10	61
Tabla 5: Resultados En Nodos (Caudal,Gradiente Y Presion).....	64
Tabla 6: Longitudes Tuberias Clase 10.....	67
Tabla 7: Valvulas Reductoras De Presion	68

Índice de cuadros

Cuadro 1:Factores a considerar para la selección de criterios de diseño de redes de agua potable.....	10
Cuadro 2. Operacionalización de las variables.....	43
Cuadro 3: Volumen, tiempo y Caudal Mínimo.....	47
Cuadro 4: Cálculo de la Población Futura.....	51
Cuadro 5: Cálculo de Caudal de diseño	51
Cuadro 6: Cálculo de Reservorios Cilíndricos.....	53

Cuadro 7: Cálculo de Cortante Máximo.....	55
Cuadro 8: Longitud de Péndolas	58
Cuadro 9: Longitudes de Tubería en Línea de Distribución.	69

Índice de imágenes

Imagen 1: Obras de captación en manantiales de ladera.....	30
Imagen 2: Obras de captación en manantiales de fondo	31
Imagen 3: Válvula de aire.....	32
Imagen 4: Válvula de purga	33
Imagen 5: Planta de tratamiento.....	33
Imagen 6: Reservorio.	36
Imagen 7: Partes del reservorio	37
Imagen 8: Partes del reservorio 2	38
Imagen 9. Ubicación de los manantiales.....	77
Imagen 10. Zona Donde Se Ubicará La Línea De Conducción	77

I. Introducción

El agua es un elemento líquido vital y sin este no habría vida y es vital tanto en zonas urbanas, rurales o para cualquier población humana

Las localidades de Túnel VI, Túnel VII, GUIR GUIR, tienen un serio problema debido a que en temporadas el caudal del manantial baja y no abastece en su totalidad a las localidades antes mencionadas y dado que el sistema donde se abastecen ya cumplió su tiempo de vida útil y además esto genera un problema de salud.

Es latente la necesidad de estos pobladores por un servicio de agua potable, que permita mejorar su salud y su estatus de vida que actualmente es deficiente.

La actividad principal estas localidades es la agricultura y en menor escala la actividad ganadería, Su producción principal en la agricultura es: arroz, maíz, maracuyá y así diversos alimentos.

El problema es ¿El diseño de abastecimiento de agua potable proyectado mejorará la falta de estos servicios básicos en las localidades de Túnel VI, ¿Túnel VII, GUIR GUIR?

Para responder a esta interrogante se ha planteado como **objetivo general:** Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de las localidades de Túnel VI, Túnel VII y Guir Guir del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

De ahí que, se tiene como objetivos específicos:

- Diseñar la Captación, para las localidades Túnel VI, Túnel VII, Guir Guir, del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.
- Calcular según el cálculo para un cierto número de habitantes de la zona un reservorio adecuado.

- Determinar qué tipo de tubería a emplear en dicha red, verificando las velocidades, presiones y caudal de diseño en dicho proyecto.
- Diseñar y Calcular las obras de concreto armado necesarios para dicho proyecto.
- Determinar la dotación de agua necesaria para dicho proyecto de agua potable en las localidades Túnel VI, Túnel VII, Guir Guir, del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

Asimismo, la **justificación** de la línea de investigación el mejoramiento del sistema de agua potable de tres localidades. El manantial se llama LIMONCITO y es apta para el consumo humano. Estas localidades requieren conjuntamente de una captación, línea de conducción, reservorio y línea de distribución.

Se debe mencionar que se harán uso de las diferentes técnicas de estudio, se realizarán visitas a la zona de estudio, donde se obtendrá información de campo; y con los diversos instrumentos llámese recolección de datos se procesará al análisis siguiendo una secuencia metodológica convencional, y así se podrá hallar las mejores opciones en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda de agua potable y que resulten coherentes con la solución económica, tecnología disponible y un nivel de servicio aceptable.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

- A. DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN COMPLEMENTARIA, PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS PARROQUIAS DE ALOASÍ Y MACHACHI DEL CANTÓN MEJÍA, A PARTIR DE LA CONCESIÓN DE LAS AGUAS VELO DE NOVIA, SECTOR LOS ILINIZAS - ECUADOR 2013.

(Bohórquez L. Luís) ⁽¹⁾

Esta tesis nos dice que las parroquias de Machachi, Aloasí, se han venido abasteciendo del líquido vital de las vertientes de San Francisco y Puchig, cuyo caudal se ha afectado por el mal uso del recurso. El agua potable es una necesidad primordial en las parroquias mencionadas, debido a que la falta de esta, obliga a sus moradores a consumir agua de mala calidad, causando muchas enfermedades gastrointestinales y de la piel, que afectan directamente a la salud de los habitantes, en especial de la niñez. El objetivo principal del estudio es cambiar el nivel de vida de la población y mejorar las condiciones sanitarias de los ciudadanos que residen en las parroquias de Machachi y Aloasí, esto permitirá mejorar la situación socioeconómica, de la población.

Diseñando la línea de conducción complementaria para estas parroquias. La captación de la vertiente de las aguas Velo de Novia en la quebrada tundurrumi, permitirá bombear el agua a través de una línea de impulsión, a la cota más alta del proyecto, para luego conducirla a

gravedad, hasta los tanques de almacenamiento. Para el dimensionamiento hidráulico de este sistema se realizó una memoria de cálculo donde se detallan de acuerdo a las normas y códigos de la construcción, todos los parámetros necesarios, para un dimensionamiento óptimo y factible de ejecución.

B. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA ALDEA CAPTZÍN CHIQUITO, MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO – MÉXICO 2016”.

(Lam G. José)⁽²⁾

Su presente trabajo de graduación contiene en forma detallada el procedimiento con el cual se desarrolló el proyecto denominado: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.

El mismo contiene la investigación de campo realizada, la cual generó la información monográfica del lugar. Ésta muestra a su vez, un cuadro general de las condiciones físicas, económicas y sociales de la población, que regirán todos los criterios adoptados en este estudio.

Buscó promover la utilización racional y eficiente de los recursos disponibles y obtenibles del sector, para mejorar las condiciones de vida de la población y por consiguiente, Determinó elaborar la planificación de un sistema de agua potable por gravedad que beneficie directamente

a 150 familias con un total de 825 habitantes. Dicha construcción se estima ejecución aproximadamente en 6 meses.

El proyecto consiste en un sistema de agua potable el cual consta de las siguientes unidades: una captación, siete mil ciento ochenta y dos metros lineales de línea de conducción de tubería PVC y HG de varios diámetros, una caja rompe-presión, ocho válvulas de aire y siete válvulas de limpieza.

Se construirá un tanque de almacenamiento de 30 metros cúbicos; con un sistema de desinfección de agua y de allí saldrá la línea de distribución, el cual consiste en seis mil quinientos cincuenta y dos metros lineales de distintos diámetros de tubería PVC y HG, nueve cajas rompe-presión con válvula de flote, seis válvulas de control para la distribución correcta del flujo dentro de la red y 150 conexiones domiciliarias con su respectivo sumidero. Su objetivo principal es el de Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Concluye su tesis argumentando que se diseñó por gravedad, aprovechando las ventajas topográficas que presenta el lugar, para una población de 850 habitantes distribuidas en 150 viviendas. Además, el sistema de distribución funcionará por medio de ramales abiertos, debido a la dispersión de las viviendas. Por otra parte, los beneficiarios del proyecto formulado podrán solucionar y mejorar la situación actual en que viven, al ejecutar el sistema con los componentes adecuados para conducir, almacenar, desinfectar y distribuir el vital líquido.

C. DISEÑO DE LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA POBLACIÓN DE CUYUJA COMO PARTE DE LAS OBRAS DE COMPENSACIÓN DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO VICTORIA – ECUADOR 2017”

(Quevedo F. Thalfá)⁽³⁾

En esta tesis ella justifica que el proyecto hidroeléctrico Victoria, es parte del plan de inversiones que ha previsto obras de compensación a comunidades afectadas en su área de influencia; siendo una de ellas poder dotar de agua cruda a la planta de tratamiento generando una nueva captación desde el tanque de carga del proyecto hidroeléctrico Victoria para mantener una cantidad de agua en caso de que se vuelvan a presentar eventos imprevistos, así la planta de tratamiento pueda tener el abastecimiento de agua cruda constante cuando una de las captaciones se vea afectada. El estudio definitivo de la mejora al sistema existente de agua potable es la solución que presentó la Empresa Eléctrica Quito como medida de compensación del proyecto Hidroeléctrico Victoria.

El principal objetivo que tiene es el de Diseñar las obras de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de Cuyuja, mediante la evaluación del sistema existente garantizando el suministro de agua potable a la población de Cuyuja.

A continuación ella concluye que el funcionamiento actual del sistema de agua potable de la población Cuyuja ha indicado varios parámetros por los cuales los habitantes no reciben el servicio de agua potable constantemente y aun el servicio recibido no es de la calidad esperada

para consumo; los problemas presentados son los siguientes: falta de obra de infraestructura para las fuentes de captación de agua cruda, no brindar un mantenimiento constante a los filtros en la planta de tratamiento, no tener micro medidores en la red domiciliaria, no tener un macro medidor a la salida de la planta de tratamiento.

Sin embargo, se necesitan obras complementarias para poder brindar el servicio adecuado a los pobladores de Cuyuja, por lo que ha previsto la recuperación de la red de distribución de agua potable y el mejoramiento de la planta potabilizadora.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

A. DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS LOCALIDADES: EL CALVARIO Y RINCÓN DE PAMPA GRANDE DEL DISTRITO DE CURGOS - LA LIBERTAD.

(Jara y Santos)⁽⁴⁾

La presente Tesis proyecto a nivel de ingeniería y su impacto ambiental, nos permite dar una solución ante un abastecimiento deficiente de agua potable, privando a la población de satisfacer sus necesidades más elementales. Para abastecer de Agua Potable, se plantea un servicio de agua potable adecuado, Instalación de Construcción e Instalación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, Implementación de una Unidad de Administración del Servicio, Capacitación al Personal Operativo y Educación Sanitaria, permitiendo mejorar la calidad de vida

de los pobladores de los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario, considerando los siguientes puntos: Sistema de Agua Potable • Construcción de Captación. • Instalación de 14,552.26 ml de línea de Conducción. • Construcción de Reservorio. • Instalación de 21,069.79 ml de línea de distribución. • Instalación de 140 conexiones domiciliarias Sistema de Alcantarillado • Construcción de 117 buzones • Instalación de 7,420.17 ml. de redes de alcantarillado sanitario. • Una conexión a la Red Existente. • Instalación de 140 conexiones domiciliarias • Construcción de Tanque Imhoff.

B. DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO CRUZ DE MÉDANO – LAMBAYEQUE.

En el presente trabajo que se ha investigado se ha previsto cuidadosamente el analizar cada uno de los parámetros para que pueda ser concebido de la manera y más cercana y más óptima para la resolución de los requerimientos atendidos.

Morrope es una de los distritos más importantes de la provincia de Lambayeque, ya que posee una de las más importantes del Perú que posee altos niveles de biodiversidad, microclimas que permiten el desarrollo de especies únicas en el mundo, El área de estudio corresponde a la zona oeste del distrito de Morrope, que no cuenta con el servicio de agua potable y alcantarillado.

Esta situación compromete la salud de la población, en especial de bajos recursos y se vuelve vulnerable a las enfermedades producidas por las condiciones del ambiente físico tales como: enfermedades de la piel, enfermedades bronquiales y gastrointestinales, lo que se traduce en pérdidas de horas de trabajo de esta población. En la población de menor edad la consecuencia es el ausentismo a las escuelas, aparte de contraer las enfermedades ya indicadas. Por ello, el presente estudio, propone el diseño de agua potable y alcantarillado mediante la simulación hidráulica del programa Epanet, Watercad, Sewercad. Con ello buscamos solucionar el problema del abastecimiento de agua potable y de la evacuación de las aguas servidas, contando con un sistema de alcantarillado.

C. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO “LOS POLLITOS” – ICA, USANDO LOS PROGRAMAS WATERCAD Y SEWERCAD.

(Doroteo C. Feliz)

Este trabajo consiste en el diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado con la finalidad de mejorar estos servicios en el Asentamiento Humano “Los Pollitos” de la ciudad de Ica, que conllevará a obtener una baja incidencia de enfermedades infectocontagiosas de la población del A.A.H.H. “Los Pollitos”.

En la presente tesis se desarrollará los diseños con niveles de servicios para conexiones domiciliarias en el A.A.H.H “Los Pollitos” de Ica. Ello se debe a que las conexiones domiciliarias satisfacen las necesidades de las familias del asentamiento humano proporcionando mayor garantía sanitaria para el usuario. Las conexiones domiciliarias disminuyen el almacenamiento intra-domiciliario del agua y los riesgos de contaminación asociados a esa práctica.

Al momento de hacer un diseño de ingeniería de redes de agua potable, éste se debe ajustar a las características físicas, económicas y socioculturales de las poblaciones. Dentro de este marco, es que se deben tener en cuenta varios aspectos y factores que podrían ser determinantes al momento de diseñar.

Cuadro 1: Factores a considerar para la selección de criterios de diseño de redes de agua potable.

CRITERIOS DE DISEÑO	FACTOR
Fuente de abastecimiento disponible	Subterránea / Superficial
Conducción del agua	Por gravedad

Fuente: elaboración propia 2019

2.1.3. Antecedentes Locales

A. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES - PIURA.

(Lossio)⁽⁵⁾

En el presente trabajo de tesis se ha desarrollado una metodología para el diseño de los elementos principales de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de la costa norte del Perú, empleándose una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente, articulada a un programa de educación sanitaria, fortaleciendo la capacidad de organización de la población y revalorando el papel de la mujer en el desarrollo de la comunidad. La promoción y desarrollo adecuados de cualquier programa encaminado a mejorar las condiciones de vida de una comunidad, como los sistemas de abastecimiento de agua potable, por ejemplo, depende no sólo del concurso de conocimientos y prácticas de orden científico y técnico, más la capacidad económica de los usuarios o entidades de cooperación, sino también del robustecimiento de las relaciones interpersonales y, particularmente, de la disposición de sus gentes para aceptar la modificación de sus conceptos y prácticas tradicionales.

B. DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTIAGO, DISTRITO DE CHALACO, MORROPON – PIURA.

(Martínez S.)⁽⁶⁾

Es de conocimiento que los factores fundamentales para el desarrollo socio Económico de todas las ciudades; se encuentran aquellos referentes a salud, vivienda, educación, etc. Por tal motivo teniendo en cuenta aspectos de salubridad y mejores condiciones de vida de las personas, es que se plantea este proyecto con el fin de satisfacer las necesidades básicas de cada uno de sus habitantes en el ámbito de abastecimiento de agua potable.

Así como es necesaria la educación en toda parte de nuestro país, para que esta se lleve de la mejor manera es fundamental que cada centro poblado, distrito cuente con un buen sistema de abastecimiento de agua potable. El cual permitirá la disminución de enfermedades gastrointestinales, dérmicas y parasitarias como se puede observar según los reportes de DIRESA Piura.

En las últimas décadas el agua se ha vuelto una prioridad indiscutible para toda la población mundial, debido a que este recurso hídrico se está agotando por el mal manejo del mismo o por la contaminación que cada vez afecta más al agua.

El Centro Poblado de Santiago presenta esta problemática, debido a que en toda su línea (red de agua) presenta una serie de filtraciones, su captación se encuentra en mal estado.

Por tal motivo es propicio que se diseñe una nueva línea de abastecimiento de

Agua potable utilizando la metodología, criterios, parámetros y la normatividad

Correspondiente.

El sistema de abastecimiento de agua potable se encarga de conducir agua desde una captación, llevarla por medio de una red de tuberías hacia tanques de almacenamiento donde el agua sea clorada para su posterior distribución a cada una de las viviendas beneficiadas.

Se exponen los objetivos de la investigación, los cuales definen la guía a seguir para la realización de los respectivos diseños; se manifiestan los alcances de la Investigación.

C. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ELIMINACIÓN DE EXCRETAS EN EL SECTOR CHIQUEROS, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, REGIÓN PIURA.

(Carampoma L. Erick)

Los proyectos de saneamiento son de vital importancia en las localidades rurales ya que le brinda un gran impulso al desarrollo.

La presente tesis busca realizar un diseño de sistema de agua potable y eliminación de excretas óptimo y que cumpla con los parámetros de diseño establecidos por las normas técnicas peruanas.

El diseño realizado del sistema de agua potable y eliminación de excretas cumple con los parámetros y normas vigentes presentes y consideradas en nuestro país, para la elaboración de proyectos de saneamiento en el

ámbito rural. El desarrollo y ejecución de este proyecto mejorará en gran manera las condiciones de vida de los pobladores de la localidad de chiqueros, garantizando con ello un gran impulso hacia el desarrollo.

La selección de la fuente de captación tipo manantial en condiciones de salubridad aptas, usada para el presente proyecto garantizará el consumo de agua potable de los pobladores de la localidad de chiqueros, erradicando con ello los problemas de salud ocasionados por el consumo de agua no potable.

Para el proceso constructivo del sistema de agua y eliminación de excretas se recomienda contar con el personal calificado, que permita que el proyecto cumpla a cabalidad para lo cual fue diseñado.

Es de vital importancia capacitar a la población en cuanto al uso y mantenimiento del sistema de agua potable y eliminación de excretas, ya que el mal uso de este o el mantenimiento inadecuado influirá en la vida útil del proyecto.

Otro factor muy importante es concientizar a la población para realizar el buen uso del agua potable y no generar desperdicios que repercuten de forma desfavorable en el sistema.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Norma Técnica De Diseño: “Opciones Tecnológicas Para Sistemas De Saneamiento En El Ámbito Rural.

– OBJETIVOS

Este tipo norma tiene como objeto definir las opciones técnicas para los proyectos de sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural del Perú.

– APLICACIÓN

La actual norma va a ser de aplicación obligatoria en los proyectos de sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, concretamente en lugares rurales de hasta 2,000 habitantes.

– DEFINICIONES BÁSICAS

En la presente norma se debe considerar algunas definiciones básicas:

1. Agente biológico patógeno: Aquel elemento que va producir enfermedad o daño biológico de un huésped, sea humano, animal o vegetal.
2. Ámbito rural del Perú: Centros poblados que se encuentren entre los dos mil (2000) habitantes, ubicados en territorios del país donde los propios habitantes han construido su sociedad en base a la oferta de los recursos de que disponen, bajo un sentido territorial de pertenencia.
3. Caudal máximo diario: Caudal que tiene agua del día de máximo consumo en el año.

4. Caudal máximo horario: Caudal que tiene agua de la hora máximo consumo en el día y máximo consumo en el año.
5. Caudal promedio diario anual: Caudal de agua que se estima consume, en promedio, un habitante durante todo un año.
6. Conexión domiciliaria de agua: conjunto de piezas y accesorios desde la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano hasta la entrada del domicilio, cuya única finalidad es de abastecer de agua a cada una de las viviendas, lotes o locales públicos.
7. Nivel de servicio: Es la manera de cómo se da el servicio al usuario. Sus niveles de servicio se dan en público o domiciliario.
8. Período de diseño: Tiempo durante el cual la infraestructura deberá cumplir su tiempo de vida útil satisfactoriamente. Se realizará según última normativa vigente dada por las autoridades del Sector.
9. Período óptimo de diseño: Es el tiempo en el cual la capacidad de un componente del sistema de agua para consumo humano o saneamiento cubre la demanda que se va a proyectar, reduciendo los costos de inversión, operación y mantenimiento, durante el horizonte de evaluación y durabilidad de un proyecto.
10. Población inicial: Número de personas al momento de la formulación del proyecto.
11. Población de diseño: Número de persona con la que se va trabajara al final de todo el período de diseño.

12. Vida útil: Tiempo en donde la infraestructura cumple su ciclo de vida útil o equipo que debe ser reemplazado.

2.2.2. Agua potable para población rurales

Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.

Las obras de agua potable no solo se diseñan para satisfacer solo la Necesidad del momento actual, sino que deben calcular la tasa de crecimiento de la población en un periodo de tiempo prudencial que varía entre 10Y 40 años; siendo de esta necesario estimar cual será la población a futuro en el Final de este periodo.

Con la población futura se determina la demanda del agua para el final del periodo de diseño. La dotación o la demanda per cápita, es la cantidad de agua que requieren los habitantes

De la población, expresada en litros/habitante/Día. Conocida la dotación, es necesario estimar el consumo promedio, Diario anual, el consumo máximo diario y el consumo máximo horario.

El consumo promedio diario anual servirá para calcular del volumen del reservorio en su totalidad y para estimar el consumo máximo el valor del consumo máximo diario se usa para el cálculo hidráulico de la línea de conducción; mientras que el consumo máximo horario, es utilizado para el cálculo hidráulico de red de distribución.

En este capítulo se van a presentar formas de cálculo de la población futura, la demanda y las variaciones periódicas de consumo.

2.2.3. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario.

Entonces, la disponibilidad y el uso de sistemas de abastecimiento de agua potable adecuados y necesarios, así como medios higiénicos de colocación apropiada de residuos, son partes integrales de la atención de la salud. Debido a que en muchas zonas los sistemas de agua de potable y saneamiento están a cargo de autoridades que no están ligadas al sector salud, el diseño del proyecto y la construcción y mejoramiento de los sistemas hidráulicos urbanos requerirán una atención especial en el rubro sanitario.

Por lo anterior antes expuesto se puede deducir que los sistemas de abastecimiento de aguas y disposición de aguas residuales son factores importantes y necesarios para prevenir y reducir las enfermedades de tipo hídrico y además deben ser adecuados cuantitativamente y cualitativamente, confiables y accesibles si se desea que sean eficaces sanitariamente y es requisito indispensable que realmente se utilicen.

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene una función económica muy importante, ya que, al carecer de este elemento, se invierte una gran cantidad de tiempo en ir a la fuente de abastecimiento para llevar el agua a sus hogares y así satisfacer sus necesidades, especialmente las mujeres y los niños son los que lo invierten y cuando el sistema existe, ese tiempo se puede emplear en otras labores productivas.

2.2.4. Informe Social.

Para canalizar el estudio se consideran tres factores:

A. POBLACIÓN

El total de la población en estudio es el que determina los requerimientos de agua. Se considera que todas las personas que van a utilizar el diseño de agua potable a proyectarse siendo necesario por ello empadronar a todos los habitantes, e identificar la ubicación de locales públicos y el número de viviendas por frente de calle; adicionándose un registro en el que se incluya el nombre del jefe de familia y el número de personas que habitan en cada vivienda.

Para complementar adicionalmente a esta actividad, se recomienda recopilar información de los censos y encuestas anteriormente realizados y en algunos casos recurrir al municipio o las jass cuya jurisdicción pertenece el centro poblado.

B. NIVEL DE ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

Para realizar un proyecto de abastecimiento de agua potable es necesario e indispensable conocer la motivación y la capacidad de cooperación de toda población. Para formarnos una idea del nivel de organización de la población es necesario obtener información sobre anteriores experiencias de la comunidad a intervenir en la solución de sus necesidades.

Por ejemplo, en las diferentes construcciones ya sea pavimentación, canales de riego etc., identificando a las personas que tenga liderazgo en la comunidad.

C. ACTIVIDAD ECONOMICA

Es también importante conocer la ocupación de todos los habitantes, así como su disponibilidad de recursos (valor de la propiedad, agro industrias, etc.). Aprovechando la permanencia en la zona de estudio, se recopilará también información sobre los jornales promedio, la mano de obra disponible: maestros de obra, albañiles, peones, etc. Además, se solicitará información sobre la manera en que la población contribuirá en la ejecución de la obra, tanto con aporte económico, material o en mano de obra.

2.2.5. Información Técnica.

2.2.5.1. Investigación de la fuente del agua

Para que la investigación sea un éxito se debe recabar toda información posible sobre consumo actual, reconocimiento y selección de la fuente.

– Consumo actual

La gran mayoría de las poblaciones rurales de nuestro país consume agua proveniente de los ríos, quebradas, canales de regadío y manantiales, que sin tener protección ni tratamiento adecuado, no ofrecen ninguna garantía y representan más bien focos de contaminación que generan enfermedades estomacales y epidemias. A esta situación se suma que en las épocas de sequía disminuye la presión del agua quedando desabastecidos y los habitantes se tienen que trasladar a

fuentes distantes; tarea generalmente realizada por las mujeres y los niños.

Las enfermedades que encontramos frecuentemente derivadas del consumo de agua que se encuentra contaminada son, gastrointestinales y de la piel; siendo necesario investigar y tener la información más precisa que permita establecer en qué medida mejoraría la salud de la población con la implementación del proyecto de agua potable.

También hay conocer de qué fuente de agua se abastece actualmente la población (ríos, canales, quebradas, manantiales, etc.), examinar que tipo de usos le dan (consumo humano, riego, etc.), determinar así las diferentes necesidades del agua por persona; y realizar una descripción que permita conocer la distancia de la fuente al centro poblado, su ubicación, la calidad y cantidad de agua de la misma.

Esta información es importante dado permitirá tener una idea para estimar la demanda de la población futura y ver la necesidad o no de implementar un sistema de abastecimiento de agua potable.

Reconocimiento y selección de la fuente

Los diferentes manantiales, ojos de agua puquios son las fuentes más deseables para el abastecimiento de agua potable

por gravedad, por lo que es necesario hacer una investigación sobre los manantiales existentes en las localidades para realizar la selección se deberá visitar todas las fuentes posibles, determinándose la calidad y cantidad de agua en cada una.

Se hace un analisis la calidad en su totalidad considerando que el agua sea inodora, incolora y de sabor agradable. Luego de hacer el estudio y determinar la calidad del agua, necesitamos conocer la cantidad que existe con relación a la población que queremos abastecer, es decir, determinar los requerimientos diarios de agua con la finalidad de verificar el caudal mínimo que se requiere captar. Si determinada fuente no puede cubrir las necesidades diarias de la población se deben de buscar otras fuentes o plantear un sistema que considere varias fuentes.

Se tiene que evaluar si la fuente de agua es conveniente para la población en estudio, según las posibilidades de contaminación, habrá que ver todas facilidades para construir la captación y la necesidad de proteger la estructura, asimismo se investiga los derechos sobre el agua. Además, es importante conocer la distancia y la ubicación de la fuente respecto al centro poblado.

Es necesario que la mayoría de la población participe, de preferencia personas de mayor edad, porque con toda la experiencia ya conocen las diferentes fuentes en estudio.

2.2.6. Topografía

Estas pueden ser planas, accidentada o demasiada accidentada en nuestro caso es accidentada. Para lograr dicha información es necesario realizar los estudios topográficos ya que con actividad se permitirá conocer a detalle el terreno y así realizar el trazo correspondiente.

Esta información se utilizará para realizar los diseños hidráulicos de las partes o componentes del sistema de abastecimiento de agua potable; para determinar la longitud de toda la tubería que se va a requerir la tubería, con el estudio topográfico se conocerá la ubicación exacta de las estructuras y para ubicar el volumen de movimiento de tierras.

2.2.7. Tipo de suelo.

El dato referente a tipos de suelos es importante y necesarios para estimar el diseño de las diferentes estructuras dentro del proyecto y además los costos de excavación. Dichos estructuras y costos serán diferentes para los suelos arenosos, arcillosos, gravosos, rocosos y otros. Además, y también podemos considerar si se han realizado obras de como canales, pavimentaciones de las calles, con la finalidad de determinar el costo de rotura y reposición.

2.2.8. Clima

Es importante registrar la información climática que permitirá una adecuada planificación de las actividades y mayor eficiencia en el aspecto constrictivo.

Se recomienda registrar las temperaturas máximas y mínimas y, si existe congelación o no ya que dependiendo del tipo de clima se deberán tomar precauciones durante la elaboración del concreto. Para los climas fríos, con temperaturas menores de 4°C se recomienda usar agua caliente y aun en casos extremos calentar la arena y grava; y proteger el concreto fresco de las heladas, usando encofrados o coberturas aislantes. En climas cálidos con temperaturas mayores a 32°C es preferible vaciar el concreto durante la noche, recomendándose enfriar los agregados y utilizar agua enfriada artificialmente).

Finalmente es necesario recopilar la información de los meses con temporadas de lluvia y épocas de estiaje con la finalidad de programar y realizar las actividades de ejecución de las obras en los meses más favorables.

2.2.9. Calidad del agua.

La calidad del agua sirve para conocer o saber qué relación guarda ésta con una actividad, o qué uso se le pretende dar. Así se puede establecer si es de buena o mala calidad; si cumple con criterios, o mejor aún, con normas y reglamentos establecidos por los gobiernos correspondientes. Se hace uso de límites y concentraciones de parámetros establecidos que indican el momento en que una actividad es apta o no para desarrollar,

por esto se establecen los límites máximos permisibles, los cuales no deben ser sobrepasados. Ahora bien, son varios los parámetros que se utilizan para determinar física, química y bacteriológicamente la calidad del agua. A continuación, se presentan los principales parámetros que se utilizan para definir la calidad del agua.

2.2.9.1. Parámetros de calidad del agua

Las aguas naturales contienen cantidades variables de otras sustancias, ya sea de manera disuelta y/o particulada, en concentraciones que fluctúan de unos cuantos miligramos por litro en agua de lluvia a cerca de 35 000 mg/L en agua de mar. Por lo general, las aguas residuales contienen la mayoría de los constituyentes del agua de abastecimiento, más las impurezas adicionales provenientes del proceso productor de desechos.

Para obtener una imagen verdadera de la naturaleza de una muestra en particular es necesario cuantificar diferentes propiedades mediante un análisis que determine sus características físicas, químicas, y biológicas; sin embargo, no se investigan todas de una muestra dada. ⁽¹⁴⁾

2.2.9.2. Captación

Para realizar el diseño de abastecimiento de agua debemos empezar con una estructura denominada captación, Ésta puede ser de aguas superficiales o de aguas subterráneas.

A. Captaciones superficiales

Las captaciones superficiales incluyen:

- Agua de lluvia.
- Arroyos y ríos.
- Lagos y embalses.

Cada uno de estos tipos requiere obras de distinta naturaleza e importancia, pero todos ellos comparten que una ejecución inadecuada puede influir en:

- La calidad del agua servida.
- Los problemas aguas abajo: sistemas de tratamiento, conducciones, depósitos, red de distribución.

Exceptuando el agua de lluvia, el resto presenta un serio inconveniente respecto a las subterráneas: la existencia de zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba del punto de toma puede conllevar problemas sanitarios.

Por ello, en fase de diseño se debe prever lo siguiente:

- Conocer el estado sanitario.
- Determinar los caudales disponibles, dejando un caudal ecológico en la fuente para no afectar los usos previos que esta pudiera tener.
- Conocer la calidad de agua y prever actuaciones en materia de tratamiento de la misma.

B. Captaciones subterráneas

Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas.

La explotación de éstas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero.

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de:

- Manantiales.
- Pozos profundos.
- Pozos superficiales.

Habitualmente la calidad de las aguas subterráneas es superior a la del agua superficial debido a la menor influencia del hombre sobre ella.

Por otro lado, las obras de captación suelen ser bastante más caras y requieren de estudios previos.

“Desde el punto de vista presupuestario, pocas organizaciones destinan fondos a realizar estudios hidrológicos previos para conocer la presencia y calidad del agua subterránea. Esto hace que las obras de captación de agua subterránea sean una incógnita hasta el final, económica y técnicamente hablando”.

C. Ríos y manantiales

Para poder decidir si los arroyos o ríos (sobre todo los primeros) nos pueden servir de fuente de abastecimiento hace falta conocer:

- Magnitud de las precipitaciones en la cuenca.
- Superficie de la misma.

- Coeficiente de escorrentía.

Es necesario conocer la distribución a lo largo del año de la cantidad de agua que circula por el río para determinar el caudal mínimo anual y, por tanto, qué cantidad de agua podemos asegurar durante todo el periodo del año completo. En función de si el caudal circulante es o no elevado, las soluciones técnicas más adecuadas son distintas.

2.2.9.3. Tipologías de obras de captación en ríos

- **Toma lateral**

Si el nivel de la corriente es apreciable, basta hacer un pozo en la margen, dándole entrada por encima del nivel de máximas avenidas, bien por con una simple tapa, bien por una caseta debidamente protegida por un terraplén periférico para evitar que una gran avenida destruya total o parcialmente la obra.

Conviene poner rejilla en el canal o galería de enlace con el río para evitar la entrada de cuerpos flotantes. Una separación típica entre barras es de 5 a 10 cm.

- **Manantiales**

Las principales condiciones que han de cumplir las obras de captación de manantiales son las siguientes:

- No alterar la cantidad y calidad del agua ni por disposiciones constructivas, ni por los materiales empleados. Utilizar materiales inertes que no se

degraden y puedan producir obstrucciones a la vena líquida.

- Evitar la penetración de las aguas exteriores en el manantial, así como de cualquier organismo extraño. Impermeabilizar las cubiertas y recubrir los paramentos exteriores con una capa de 20 cm de grosor de asfalto, concreto o arcilla.
- Conservar las condiciones físicas del agua captada: temperatura, etc. Dispositivos de ventilación (rejillas, por ejemplo) bien protegidos. Una capa de 0,5 m de tierra que proteja de los cambios de temperatura.
- Regular automáticamente el caudal a conducir. Disponer un aliviadero y llaves de paso para regular la cantidad de agua que se toma.
- Eliminar las arenas si existen. Instalar un arenero. Además de todas estas protecciones localizadas, debe establecerse lo que se denominan zonas de protección, en las que no se debe permitir el cultivo, la entrada de ganados ni las construcciones. Es difícil dar un número de aplicabilidad generalizada para estas zonas, pero como mínimo conviene señalar 100 m a partir de los manantiales o zanjas de captación.

El detalle de la arqueta de toma ha de amoldarse a la manera de aflorar el manantial.

2.2.9.4. Tipologías de obras de captación en manantiales

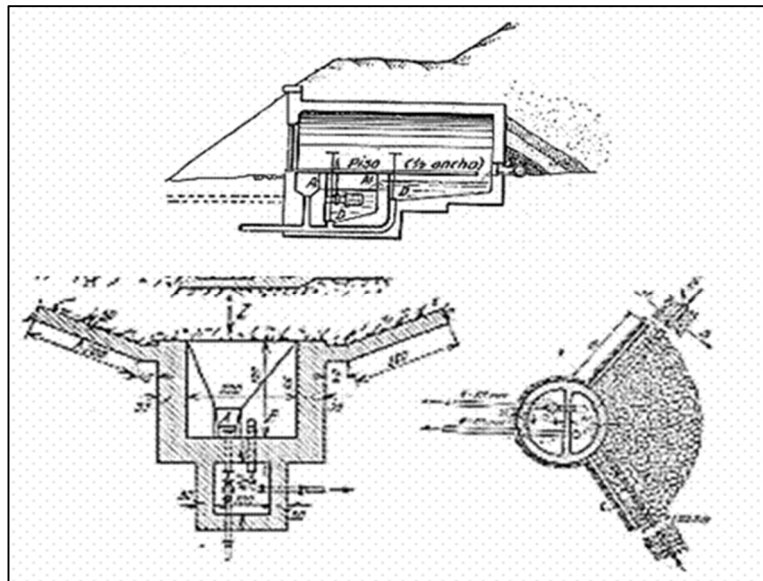
- **Manantial de ladera**

Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera, la arqueta se coloca cortando la vena líquida, disponiendo un relleno de grava antes de los orificios de entrada a la cámara para producir una ligera filtración.

A veces la vena líquida está sumamente extendida y hay que recurrir a concentrarla; para ello existen dos soluciones:

- Muros laterales que corten la capa impermeable, de forma que concentren el agua.
- Zanjas de avenimiento en la prolongación de los muros, si la dispersión es muy grande.

Imagen 1: Obras de captación en manantiales de ladera



Fuente: Paz Maroto y Paz Casañé (1969), Abastecimiento y depuración de agua potable

Una vez se han concentrado las aguas, la captación constará de tres partes:

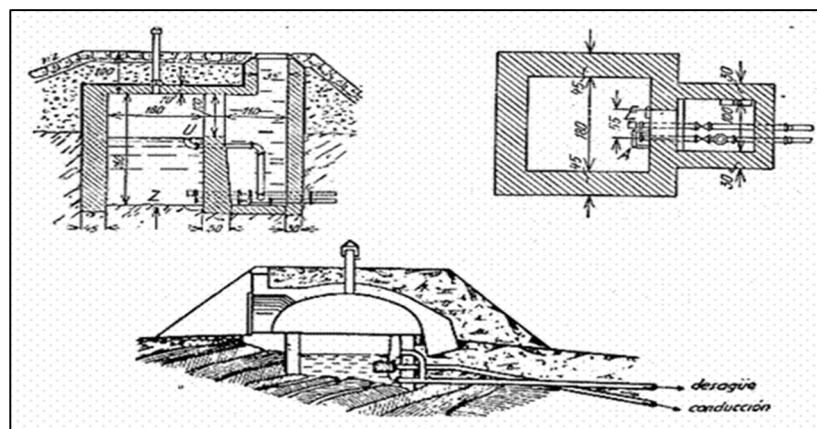
- Protección del afloramiento.
- Depósito: sirve para regular el agua que va a utilizarse.
- Cámara de acceso: sirve para manipular las llaves de paso.

- **Manantial de fondo**

Cuando la fuente de agua es un manantial de fondo o de emergencia, existen diversas soluciones:

- La arqueta más sencilla consiste en un arca de concreto sin fondo sobre el lugar del afloramiento. Sobre ella se recomienda instalar una capa de tierra para mantener la temperatura. En la misma arqueta van los dispositivos de toma, desagüe y aliviadero.
- Más aconsejable es la arqueta en la que se dispone una cámara de acceso, distinta de la de afloramiento de agua.

Imagen 2: Obras de captación en manantiales de fondo



Fuente: Paz Maroto y Paz Casañé (1969), Abastecimiento y depuración de agua potable.

2.2.10. Línea de Conducción

Este tramo de tubería apreciar pases de agua y de pequeñas estructuras que conducen el agua desde la captación (planta de tratamiento) hasta el reservorio.

En puntos que las que tienes con mucha pendiente (más de 50 m de desnivel), se van a instalar cámaras rompe presión, que sirven para regular la presión del agua para que no ocasione problemas en la tubería y sus estructuras. Es de concreto armado, y tiene los siguientes accesorios.

1. Tubería de entrada con 01 válvula de compuerta y una válvula flotadora.
2. Tubería de salida y una canastilla.
3. Tubería de ventilación.
4. Tapa sanitaria, con dispositivos de seguridad.
 - I. Válvula de aire. Sirve para sacar el aire atrapado en las tuberías. Son colocados en las partes altas de la línea de conducción.

Imagen 3: Válvula de aire



Fuente: Ministerio de Vivienda; Diseño de redes de abastecimiento de agua potable, SCRIB, Lima 2016.

- II. Válvula de purga. Se coloca en los puntos más bajos del terreno que sigue la línea de conducción. Sirve para eliminar el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería.

Imagen 4: Válvula de purga



Fuente: Ministerio de Vivienda; Diseño de redes de abastecimiento de agua potable, SCRIB, Lima 2016.

2.2.11. Planta de tratamiento

Son un conjunto de estructuras que sirven para someter al agua a diferentes procesos, con el fin de purificarla y hacerla apta para el consumo humano, reduciendo y eliminando bacterias, sustancias venenosas, turbidez, olor, sabor, etc.

Imagen 5: Planta de tratamiento.



Fuente: Ministerio de Vivienda; Diseño de redes de abastecimiento de agua potable, SCRIB, Lima 2016.

2.2.11.1. Partes de la planta de tratamiento:

A. Presedimentador.

Se refiere a la decantación (asentamiento) de las partículas dispersas en un medio líquido que por su peso y tamaño serán aceleradas y precipitadas hacia el fondo de la estructura por acción de la gravedad.

Finalidad:

- Disminuir el desgaste de las estructuras y accesorios.
- Disminuir la acumulación de depósitos de arena en los siguientes procesos de la planta de tratamiento.

B. Sedimentador

Los sedimentadores permiten obtener un efluente de baja turbiedad y de menor material suspendido. El sedimentador presenta cuatro zonas que permiten el buen funcionamiento:

- Zona de entrada

Permite el ingreso del agua al sedimentador en forma uniforme. En esta zona existe un vertedero y un baffle (que es una pantalla o pared con muchos orificios, tipo malla), que sirven para uniformizar el agua y reducir su velocidad.

➤ Zona de sedimentación

Son los tanques de sedimentación, cuya relación entre el largo y el ancho debe ser 3 a 1 y el ancho no debe llegar a 12 m, para evitar la formación de corrientes transversales. La profundidad debe ser de 2 m como máximo. En esta zona se sedimentan las partículas.

➤ Zona de salida

Constituida por un vertedero, canaletas, tubos con perforaciones que tiene la finalidad de recolectar el agua limpia.

➤ Zona de recolección de lodos

Es donde se acumula el lodo sedimentado. Tiene una tubería de desagüe para la limpieza.

➤ Filtración (filtro lento)

Es el proceso de purificación, mediante el cual se elimina del agua la materia en suspensión y tiene como principal objetivo la eliminación de los microorganismos que lograron pasar el proceso de sedimentación.

2.2.12. Reservorio

Es un depósito de concreto que sirve para almacenar y controlar el agua que se distribuye a la población, además de garantizar su disponibilidad continua en el mayor tiempo posible.

Imagen 6: Reservorio.



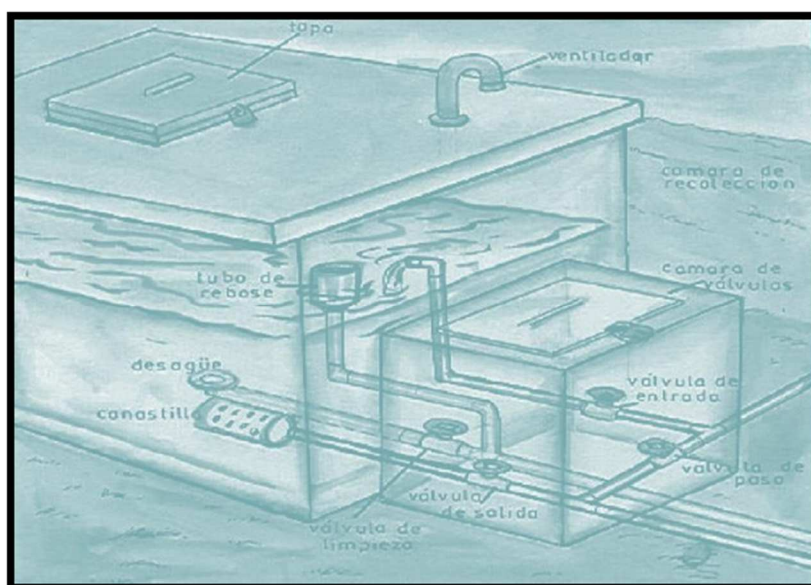
Fuente: Ministerio de Vivienda; Diseño de redes de abastecimiento de agua potable, SCRIB, Lima 2016.

2.2.12.1. Partes del reservorio:

- Tubería de ventilación. Permite la circulación del aire, tiene una malla que evita el ingreso de cuerpos extraños al tanque de almacenamiento.
- Tapa sanitaria. Tapa metálica que permite el ingreso al interior del reservorio, para realizar la limpieza, desinfección y cloración.
- Tanque de almacenamiento. Es un depósito de concreto que puede ser de forma circular o cuadrada para almacenar el agua.

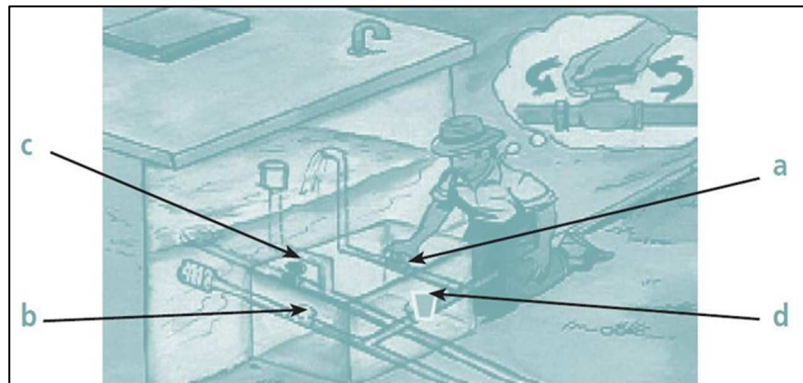
- Tubo de rebose. Accesorio que sirve para eliminar el agua excedente.
- Tubería de salida. Es una Tubería de PVC que permite la salida del agua a la red de distribución.
- Tubería de rebose y limpia. Sirve para eliminar el agua excedente y para realizar el mantenimiento del reservorio.
- Canastilla. Permite la salida del agua de la cámara de recolección, evitando el paso de elementos extraños.
- Caseta o cámara de válvulas. Es una caja de concreto simple, provista de una tapa metálica que protege las válvulas de control del reservorio.

Imagen 7: Partes del reservorio 1



Fuente: Ministerio de Vivienda; Diseño de redes de abastecimiento de agua potable, SCRIB, Lima 2016.

Imagen 8: Partes del reservorio 2



Fuente: Ministerio de Vivienda; Diseño de redes de abastecimiento de agua potable, SCRIB, Lima 2016.

Aquí se encuentran ubicadas las válvulas de control para ser operadas satisfactoriamente. ⁽¹⁶⁾

Se les asigna un color específico:

- Válvula de entrada de agua al reservorio = a
- Válvula de salida de agua a la población = b Válvula de desagüe y rebose = c
- Válvula de paso directo (by pass) = d

2.2.13. Línea de Aducción

Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución.

2.2.14. Red de Distribución

Un adecuado sistema de distribución debe ser capaz de proporcionar agua en cantidad adecuada, de calidad satisfactoria, y a la presión suficiente cuándo y dónde se requiera dentro de la zona de servicio.

Dependiendo de factores como la disposición de las calles, la topografía de la localidad, localización de las obras de regulación y tratamiento, etc. se dará la configuración del sistema de distribución.

Sistema ramificado.

La estructura del sistema es similar a un árbol. La línea de alimentación o troncal es la principal fuente de suministro de agua, y de esta se derivan todas las ramas.

Desventajas:

- En los extremos finales de las ramas se pueden presentar crecimientos bacterianos y sedimentación debido a estancamiento.
- Es difícil que se mantenga una cantidad de cloro residual en los extremos muertos de la tubería.
- Cuando se tienen que hacer reparaciones a una línea individual en algún punto, deben quedar sin servicio las conexiones que se encuentran más allá del punto de reparación hasta que ésta sea efectuada.
- La presión en los puntos terminales de las ramas puede llegar a ser indeseablemente baja conforme se hacen ampliaciones a la red.

A. Sistema en malla.

El rasgo distintivo de este sistema es que todas las tuberías están interconectadas y no hay terminales ni extremos muertos. En estos sistemas el agua puede alcanzar un punto dado desde varias direcciones, superando todas las dificultades del sistema ramificado.

La desventaja es que el diseño es más complicado.

B. Sistema combinado.

Consiste en la combinación de los dos sistemas anteriores cuando se hacen ampliaciones al sistema agregando nuevas ramas o mallas. Tiene la ventaja de permitir el uso de alimentadores en circuito que suministran agua a un área desde más de una dirección.

2.2.15. Componentes del sistema de distribución.

A. Tuberías

El sistema está compuesto de tuberías que dependiendo de su diámetro y de la posición relativa respecto a las demás tuberías se designan como: Líneas de alimentación, líneas principales y líneas secundarias.

B. Líneas de alimentación

Son aquellas que parten, en el caso que sea un sistema por gravedad, desde el tanque o tanques de regulación a la red; cuando es por bombeo conectado en forma directa, las que va de la bomba a la red.

C. Las líneas principales

Son las tuberías que forman los circuitos localizándose a distancias entre 400 a 600 m. En el sistema ramificado es la tubería troncal de donde se sacan las derivaciones. A estas líneas están conectadas las líneas secundarias.

D. Las líneas secundarias o de relleno

Son aquellas que, después de ser localizadas las tuberías principales, se utilizan para cubrir el área.

E. La toma domiciliaria

Es la parte de la red gracias a la cual los habitantes de la población tienen agua en su propio predio. ⁽¹⁷⁾

III. Hipótesis

¿El “¿Diseño de Abastecimiento de agua potable de las localidades Tunel VI, Tunel VII, GURI GUIR, del Distrito de Paimas, ¿Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura” beneficiara a los pobladores?

IV. Metodología

4.1. Diseño de la Investigación

El Tipo de la investigación en este estudio actual se encarga de agrupar todas las condiciones metodológicas de una investigación de tipo descriptiva, donde aplicamos la descripción del proyecto que estamos realizando y explicativas es donde explicamos del porque nuestros cálculos, porque su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos in situ.

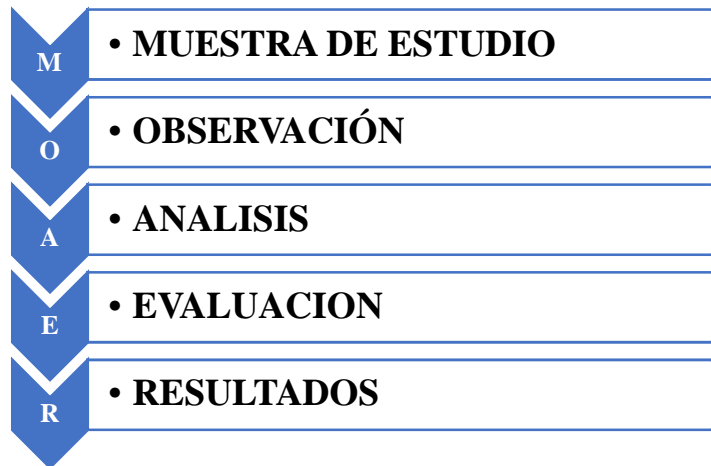
También es de tipo cualitativo, ya que predomina del estudio de los datos, se prueba en la medición y la cuantificación de los mismos.

En cuanto a los niveles de investigación. Nuestro diseño es de tipo personalizada, descriptivo, cualitativo y cuantitativo. Se realizará siguiendo el método por lo cual se diseñó la red de agua potable en las localidades de Tunel VI, Tunel VII y Guir Guir.

Y el diseño de la investigación de nuestra la investigación tuvo como base los principales métodos, los cuales fueron: análisis, deductivo, inductivo, descriptivo entre otros.

Dicha investigación se desarrolló, planteando un diseño en cual se pueda conducir de la manera más fácil el agua potable. Y Así de esta manera beneficiar a los pobladores con este recurso.

Gráfico 1: Esquema de la investigación.



Fuente: Elaboración propia (2019)

4.2. Población y Muestra

4.2.1. Población

La población está dada por todo el sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito de Paimas perteneciente a la provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

4.2.2. Muestra

En cuanto a la muestra esta es el abastecimiento de agua potable de la localidad de Túnel VI, Túnel VII y Guir Guir en el distrito de Paimas, Provincia de Ayabaca, departamento Piura.

4.3. Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores

Cuadro 2. Operacionalización de las variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPCIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente: diseño de red de distribución.	La Red de conducción y distribución deben ser capaz de proporcionar agua en cantidad adecuadas, y además de gran calidad y a la presión suficiente para llegar a todas las casas.	Un reservorio de 40 metros Cúbicos 02 cámaras rompe presión Tuberías de	Tipo, forma y resultados del diseño
Variable dependiente: RM-192-2018- VIVIENDA	Componentes del sistema de distribución: a) Tuberías b) Líneas de alimentación c) Líneas principales d) Líneas secundarias e) Conexiones domiciliarias	PVC con diámetros de 22.9 y 29.4 mm. Ámbito social en el lugar del diseño	No se presente ninguna problemática a la hora de recolección de información, todos los pobladores estén dispuestos a colaborar.

Fuente: Elaboración propia (2019).

4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

- **Datos Técnicas:**

Se hizo la visita en campo de la zona a intervenir, y se tomó información de las viviendas que serán beneficiadas de la captación

Se utilizó del software Watercad para así poder realizar el diseño de la red de distribución del agua potable.

- **Instrumentos:**

Visita y entrevista en campo para conocer las necesidades y evaluar la problemática del sistema de agua existente en las localidades a, reuniones con autoridades y población beneficiaria, recorrido del sistema que se encuentra actualmente y evaluación técnica utilizando fichas de evaluación de las localidades.

4.5. Plan de Análisis

Los resultados estarán comprendidos de la siguiente manera:

- La ubicación de las localidades donde se diseñará el sistema de agua potable.
- Ubicación de la captación que se utilizara para nuestro diseño.
- Análisis de la calidad del agua de la captación que servirán para el diseño.
- Diseño de la red de agua potable en el software “Watercad”.
- Planos de Ubicación, Nodos y Tuberías.

4.6. Matriz de Consistencia

TÍTULO: DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES TUNEL VI, TUNEL VII, GUIR GUIR, DEL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><u>Problema principal:</u> Las localidades de Túnel VI, Túnel VII, Guir Guir perteneciente al distrito de Paimas, situada en la provincia de Ayabaca con una población de 1650 habitantes, cuenta con agua potable que ya cumplió su tiempo de vida útil y sufren des abastimiento de agua producto del manantial que baja su caudal. Se pretende realizar un diseño abastecimiento de agua tomando en cuenta otro manantial la cual va a beneficiar a las localidades antes mencionadas y así darle mejor calidad de vida a su población.</p> <p><u>Enunciado del problema:</u> ¿El diseño de abastecimiento de agua potable proyectado mejorará la falta de este servicio en las localidades de Túnel VI, Túnel VII y Guir Guir?</p>	<p><u>Objetivo general:</u> Diseñar la red de agua potable en las localidades de túnel VI, Túnel II y Guir Guir, mejorando la calidad del agua y de vida de los pobladores de la localidad.</p> <p><u>Objetivos específicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar la Captación, para las localidades Túnel VI, Túnel VII, Guir Guir, del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura. - Calcular según el cálculo para un cierto número de habitantes de la zona un reservorio adecuado. - Determinar qué tipo de tubería a emplear en dicha red, verificando las velocidades, presiones y caudal de diseño en dicho proyecto. - Diseñar y Calcular las obras de concreto armado necesarios para dicho proyecto. - Determinar la dotación de agua necesaria para dicho proyecto de agua potable en las localidades Túnel VI, Túnel VII, Guir Guir, del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura. 	<p><u>Variable Independiente:</u> ✓ Diseño de la red de agua potable.</p> <p><u>Variable Dependiente:</u> ✓ Población de las localidades de Túnel VI, VII y Guir Guir.</p>	<p>La investigación será desarrollada, planteando un diseño en cual se pueda abastecer, conducir y distribuir de la manera más factible el agua potable. Así poder beneficiar a los pobladores con este recurso.</p> <p>El presente diseño se basa en la visita de campo con herramientas para hacer nuestro nuestro diseño y así beneficiar a la población, toma de datos de las captaciones y de los mismos pobladores del caserío, búsqueda de información, análisis y un buen planteamiento in situ para desarrollar un buen el diseño de la red de conducción y distribución, de esta manera todas las informaciones obtenidas nos servirán para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto.</p> <p>El diseño será de tipo visual personalizada y directa descriptivo, cualitativo y cuantitativo. Se efectuará siguiendo el método en la que se diseñará la red de agua potable de las localidades de Tunel VI, Tunel VII, Guir Guir.</p>

4.7. Principios Éticos

Este principio ético en la presente investigación se basa en poder desenvolvernos en un ámbito tanto profesional como personas que practiquen la moral y las buenas costumbres, de esta manera se desarrollara un proyecto serio en la cual la más beneficiada sea la población de las localidades de Túnel VI, Túnel VII, y Guir Guir, y así brindar una mejor solución a la problemática de esta localidad.

Los principios éticos más resaltantes son:

Analizar, evaluar y desarrollar proyectos siempre y cuando beneficiando a la sociedad.

Trabajar de manera seria en el diseño sin dañar el prestigio de autores ni mucho menos apoderarse de proyectos que no haya sido desarrollado por sí mismo.

V. Resultados

5.1. Resultados

CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO.

1.- Marco Teórico:

El crecimiento de una población, es el resultado de la dinámica demográfica, es decir, de la interrelación entre los nacimientos, las defunciones y migraciones ocurridas en un determinado período. La población aumenta por efecto de los nacimientos, y de las inmigraciones, y disminuye a causa de las defunciones y emigraciones.

Si la suma de los nacimientos y las inmigraciones es mayor que la suma de las muertes y las emigraciones, entonces la población experimenta un crecimiento. Contrariamente da como resultado un decrecimiento poblacional.

2.- Calculo de la T.C. (Met. Geométrico):

El crecimiento geométrico supone un crecimiento porcentual constante en el tiempo, es aplicable a períodos largos, lo que desde el punto de vista demográfico se identifica con el comportamiento real de la población.

Este tipo de crecimiento se describe a partir de la siguiente ecuación:

$$Nt = No (1 + r)^t$$

Donde "r" es la tasa de crecimiento promedio anual (constante) del período y puede calcularse de la siguiente forma:

$$r = \sqrt[t]{\frac{Nt}{No}} - 1 \Rightarrow r = 100 * \left[\left[\frac{Nt}{No} \right]^{1/t} - 1 \right]$$

Aplicando logaritmos, a fin de facilitar el cálculo:

$$r = \text{anti log} \left[\frac{\text{Log} \left(\frac{Nt}{No} \right)}{t} \right] - 1$$

Dónde: Nt y No, población al inicio y al final del periodo.
t, tiempo en años, entre Nt y No.

La tasa de crecimiento poblacional se ha determinado considerando los dos últimos censos realizados durante los años 1993 y 2007 de la siguiente manera:

Tasa de crecimiento poblacional (TC)

3.- Calculo de la Tasa de Crecimiento (T.C.):

Departamento: PIURA

Provincia: AYABACA

Distrito: PAIMAS

Área: #060308

Localidad: TUNEL VI, TUNEL VII y GUIR GUIR

• Población censo del año 1981 (Fuente: INEI): Se desarrolló a lo largo de 15 días calendarios, del 12 de julio al 28 de julio de 1981.

ÁREA #060308 -Dep. PIURA- Prov. AYABACA - Dist. PAIMAS			
Categorías	Casos	%	Acum. %
Urbano	342	6.54%	6.54%
Rural	4,891	93.46%	100.00%
Total	5,233	100%	100%

Fuente: INEI - IX censo de población y IV de vivienda 1981

• Población censo del año 1993 (Fuente: INEI): Se desarrolló a lo largo de 15 días calendarios, del 11 de julio al 26 de julio de 1993.

ÁREA #060308 -Dep. PIURA- Prov. AYABACA - Dist. PAIMAS			
Categorías	Casos	%	Acum. %
Urbano	386	6.49%	6.49%
Rural	5,559	93.51%	100.00%
Total	5,945	100%	100%

Fuente: INEI - IX censo de población y IV de vivienda 1993

• Población censo del año 2007 (Fuente: INEI): Se desarrolló a lo largo de 15 días calendarios, del 21 de octubre al 4 de noviembre del 2007.

ÁREA #060308 -Dep. PIURA- Prov. AYABACA - Dist. PAIMAS			
Categorías	Casos	%	Acum. %
Urbano	449	6.99%	6.99%
Rural	5,976	93.01%	100.00%
Total	6,425	100%	100%

Fuente: INEI - CPV2007

$$TC = 100 * \left[\left[\frac{POBLACION ACTUAL_{(2007)}}{POBLACION ACTUAL_{(1993)}} \right]^{1/n} - 1 \right]$$

Dónde:

N= Número de años entre censos = año 2007- año 1993 =14.28, debido a la diferencia de las fechas que se llevó a cabo los censos.

3.- Resultados (T.C.):

Descripción	PERIODOS		
	(1981-1993)	(1981-2007)	(1993-2007)
T.C. Ámbito Urbano	2.41	1.607	1.64
T.C. Ámbito Rural	1.654	1.190	0.79
T.C. General	1.654	1.205	0.85
Nº en Años	12.00	26.28	14.28

Fuente: Elaboración Propia ACMG.

Nota Importante:

Para la Selección de la tasa de crecimiento a utilizar, se tendrá en cuenta los censos mas recientes y así como el ámbito donde se va a desarrollar el proyecto.

La Tasa de crecimiento recomendada es:

$$T.C. = 0.85$$

Tipo de Sistema: Sistema Red Abierta

Tasa de Crecimiento (%) = 0.85%

Periodo de Diseño (Años) = 20.00 años

Según INEI 1993 – 2007

Para este tipo de Proyectos es usual elegir un periodo de vida útil entre 15 y 25 años. En este caso se ha tomado un periodo de: **t = 20.00 Años**

Calculo de la Población de Diseño Actual:

Ámbito Rural (Red Mixta)

Población Beneficiaria - Ámbito Rural

Nº de Familias (Teórico): 330.00 Fam

Nota: Para la instituciones públicas y piletas públicas se considera que la demanda es el triple de la demanda de una sola vivienda.

Dotación en Zona Rural

Mientras no exista un estudio de consumo, podrá tomarse como valores guía, los valores que se indican en este punto, teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos, costumbres y niveles de servicio a alcanzar:

Cuadro 3: Dotación por Región, Dependiendo del sistema de disposición de excretas

Región Geográfica	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico
	Dotación (Lts/Hab/día)	Dotación (Lts/Hab/día)
Selva	60 - 70	100
Costa	50 - 60	90
Sierra	40- 50	80

Fuente: Norma para el diseño de Infraestructura de agua y Saneamiento

Dotación Seleccionada

90.00 Lt/Hab/Día

Resumen: Numero Habitantes Por Familia

Densidad Poblacional

Según padrón de beneficiarios y recabación de información en situ, se estima que la densidad poblacional promedio es de: 5.00 Hab/Fam (Calculo estadístico de encuestas)

Cálculo de la Población Actual.

Ámbito Rural: 1650 Hab

Cuadro 4: Volumen, tiempo y Caudal Mínimo

NRO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)	CAUDAL MINIMO (lit/seg)
1	6.77	2.70	2.507
2	6.77	2.40	2.821
3	6.77	2.40	2.821
PROMEDIO			2.72

Fuente: Elaboración propia 2019.

Calculo de la Población Futura

Esta población es la futura calculada, en base a la población actual y periodo de diseño optado, según la norma se calcula como sigue:

$$Pf = Pa (1 + r \times t / 1000)$$

Donde:

- Pf : Población Futura
- Pa : Población Actual
- r : Coef. de crec. anual por mil habitantes
- t : Periodo de Diseño

Cuadro 5: Cálculo de la Población Futura

DISTRITO	POBLAC. 1993	POBLAC. 2007	POBLAC. 2017	TC ARITMETICA 1993-2007	TC ARITMETICA 2007-2017	PROMEDIO
PAIMAS	8231	9638	9621	1.71%	0.02%	0.85%

Fuente: Elaboración propia 2019.

Cuadro 6: Cálculo de Caudal de diseño

DATOS:						
- N° de Familias					330	
- N° Personas/familia					5	
- Población actual			Pa =	1 650.000	Habitantes	
- Tasa de crecimiento			r =	0.85	Por cien hab.	
- Periodo de diseño			t =	20.00	Años	
- Dotación de agua			D =	90.00	Lit/Hab/pers	
- Coeficiente de consumo máximo diario			K1 =	1.30		
- Coeficiente de consumo máximo horario			K2 =	2.00		
- Coeficiente de regulación del reservorio			K3 =	0.20		
- Coeficiente por variación anual			Gr =	1.20		
- Coeficiente de variación estacional			Ko =	0.10		
- Caudal de la fuente - minimo			Qf =	2.72	Lit/seg	

Fuente: Elaboración propia 2019.

Gráfico 2: Calculo de la Población de Diseño

POBLACION DE DISEÑO:	Pf =	1 931.000	Habitantes
$pfd = pi * (1 + \frac{r * t}{100})$			
- Consumo máximo diario	Qmd =	2.658	Lit/seg
$Qmd = k_1 Qm$			
- Consumo máximo horario	Qmh =	4.090	Lit/seg
$Qmh = k_2 Qm$			
RESERVORIO:			
- Volúmen de almacenamiento neto de agua	Valm. =	35.334	m3.
$Valm . = \frac{0.20 . Qm x 24 Horas}{1000}$			
- Volúmen Contra Incendio	VCI =	0.000	m3.
No es necesario por tener una poblacion menor a 10 000 habitantes			
- Volumen total de Almacenamiento	Vtotal =	35.334	m3.
$Vtotal = Valm. + VCI$			
	Se asume	40.00	m3.
- Tiempo de llenado del reservorio	Tiempo =	2.717	Horas
$Tiempo = \frac{Vtotal}{Qmh}$			

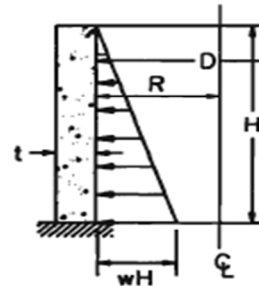
Fuente: Elaboración propia 2019.

Cuadro 7: Cálculo de Reservorios Cilíndricos.

DISEÑO DE RESERVORIOS CILINDRICOS																																																			
DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES TUNEL VI, TUNEL VII, GUIR GUIR, DEL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.																																																			
DATO																																																			
CRITERIO																																																			
1. GEOMETRIA																																																			
γ_{agua}	1000	kg/m ³																																																	
$f'c$	210	kg/cm ²																																																	
f_y	4200	kg/cm ²																																																	
f_s	1000	kg/cm ²																																																	
af	1.8	kg/cm ²																																																	
b	100	cm																																																	
r	2	cm																																																	
VOL	40	M ³																																																	
t	0.15	m																																																	
Bl	0.3	m																																																	
h_{agua}	4	m																																																	
φ	0.85																																																		
2. CALCULANDO																																																			
HT	4.3	m																																																	
Ri	1.784	m																																																	
$Di = 3.568$ m																																																			
3. CALCULO DE LA PARED CILINDRICA																																																			
3.1. TENSIONES HORIZONTALES																																																			
		$F = H^2 / (2 \cdot G)$																																																	
$F =$	34.55																																																		
$F =$	14.00																																																		
$C_{max} =$	0.666																																																		
$T =$	5109.37464	kg/m																																																	
		$T = C * W * H * R$																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Coeficientes en el punto</th> </tr> <tr> <th></th> <th>C</th> <th>H(m)</th> <th>T(kg/m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.00 H</td><td>0.0020</td><td>0</td><td>15.343</td></tr> <tr><td>0.10 H</td><td>0.0980</td><td>0.43</td><td>751.830</td></tr> <tr><td>0.20 H</td><td>0.2000</td><td>0.86</td><td>1534.347</td></tr> <tr><td>0.30 H</td><td>0.3060</td><td>1.29</td><td>2347.551</td></tr> <tr><td>0.40 H</td><td>0.4200</td><td>1.72</td><td>3222.128</td></tr> <tr><td>0.50 H</td><td>0.5390</td><td>2.15</td><td>4135.064</td></tr> <tr><td>0.60 H</td><td>0.6390</td><td>2.58</td><td>4902.238</td></tr> <tr><td>0.70 H</td><td>0.6660</td><td>3.01</td><td>5109.375</td></tr> <tr><td>0.80 H</td><td>0.5410</td><td>3.44</td><td>4150.408</td></tr> <tr><td>0.90 H</td><td>0.2410</td><td>3.87</td><td>1848.888</td></tr> </tbody> </table>				Coeficientes en el punto					C	H(m)	T(kg/m)	0.00 H	0.0020	0	15.343	0.10 H	0.0980	0.43	751.830	0.20 H	0.2000	0.86	1534.347	0.30 H	0.3060	1.29	2347.551	0.40 H	0.4200	1.72	3222.128	0.50 H	0.5390	2.15	4135.064	0.60 H	0.6390	2.58	4902.238	0.70 H	0.6660	3.01	5109.375	0.80 H	0.5410	3.44	4150.408	0.90 H	0.2410	3.87	1848.888
Coeficientes en el punto																																																			
	C	H(m)	T(kg/m)																																																
0.00 H	0.0020	0	15.343																																																
0.10 H	0.0980	0.43	751.830																																																
0.20 H	0.2000	0.86	1534.347																																																
0.30 H	0.3060	1.29	2347.551																																																
0.40 H	0.4200	1.72	3222.128																																																
0.50 H	0.5390	2.15	4135.064																																																
0.60 H	0.6390	2.58	4902.238																																																
0.70 H	0.6660	3.01	5109.375																																																
0.80 H	0.5410	3.44	4150.408																																																
0.90 H	0.2410	3.87	1848.888																																																
CALCULO DE ACEROS																																																			
$As =$	5.11	cm ² /m l	$As = T / f_s$																																																
$As_{min} =$	3.75	cm ² /m l	$As_{min} = .0025 * b * t$																																																
Analisis del acero y el que se usara																																																			
#3	0.7097	cm ²																																																	
S =	13.890	cm																																																	
3/8"	@ 13.89	cm																																																	
#4	1.29	cm ²																																																	
S =	25.248	cm																																																	
1/2"	@ 25.25	cm																																																	
Analizando para un espaciamiento maximo As_{min}:																																																			
#4	1.29	cm ²																																																	
S =	34	cm																																																	
1/2"	@ 34.4	cm																																																	

3.2 CALCULO DE MOMENTOS VERTICALES				Coeficientes en el punto			
F	Cmax+	Cmax-			C	H(m)	M(kg.m/m)
14.00	0.0023	-0.0090			0.10 H	0.0000	0.43
M =	182.8661	-715.563	kg	$M=c*w*H^3$	0.20 H	0.0000	0.86
Mu =	274.29915	-1073.3445	kg.m/m	$Mu=1.5*M$	0.30 H	0.0000	1.29
				$C=(Mu(kg.$	0.40 H	0.0000	1.72
d =	12.6			cm/m	0.50 H	0.0001	2.15
Diámetro	0.7097	cm		$As=\omega.fc/fy.b.d$	0.60 H	0.0008	2.58
coef_C =	0.010	0.038			0.70 H	0.0019	3.01
ω	0.0178	0.0285	As_min		0.80 H	0.0023	3.44
As =	1.1214	1.7955	1.89	cm ² /m	0.90 H	-0.0001	3.87
#3	0.7097	3/8"		cm ²	1.00 H	-0.0090	4.3
S =	63.29	39.53	37.55	cm			-715.563
S_max		45		cm			
Coeficiente w	0.01	0.02					
0.000	0.0099	0.0197					
0.001	0.0109	0.0207					
0.002	0.0119	0.0217					
0.003	0.0129	0.0226					
0.004	0.0139	0.0236					
0.005	0.0149	0.0248					
0.006	0.0159	0.0258					
0.007	0.0168	0.0266					
0.008	0.0178	0.0275					
0.009	0.0188	0.0285					

$$[As]_{min} = 0.015bd = \phi \cdot (\sqrt{f_c}) / f_y \cdot l$$

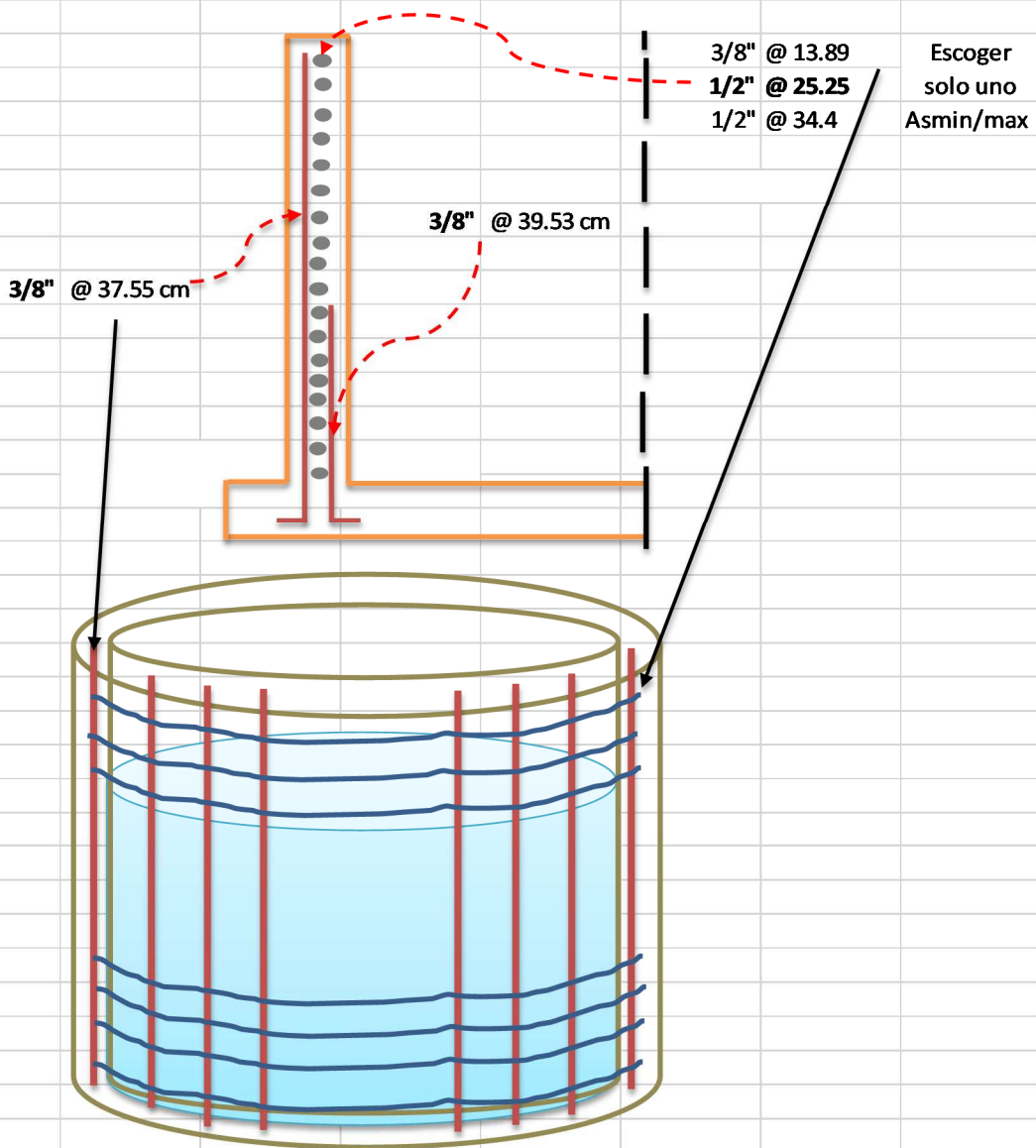


Fuente: Elaboración propia 2019

Cuadro 8: Cálculo de Cortante Máximo

4. CALCULO DE CORTANTE MAXIMO		
F =	14	
Coef =	0.135	
V =	2496.15	$V = coef * w * H^2$
vu =	3744.225	$V = 1.5 * coef * w * H^2$
Vv =	2.972	$Vv = Vu / (b * d)$
Vuc =	6.528	$V = \phi * 0.53 * \sqrt{fc}$
Verificar	OK	$Vuc > Vv$

5. SECCION TIPICA



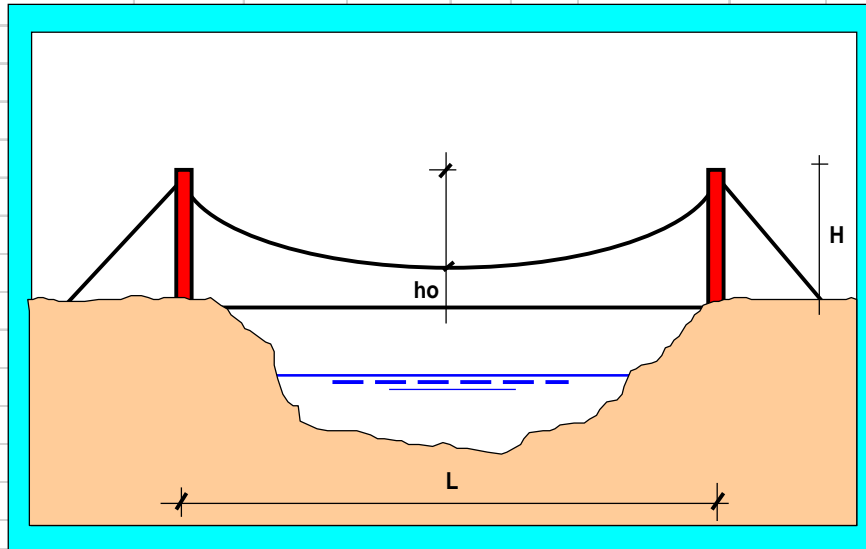
Fuente: Elaboración propia 2019

Gráfico 3: Cálculo para pases aéreos de tuberías.

HOJA DE CALCULO PARA PASES AEREOS DE TUBERIAS

NOMBRE DEL PROYECTO

DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES TUNEL VI, TUNEL VII, GUIR GUIR, DEL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE



Ingrese los datos de casilleros amarillos

Longitud= L =	20.00 m	
D/péndola	1.20 m	
Flecha = f =	2.00 m	
Flecha = f =	1.50 m	Redondeo
pend.<=<= ho =	1.00 m	Al centro
H torre =	3.50 m	

DIAM.	PESOS EN KG/ML	
	Tub. F.G.	Tub. PVC.
3/4"	1.58	1.04
1"	2.90	1.49
1 1/2"	4.32	2.68
2"	6.00	4.18
2 1/2"	7.92	6.42
3"	9.70	8.97
4"		13.98

Diseño de péndolas:

P. tubería	17.21 Kg/m	
P. accesor.	1.00 Kg/m	
P. péndola	0.39 Kg/m	
Factor Seg.	4.00	De 3 a 6
H>péndola	2.50 m	

Cable tipo BOA 6 x 19		
Diámetros	Peso Kg/m	Rotura Ton.
1/4"	0.17	2.67
3/8"	0.39	5.95
1/2"	0.69	10.44

Peso total / péndola = 22.83 Kg.

Tensión a la rotura péndola 0.09 Ton

Se usará cable de 3/8" tipo BOA 6 x 19

Diseño del cable principal:				
Peso cable p.	0.39	Kg/m		
Peso por cables y accesorios =			18.99	Kg/m
Pviento =	0.005 x 0.7 x Velocidad viento ^2 x ancho puente			
Pviento =			7.88	Kg/m
Psismo =	0.18 x Peso			
Psismo =			3.42	Kg/m
	0.00			
Peso por unidad long. máxima =			30.28	Kg/m
Mmax.ser =	Peso x un. long.max. x Long.puente ^2/8			
Mmax.ser =			1.51	Ton-m
Tmax.ser =	Mmax.ser / flecha cable			
Tmax.ser =			1.01	Ton horizontal
Tmax.ser =			1.05	Ton real a utilizar
Factor de seguridad =	3	De 2 a 5		
Tensión max.rotura =			3.16	Ton
Se usará cable de	3/8	tipo BOA 6 x 19		

Fuente: Elaboración propia 2019

Cuadro 9: Longitud de Péndolas

Longitud de péndolas		
Cantidad de péndolas :		15.67
N°péndola	X	Long. péndola
1	2.5	3.07
2	2.5	3.07
3	2.5	3.07
4	2.5	3.07
5	2.5	3.07
6	2.5	3.07
7	2.5	3.07
8	2.5	3.07
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
		24.55
LONGITUD TOTAL DE PENDOLAS		24.55m

Fuente: Elaboración propia 2019.

5.2. Análisis de Resultados

Según la información obtenida del padrón de asociados de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento, existen en las tres localidades Túnel VI, Túnel II, Guir Guir 330 familias, haciendo una población de 1,650 habitantes, con una densidad de 5 miembros por familia (promedio).

Teniendo en cuenta que el tipo de Población y costumbres de los pobladores se ha asignado una dotación de 90 Lt/hab./día, teniendo en cuenta el promedio ponderado de las tres localidades habiendo considerado en las tres localidades.

Contará con tubería PVC de clase 10 de los diversos diámetros.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Tabla 1: RESULTADOS EN TUBERIA PVC CLASE 10

Tramo Tubería	Longitud de Tramo(m)	Nodo Inicial	Nodo Final	Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Interno (mm)	Material	Hazen-Williams C	Caudal (L/S)	Velocidad (m/s)
T-1	180.84	N-29	PTAP	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-2	149.6	N-28	N-29	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-3	156.33	N-27	N-28	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-4	198.92	N-26	N-27	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-5	6.85	N-25	N-26	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-6	138.51	N-24	N-25	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-7	10.52	N-23	N-24	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-8	150.2	N-22	N-23	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-9	22.88	N-21	N-22	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-10	86.63	N-20	N-21	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-11	12.97	N-19	N-20	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-12	199.5	N-18	N-19	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-13	4.39	N-17	N-18	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-14	214.71	N-16	N-17	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-15	230.77	N-15	N-16	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-16	10.91	N-14	N-15	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-17	46.05	PRV-4	N-14	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-18	211.35	N-13	PRV-4	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-19	301.93	N-12	N-13	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-20	220.69	N-11	N-12	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-21	99.85	PRV-3	N-11	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16

T-22	112.2	N-10	PRV-3	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-23	204.37	N-9	N-10	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-23	130.38	PRV-2	N-9	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-25	138.87	N-8	PRV-2	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-26	152.64	N-7	N-8	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-27	9.63	N-6	N-7	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-28	71	N-5B	N-6	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-29	27.7	N-5A	N-5B	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-30	293.82	N-4	N-5A	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-31	67.47	PRV-1	N-4	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-32	163.16	N-3	PRV-1	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-33	248.64	N-2	N-3	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-34	267.6	N-1	N-2	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16
T-35	174.06	Captación	N-1	63mm	57	PVC	150	2.954	1.16

Fuente: Elaboración Propia 2019

Tabla 2: RESULTADOS EN NODOS

NODO	Elevacion (m)	Gradiente Hidraulica (m)	Presion (mH2o)
N-1	826.35	841.96	16
N-2	823.89	835.64	12
N-3	803.47	829.77	26
N-4	779.26	799.78	20
N-5 B	762.45	792.19	30
N-5 A	763.81	792.84	29
N-6	757.2	790.51	33
N-7	756.31	790.29	34
N-8	752.73	786.68	34
N-9	731.99	764.01	32
N-10	723.12	759.18	36
N-11	705	745.25	40
N-12	702.69	740.04	37
N-13	685.83	732.91	47
N-14	671.25	720.88	50
N-15	671.04	720.62	49
N-16	660	715.17	55
N-17	658.93	710.1	51
N-18	659.45	710	50
N-19	660.53	705.29	45
N-20	658.91	704.98	46
N-21	658.91	702.93	44
N-22	653.62	702.39	49
N-23	644.55	698.85	54

N-24	646.92	698.6	52
N-25	647.66	695.33	48
N-26	647.58	695.16	47
N-27	630.9	690.47	59
N-28	633.05	686.77	54
N-29	617.85	683.24	65
PTAP	676	678.97	3

Fuente: Elaboración Propia 2019

Tabla 3: TOTAL DE TUBERIA EN LINEA CONDUCCION

TUBERIA PVC 63 mm CLASE 10	4715.9	ml
----------------------------	---------------	----

Tabla 4: RESULTADOS DE CÁLCULO EN TUBERIA PVC CLASE 10

TRAMO TUBERIA	LONGITUD TRAMO (M)	NODO INICIAL	NODO FINAL	DIAMETR O NOMINAL	DIAMETRO INTERNO (mm)	Material	Hazen-Williams C	CAUDAL (L/S)	VELOCIDAD (m/s)
T-1	18.22	N-7	N-8	3/4 "	22.9	PVC	150	0.0432	0.381
T-2	24.26	N-10	N-11	3/4 "	22.9	PVC	150	0.0324	0.36
T-3	36.36	R-1	N-12	75 mm	67.8	PVC	150	4.544	1.26
T-4	28.97	N-13	N-14	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1008	0.412
T-5	29.24	N-15	N-3	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1872	0.468
T-6	31.34	N-17	N-10	1 1/2 "	43.4	PVC	150	0.3132	0.468
T-7	31.35	N-18	N-19	75 mm	67.8	PVC	150	0.18	0.432
T-8	33.27	N-21	N-22	1 "	29.4	PVC	150	0.1296	0.36
T-9	34.65	N-24	N-25	3/4 "	22.9	PVC	150	0.6732	1.008
T-10	35.21	N-7	N-27	3/4 "	22.9	PVC	150	0.6696	0.972
T-11	37.07	N-25	N-20	3/4 "	22.9	PVC	150	0.40176	1.0368
T-12	40.13	N-14	N-30	3/4 "	22.9	PVC	150	0.6696	1.62
T-13	146.44	N-31	N-25	3/4 "	22.9	PVC	150	0.49248	1.1664
T-14	51.99	N-3	N-2	3/4 "	22.9	PVC	150	0.4536	1.0368
T-15	41.67	N-32	N-33	3/4 "	22.9	PVC	150	0.16848	0.3888
T-16	42.09	N-34	N-32	3/4 "	22.9	PVC	150	2.5272	1.692
T-17	43.2	N-21	N-35	3/4 "	22.9	PVC	150	3.4848	2.34
T-18	44.21	N-16	N-31	3/4 "	22.9	PVC	150	3.5064	1.368
T-19	45.77	N-39	N-40	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1656	0.396
T-20	47	N-2	N-23	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1548	0.36
T-21	49.2	N-41	N-42	63 mm	57	PVC	150	3.3696	0.936
T-22	52.85	N-32	N-46	3/4 "	22.9	PVC	150	0.8136	1.188
T-23	72.91	N-31	N-13	3/4 "	22.9	PVC	150	0.0828	0.36
T-24	56.49	N-22	N-34	1 "	29.4	PVC	150	4.41	2.988
T-25	112.2	N-45	N-23	1 "	29.4	PVC	150	0.5868	0.504
T-26	59.18	N-5	N-47	3/4 "	22.9	PVC	150	0.0468	0.36
T-27	59.34	N-41	N-48	3/4 "	22.9	PVC	150	0.738	0.648
T-28	116.15	N-2	N-23	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1908	0.468
T-29	61.08	N-48	N-49	3/4 "	22.9	PVC	150	1.3896	2.052
T-30	62.64	N-51	N-52	3/4 "	22.9	PVC	150	0.4644	1.116

T-31	63.5	N-53	N-54	1 1/2 "	43.4	PVC	150	3.8952	1.08
T-32	64	N-55	N-24	1 1/2 "	43.4	PVC	150	0.0972	0.36
T-33	233.02	N-42	N-73	63 mm	57	PVC	150	0.1296	0.36
T-34	101.49	N-58	N-59	3/4 "	22.9	PVC	150	0.054	0.36
T-35	72.64	N-35	N-60	3/4 "	22.9	PVC	150	4.1832	1.152
T-36	77.66	N-61	N-4	75 mm	67.8	PVC	150	0.0684	0.36
T-37	77.83	N-17	N-45	1 "	29.4	PVC	150	0.0504	0.36
T-38	185.76	N-62	N-3	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1296	0.36
T-39	105.91	PRV-11	N-89	1 1/2 "	43.4	PVC	150	0.1296	0.36
T-40	79.52	N-41	N-22	1 1/4 "	38	PVC	150	2.5272	1.692
T-41	82.07	N-51	N-64	3/4 "	22.9	PVC	150	0.198	0.468
T-42	83.84	N-42	N-21	1 1/4 "	38	PVC	150	3.9168	2.664
T-43	88.83	N-48	N-68	3/4 "	22.9	PVC	150	3.6684	1.008
T-44	124.57	N-26	N-6	1 "	29.4	PVC	150	0.072	0.36
T-45	95.63	N-66	N-58	3/4 "	22.9	PVC	150	0.396	0.972
T-46	106.01	N-36	N-56	75 mm	67.8	PVC	150	2.718	1.08
T-47	103.34	N-70	N-71	3/4 "	22.9	PVC	150	0.2304	0.576
T-48	102.09	N-65	N-51	3/4 "	22.9	PVC	150	0.828	1.224
T-49	200.12	N-43	N-69	3/4 "	22.9	PVC	150	2.8764	1.944
T-50	114.1	N-72	N-36	75 mm	67.8	PVC	150	0.234	0.36
T-51	117.92	N-74	N-75	3/4 "	22.9	PVC	150	2.8764	1.944
T-52	119.61	N-75	N-76	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1188	0.36
T-53	189.3	N-9	N-50	3/4 "	22.9	PVC	150	3.1644	2.124
T-54	134.74	N-62	N-15	3/4 "	22.9	PVC	150	4.356	1.224
T-55	130.13	N-54	N-29	1 1/2 "	43.4	PVC	150	4.3632	1.224
T-56	213.47	PRV-4	N-78	3/4 "	22.9	PVC	150	2.5236	1.692
T-57	216.56	PRV-12	N-38	1 1/2 "	43.4	PVC	150	4.3776	1.224
T-58	145.07	N-56	N-4	75 mm	67.8	PVC	150	0.1476	0.36
T-59	170.3	N-35	N-79	3/4 "	22.9	PVC	150	2.9268	1.152
T-60	147.2	N-1	N-41	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1728	0.432
T-61	187.9	N-29	N-39	63 mm	57	PVC	150	3.222	1.26
T-62	279.01	N-63	N-80	3/4 "	22.9	PVC	150	0.5436	0.792
T-63	160.59	N-15	N-17	1 "	29.4	PVC	150	0.5436	0.792
T-64	169.29	N-77	N-70	1 1/2 "	43.4	PVC	150	0.2988	0.72
T-65	204.14	N-34	N-75	1 "	29.4	PVC	150	0.2988	0.72
T-66	259.3	N-81	PRV-13	1 1/2 "	43.4	PVC	150	15.3324	4.248
T-67	203.65	N-29	N-82	3/4 "	22.9	PVC	150	15.714	4.356
T-68	260.96	N-70	N-38	1 1/2 "	43.4	PVC	150	15.714	4.356
T-69	296.16	N-86	N-73	75 mm	67.8	PVC	150	0.198	0.468
T-70	340.63	N-87	N-86	75 mm	67.8	PVC	150	4.3128	1.188
T-71	353.56	N-6	N-53	1 1/2 "	43.4	PVC	150	4.3128	1.188
T-72	379.28	N-83	N-87	75 mm	67.8	PVC	150	0.2592	0.612
T-73	822.18	N-84	PRV-20	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1476	0.36
T-74	179.58	N-39	N-88	63 mm	57	PVC	150	0.1476	0.36
T-75	313.53	N-88	N-85	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1476	0.36
T-76	62.85	N-61	N-88	63 mm	57	PVC	150	0.1476	0.36
T-77	119.24	N-12	PRV-1	1 "	29.4	PVC	150	14.6232	4.068
T-78	116.09	PRV-1	N-65	1 "	29.4	PVC	150	14.6232	4.068
T-79	28	N-65	PRV-2	3/4 "	22.9	PVC	150	3.6288	8.82

T-80	170.45	PRV-2	N-28	3/4 "	22.9	PVC	150	3.6288	2.448
T-81	49.4	N-43	N-44	75 mm	67.8	PVC	150	1.8756	2.772
T-82	22.96	N-12	PRV-3	75 mm	67.8	PVC	150	1.8756	2.772
T-83	34.24	PRV-3	N-43	75 mm	67.8	PVC	150	4.41	2.988
T-84	11.23	N-44	PRV-4	3/4 "	22.9	PVC	150	3.9168	2.664
T-85	18.96	N-18	PRV-5	75 mm	67.8	PVC	150	2.3796	1.62
T-86	107.8	PRV-5	N-72	75 mm	67.8	PVC	150	2.8764	1.944
T-87	456.23	N-9	N-66	3/4 "	22.9	PVC	150	2.3796	1.62
T-88	29.44	N-66	PRV-6	3/4 "	22.9	PVC	150	0.6012	1.476
T-89	68.81	PRV-6	N-67	3/4 "	22.9	PVC	150	0.252	0.612
T-90	274.72	N-66	PRV-7	3/4 "	22.9	PVC	150	0.6444	1.548
T-91	31.1	PRV-7	N-7	3/4 "	22.9	PVC	150	0.6444	1.548
T-92	8.48	N-18	PRV-8	75 mm	67.8	PVC	150	4.41	1.224
T-93	75.17	PRV-8	N-44	75 mm	67.8	PVC	150	4.41	1.224
T-94	16.89	N-19	PRV-9	3/4 "	22.9	PVC	150	0.1008	0.392
T-95	55.08	PRV-9	N-55	1 1/2 "	43.4	PVC	150	0.1008	0.392
T-96	75.83	N-20	PRV-10	1 "	29.4	PVC	150	0.1008	0.392
T-97	12.99	PRV-10	N-18	1 "	29.4	PVC	150	0.1008	0.392
T-98	14.1	PRV-11	N-24	1 1/2 "	43.4	PVC	150	0.2484	0.612
T-99	53	N-89	PRV-12	1 1/2 "	43.4	PVC	150	0.2484	0.612
T-100	129.3	N-10	PRV-14	1 1/2 "	43.4	PVC	150	0.1476	0.36
T-101	97.99	PRV-13	N-77	1 1/2 "	43.4	PVC	150	0.9864	1.44
T-102	156.47	N-81	PRV-14	1 1/2 "	43.4	PVC	150	0.9864	1.44
T-103	44.7	N-20	N-16	3/4 "	22.9	PVC	150	0.9972	1.476
T-104	30.77	N-16	N-13	3/4 "	22.9	PVC	150	0.9972	1.476
T-105	20.47	N-73	PRV-15	3/4 "	22.9	PVC	150	0.179	0.43
T-106	116.71	PRV-15	N-63	3/4 "	22.9	PVC	150	0.179	0.43
T-107	183.75	N-19	PRV-16	75 mm	67.8	PVC	150	1.225	0.36
T-108	42.93	PRV-16	N-83	75 mm	67.8	PVC	150	1.225	0.36
T-109	5.55	N-36	PRV-17	3/4 "	22.9	PVC	150	0.028	0.36
T-110	38.26	PRV-17	N-37	3/4 "	22.9	PVC	150	0.028	0.36
T-111	10.86	N-56	PRV-18	3/4 "	22.9	PVC	150	0.028	0.36
T-112	60.78	PRV-18	N-57	3/4 "	22.9	PVC	150	0.028	0.36
T-113	6.9	N-4	PRV-19	3/4 "	22.9	PVC	150	0.069	0.374
T-114	9.07	PRV-19	N-5	3/4 "	22.9	PVC	150	0.069	0.374
T-115	38.99	PRV-20	N-61	3/4 "	22.9	PVC	150	0.041	0.368
T-116	72.42	N-9	PRV-21	1 "	29.4	PVC	150	0.274	0.4
T-117	256.94	PRV-21	N-26	1 "	29.4	PVC	150	0.274	0.4
T-118	123.91	N-58	PRV-22	1 "	29.4	PVC	150	0.277	0.41
T-119	39.42	PRV-22	N-6	1 "	29.4	PVC	150	0.277	0.41

Fuente: Elaboración Propia 2019.

Tabla 5: RESULTADOS EN NODOS (CAUDAL,GRADIENTE Y PRESION)

NODO	ELEVACION (m)	CAUDAL (LS)	GRADIENTE HIDRAULICA (m)	PRESION (mH2o)
N-1	629.91	0.034	643.26	13
N-2	598.97	0.007	643.04	44
N-3	596.36	0.014	642.38	46
N-4	636.56	0.034	643.1	7
N-5	584.58	0.021	609.6	25
N-6	573.25	0.007	609.6	36
N-7	593.2	0.034	643.79	50
N-8	635.35	0.021	642.9	8
N-9	547.32	0.103	565.89	19
N-10	593.24	0.014	609.76	16
N-11	617.63	0.055	623.93	6
N-12	605.41	0.041	612.38	7
N-13	612.32	0.014	641.33	29
N-14	626.69	0.021	638.4	12
N-15	570	0.007	594.7	25
N-16	552.48	0.028	566.45	14
N-17	635	0.007	641.39	6
N-18	634.74	0.062	641.4	7
N-19	634	0.014	641.38	7
N-20	599.1	0.062	641.81	43
N-21	594.2	0.041	644	50
N-22	570	0.021	595.14	25
N-23	570	0.048	595.16	25
N-24	597.68	0.034	623.93	26
N-25	665	0.007	672.65	8
N-26	645.95	0.014	672.65	27
N-27	623.85	0.048	640.69	17
N-28	585.85	0.021	610.23	24
N-29	599.22	0.09	624.16	25
N-30	611.74	0.021	650.21	38
N-31	603.52	0.028	650.37	47
N-32	619.53	0.014	643.2	24
N-33	644	0.007	650.15	6

N-34	583.61	0.11	596.72	13
N-35	593.03	0.076	613.85	21
N-36	597.47	0.055	612.93	15
N-37	600	0.055	612.5	12
N-38	540	0.041	553.04	13
N-39	540	0.055	553.04	13
N-40	611.62	0	643.33	32
N-41	617.73	0.028	641.32	24
N-42	601.95	0.028	624.52	23
N-43	604.15	0.041	624.23	20
N-44	608.32	0.062	624.3	16
N-45	592.58	0.014	611.4	19
N-46	597.05	0.048	643.63	46
N-47	540.51	0.096	554.42	14
N-48	599.18	0.021	629.19	30
N-49	610.41	0	642.66	32
N-50	623.49	0.007	642.53	19
N-51	631.26	0.007	650.15	19
N-52	628.45	0.021	650.15	22
N-53	602.77	0.055	623.78	21
N-54	594.94	0.007	623.78	29
N-55	610.53	0.028	640.75	30
N-56	619.61	0.11	640.77	21
N-57	597.84	0.028	614.7	17
N-58	623.44	0.028	638.44	15
N-59	577.73	0.09	596.16	18
N-60	631.63	0.007	641.41	10
N-61	540	0.034	553.4	13
N-62	540	0.021	553.64	14
N-63	617.12	0.096	671.68	54
N-64	625.48	0.055	672.67	47
N-65	618.05	0.09	641.51	23
N-66	619.78	0.193	641.48	22
N-67	610.55	0.007	643.09	32
N-68	611.82	0.041	643.09	31
N-69	575.1	0.021	595.98	21
N-70	574.28	0.028	595.83	22

N-71	592.6	0.014	611.44	19
N-72	596.97	0.062	643.8	47
N-73	625.42	0.041	641.34	16
N-74	636.31	0.062	641.42	5
N-75	635.55	0.014	641.4	6
N-76	634.9	0.028	641.41	6
N-77	617	0.041	641.6	25
N-78	615	0.007	641.65	27
N-79	601.59	0.034	629.03	27
N-80	604.52	0.014	629.07	24
N-81	592.41	0.014	629.06	37
N-82	611.73	0.021	642.97	31
N-83	622.09	0.021	642.94	21
N-84	603.28	0.034	626.93	24
N-85	614.57	0.041	626.95	12
N-86	570.27	0.007	586.22	16
N-87	625.59	0.014	641.58	16
N-88	630.29	0.062	641.5	11
N-89	605.87	0.055	629.03	23
N-90	601.7	0.007	628.87	27
N-91	596.12	0.034	614.33	18
N-92	540	0.048	553.23	13
N-93	540	0.041	553.18	13
N-94	629.9	0.055	641.45	12
N-95	628.26	0.034	641.46	13
N-96	605.31	0.034	629.71	24
N-97	608.01	0.048	629.34	21
N-98	607.34	0.055	657.02	50
N-99	611.75	0.117	657.24	45
N-100	540	0.083	554.03	14
N-101	607.73	0.021	629.11	21
N-102	605.79	0.062	624.25	18
N-103	540	0.117	553.19	13
N-104	597.03	0.014	629.06	32
N-105	602.12	0.014	629.07	27
N-106	638.52	0.041	674.18	36
N-107	540	0.007	554.15	14

N-108	540	0.021	554.15	14
N-109	601.71	0.014	623.96	22
N-110	607.71	0.055	623.98	16
N-111	572.07	0.007	586.22	14
N-112	573.64	0.041	586.22	13
N-113	613.09	0.021	641.73	29
N-114	614.53	0.021	641.8	27
N-115	599.3	0.041	614.72	15
N-116	600	0.014	643.43	43
N-117	540	0.028	553.12	13
N-118	540	0.007	553.15	13
N-119	540	0.055	553.16	13
N-120	540	0.007	553.16	13
N-121	603.41	0.103	640.89	37

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 6: LONGITUDES TUBERIAS CLASE 10

TUBERIA PVC 75mm CLASE 10 =	2739	ml
TUBERIA PVC 63 mm CLASE 10 =	43	ml
TUBERIA PVC 2" CLASE 10 =	2082	ml
TUBERIA PVC 1 1/2" CLASE 10 =	519	ml
TUBERIA PVC 1 1/4" CLASE 10 =	717	ml
TUBERIA PVC 1" CLASE 10 =	716	ml
TUBERIA PVC 3/4" CLASE 10 =	6282	ml

Fuente: Elaboración propia 2019.

Tabla 7: VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION

VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION 75mm	4
VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION 63 mm	2
VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION 2"	1
VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION 1 1/2" C	4
VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION 1 1/4"	2
VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION 1"	1
VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION 3/4"	8

Fuente: Elaboración propia 2019.

Según nuestro diseño el caudal aforado es menor al caudal requerido, pero este manantial existente esta tiene mayor altitud y tiene mayor cantidad de agua, razón por la cual la línea de distribución será calculada para este caudal. De acuerdo a la proyección de la Municipalidad Distrital de Paimas en el futuro.

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO:

a) Captación (1 Und)

Se está proyectando unos sistemas de captación con drenajes de concentración de agua por que la filtración es dispersa, esto conducirá agua a una caja, cuyas dimensiones de la captación se indican en el plano. Tendrá fondo y muros de concreto simple y tapa de metal.

b) Línea de Conducción (4715.90 ml)

En esta línea de conducción PVC de clase 10, dado que la geología del terreno es accidentada y la presencia de roca fija en cierto tramo de la línea de conducción será necesario utilizar pases aéreos de tubería de fierro galvanizado. Este sistema se distribuye de la siguiente manera.

Gráfico 4: total de tubería en línea de conducción

TUBERIA PVC 63 mm CLAS	4715.9	ml
------------------------	--------	----

Fuente: Elaboración propia 2019

c) Cámara rompe presión (22 Und):

Debido a que la diferencia de cotas significativo se estamos considerando cámaras de rompe presión para que esta manera no vaya a romper la tubería debido a la velocidad con la que llega a los diferentes.

d) Cruce Aéreo (L=20.00 m y L=40.00 m):

En zona rural la topografía es accidentado, entonces requerimos de pases aéreos, que son estructuras e concreto con tubo galvanizado, estas estructuras protegen ante cualquier eventualidad la tubería, en este caso estamos considerando de dos longitudes.

e) Línea de distribución (13,098ml):

La Línea de distribución tendrá varios diámetros, pero con una sola clase debido a las características de la topografía. Este sistema tendrá una longitud de 13098 ml., que se distribuye de la siguiente manera:

Cuadro 10: Longitudes de Tubería en Línea de Distribución.

TUBERIA PVC 63 mm CLASE 10	43	ml
TUBERIA PVC 2" CLASE 10 =	2082	ml
TUBERIA PVC 1 1/2" CLASE 10 =	519	ml
TUBERIA PVC 1 1/4" CLASE 10 =	717	ml
TUBERIA PVC 1" CLASE 10 =	716	ml
TUBERIA PVC 75mm CLASE 10 =	2739	ml
TUBERIA PVC 3/4" CLASE 10 =	6282	ml

Fuente: Elaboración propia 2019

f) Válvula de Aire 1”: (02 Unidades)

Estas válvulas se ubicarán en los puntos donde sea necesarios para controlar el sistema de tal manera que se garantice la eliminación de aire en los lugares topográficamente elevados.

g) Válvula de Purga 1”: (02 Unidades)

Estas válvulas se ubicarán en los puntos más bajos de la red de conducción, con la finalidad de efectuar la limpieza en la línea.

VI. Conclusiones

- 1) El Sistema de agua Potable Diseñado comprende de una Captación, para las localidades Túnel VI, Túnel VII, Guir Guir, del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.
- 2) El reservorio según el cálculo para 1931 habitantes se necesitaría un reservorio de 40 m³.
- 3) Una línea de conducción de clase 10 de longitud de 4,715.90 ml, una línea de distribución Tipo clase10 de longitud de 13098 ml. Para la verificación del diseño de agua potable se debe verificar mediante un cálculo hidráulico las presiones y los diámetros de tuberías a usar ello usando las fórmulas de Manning siendo que los resultados no brindan que para la red principal se tendría que usar una tubería de 11/4" de diámetro lo cual es un diámetro comercial. Las velocidades promedio en la tubería sería de 0.158m/s El reservorio no brindaría un caudal de 2.255 l/s.
- 4) Se diseñaron y calcularon según lo requiriendo por la topografía del terreno, de ocho (08) pases aéreos, con (06) cajas de válvulas de Purga y aire en cantidad de (05).
- 5) Para diseñar el sistema de agua potable para las localidades Túnel VI, Túnel VII, Guir Guir, del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura. Se determinó que la dotación de agua, por tratarse de zona costera, es de 90lit/hab/personas, siendo así el caudal necesario es de 2.72 l/s, con ello se ha podido determinar que el caudal máximo horario es de 4.090 l/s.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones:

- 1) Dado que el diseño realizado del Sistema de agua Potable se recomienda la búsqueda de Financiamiento para su ejecución a través de una fuente de Financiamiento como es el Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción, Reconstrucción con Cambio, Invierte Pe, entre otros.
- 2) Para toda obra de saneamiento rural se debe utilizar la guía aprobada por Ministerio de Vivienda para poder definir la mejor opción de diseño de saneamiento
- 3) Utilizar toda la información de la zona sobre el tipo de afluentes o tomas de agua que se utilizan para poder determinar el afluente a utilizar
- 4) Se debe programar un sistema de mantenimiento del sistema de agua para evitar que sufra daños o contaminaciones las aguas del afluente.
- 5) Debe seguirse un control de las metodologías que se utilizan como estudio de topografía, estudio de mecánica de suelos, análisis de prospección para poder diseñar todo el sistema de agua potable.

Referencias Bibliográficas

- (1) NORMA TECNICA DE DISEÑO: “OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL. [seriado en línea] 2012 [citado 2019 Enero13], disponible en: http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2053/ICI_192.pdf?sequence=1
- (2) AGUA POTABLE PARA POBLACION RURALES sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento [seriado en línea] 2014 [citado 2019 Enero 13], disponible en: https://www.academia.edu/24963792/AGUA_POTABLE_PARA_POBLACION_RURALES_sistemas_de_abastecimiento_por_gravedad_sin_tratamiento
- (3) MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO. [seriado en línea] 2015 [citado 2019 Enero 13], disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disenio-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- (4) DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN COMPLEMENTARIA, PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS PARROQUIAS DE ALOASÍ Y MACHACHI DEL CANTÓN MEJÍA, A PARTIR DE LA CONCESIÓN DE LAS AGUAS VELO DE NOVIA, SECTOR LOS ILINIZAS [seriado en línea] 2013 [citado 2019 Mayo 13], disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2091/1/T-UIDE-1209.pdf>
- (5) DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA ALDEA CAPTZÍN CHIQUITO, MUNICIPIO DE SAN MATEO

IXTATÁN, UEHUETENANGO [citado 2019 mayo 13], disponible en:

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf

- (6) Quevedo F. Thalía (ECUADOR 2016), “DISEÑO DE LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA POBLACIÓN DE CUYUJA COMO PARTE DE LAS OBRAS DE COMPENSACIÓN DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO, VICTORIA.”
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11254>
- (7) Diseño de abastecimiento de Agua Potable y el diseño de Alcantarillado de las localidades: el Calvario y Rincón de Pampa Grande del Distrito de Curgos - La Libertad. [citado 2019 Mayo 13], disponible en:
http://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1_ppt.pdf
- (8) DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO CRUZ DE MÉDANO – LAMBAYEQUE [seriado en línea] 2014 [citado 2019 Mayo 14], disponible
http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari_op-castro_r.pdf
- (9) doroteo c. feliz (LIMA 2014) “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO “LOS POLLITOS” – ICA, USANDO LOS PROGRAMAS WATERCAD Y SEWERCAD [seriado en línea] 2002 [citado 2019 Mayo 14], disponible en:
http://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1_ppt.pdf
- (10) Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito

de Lancones. [seriado en línea] 2014 [citado 2019 Mayo 19], disponible en:
<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2053>

- (11) DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTIAGO, DISTRITO DE CHALACO, MORROPON – PIURA. [seriado en línea] 2012 [citado 2019 Mayo 14], disponible en:

<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1246>

- (12) Carampoma L. Erick (PIURA 2018) “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ELIMINACIÓN DE EXCRETAS EN EL SECTOR CHIQUEROS, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, REGIÓN PIURA_ [citado 2019

mayo 19], disponible en: <http://www.mapasconagua.net/libros/SGAPDS-1-15-Libro31.pdf>

- (13) Agüero Pittman (1997). AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES LIMA: Asociacion Servicios Educativos Rurales (SER). [seriado en línea] 2012 [citado 2019 Mayo 14], disponible en:

http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable1.pdf

- (14) Comisión Nacional del Agua (2004). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Zonas Rurales, Periurbanas y Desarrollos Ecoturísticos MEXICO D.F._ [citado 2019 Mayo 14], disponible en:

<http://www.mapasconagua.net/libros/SGAPDS-1-15-Libro31.pdf>

- (15) Salvador Villà , Realp Campalans , Basteiro Bartolí , Oliete Josa , Pérez Foguet (2005). Tecnología para el Desarrollo Humano y acceso a los servicios básicos.

PRIMERA ed. CATALUNYA. [seriado en línea] 2009 [citado 2019 Mayo 14], disponible en:

https://previa.uclm.es/profesorado/igarrido/tecnocooperacion/Modulo_4_ISF_vdef.pdf

(16) Organización Panamericana de la Salud. Guía de orientación en Saneamiento Básico. [seriado en línea] 2009 [citado 2019 Mayo 14], disponible en:

<http://www.bivica.org/upload/saneamiento-basico-alcaldias.pdf>

(17) Productos Nacobre S.A. de C.V. Criterios de Diseño para Redes de Agua Potable Empleando Tubería de PVC. citado 2019 Mayo 14], disponible en:

<https://civilgeeks.com/2013/09/23/manual-de-criterios-de-diseno-para-redes-de-agua-potable-empleando-tuberia-de-pvc/>

Anexos

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS DEL FRONTIS Y SUS TRAMOS EVALUADOS

Imagen 9. Ubicación de los manantiales.



Fuente: Elaboración propia (2019)

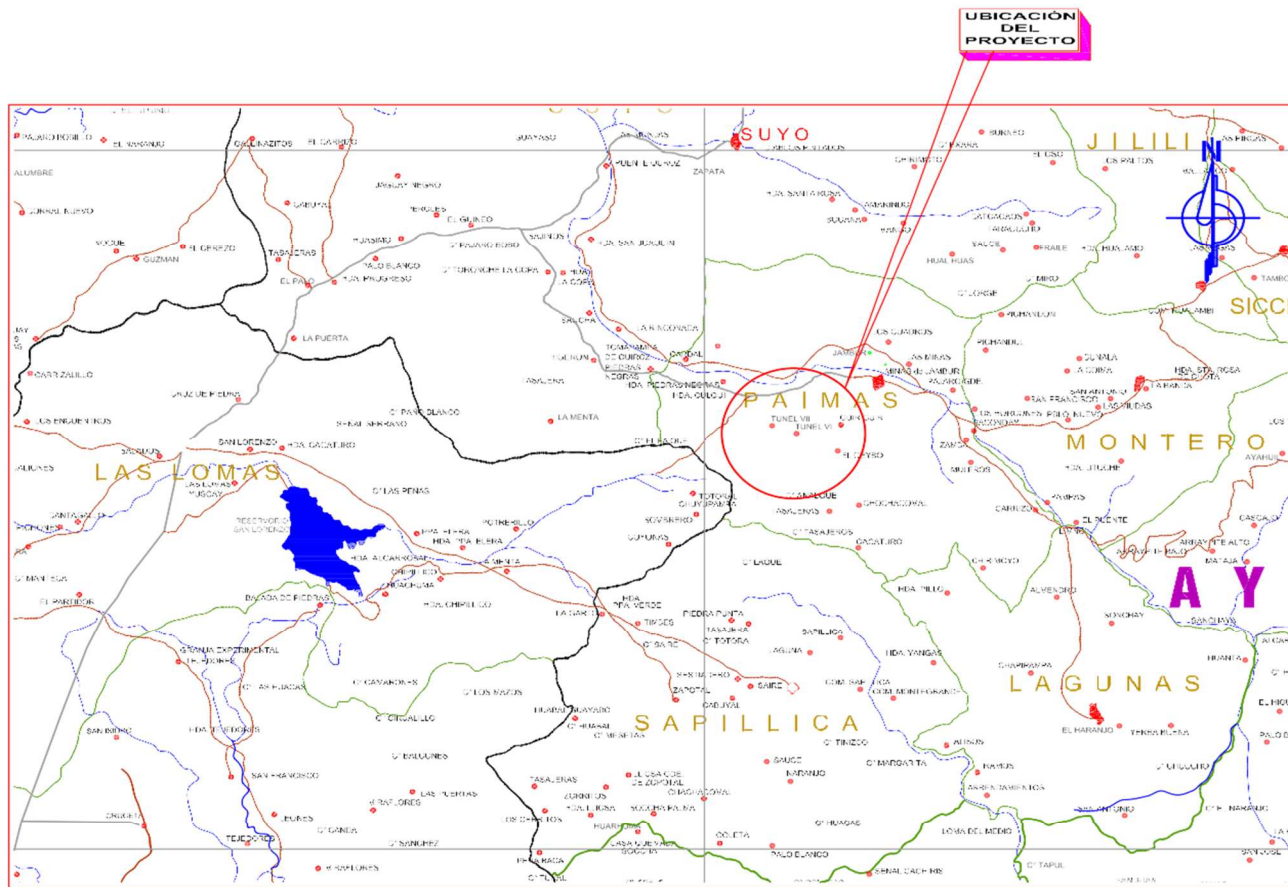
Imagen 10. Zona Donde Se Ubicará La Línea De Conducción



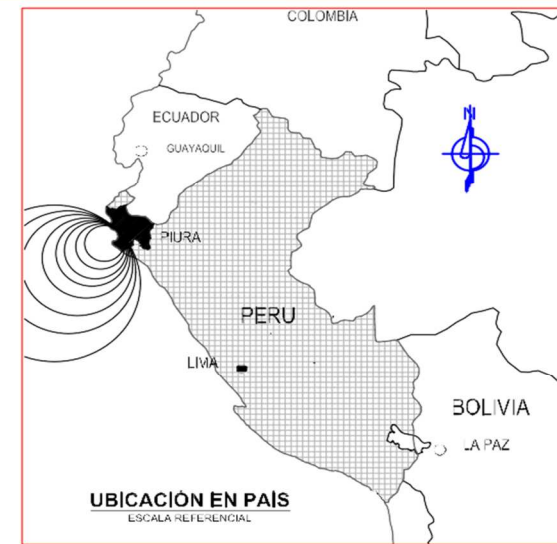
Fuente: Elaboración propia (2019)

ANEXO 2:

PLANOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UBICACIÓN EN PROVINCIA
ESCALA REFERENCIAL

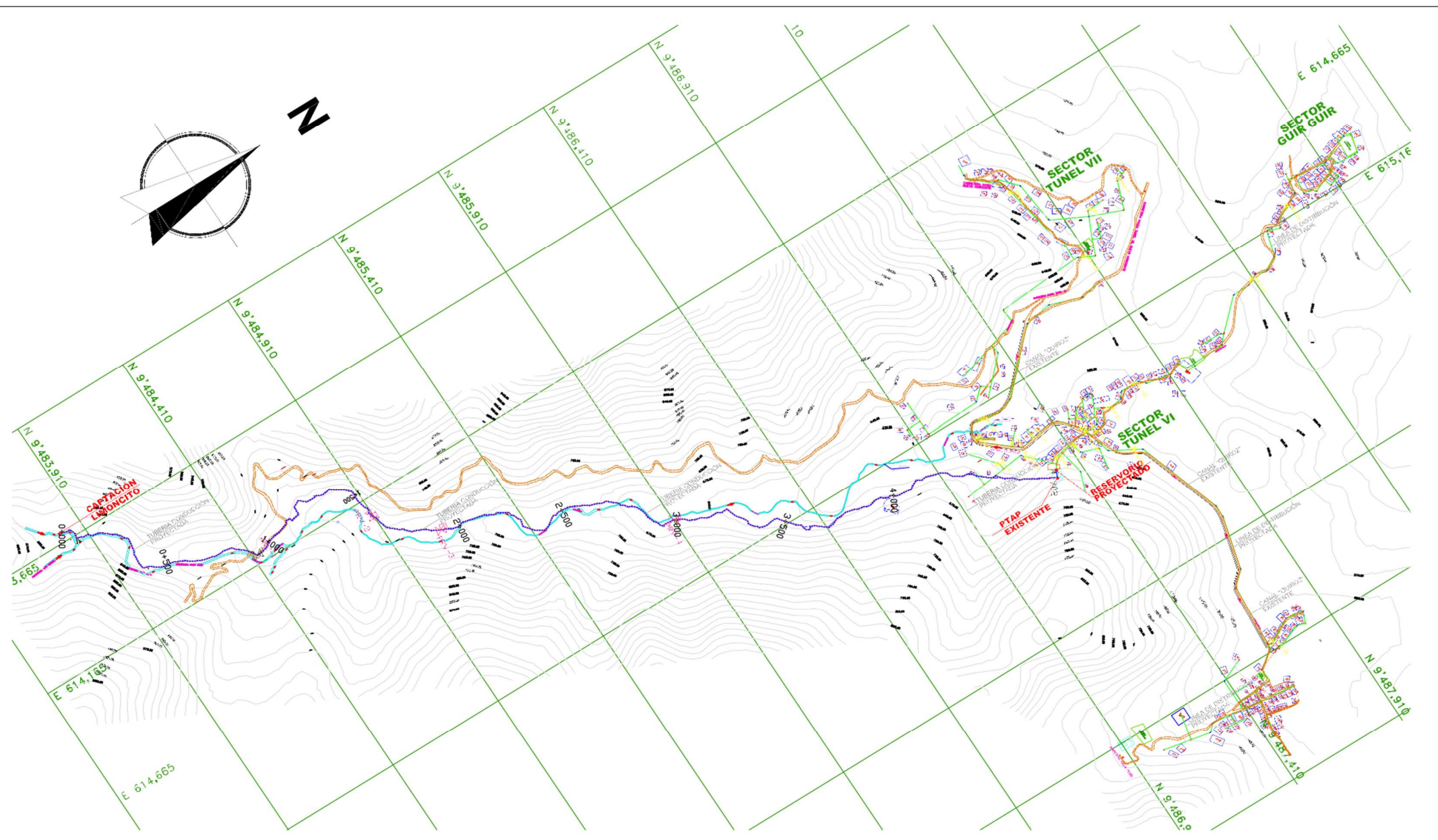


UBICACIÓN EN PAÍS
ESCALA REFERENCIAL




UBICACIÓN EN DEPARTAMENTO
ESCALA REFERENCIAL

		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		CHIMBOTE	
TESIS : DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES TUNEL VI, TUNEL VII, GUIR, DEL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA			
PLANO : RED DISTRIBUCION AGUA POTABLE			LAMINA
BACHILLER : GASTON ANDRADE ZUNIGA			PU - 1
Dpto:	Proy:	Dist:	Fecha:
PIURA	AYABACA	PAIMAS	Mayo 2019

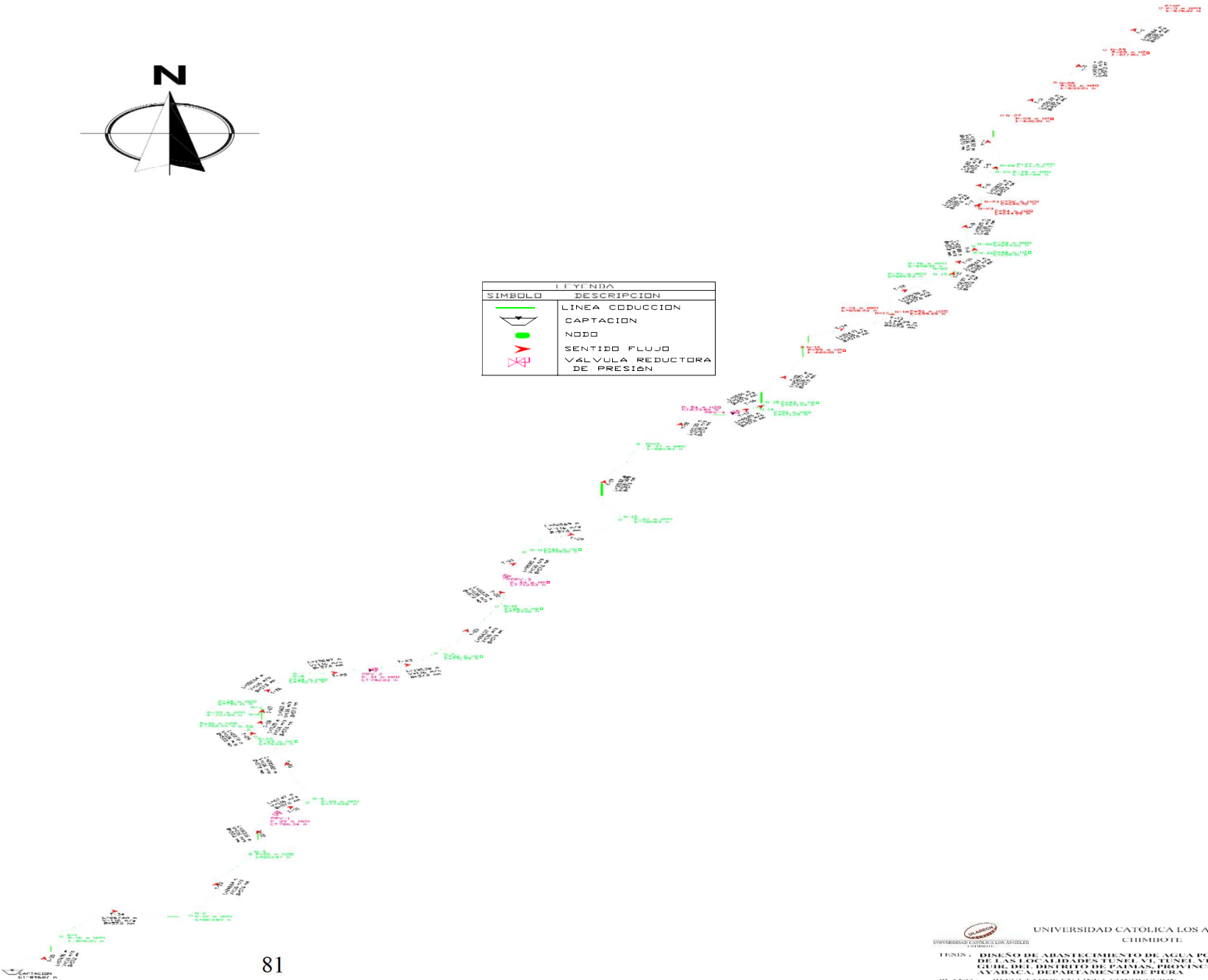


PLANTA
ESC HORIZONTAL: 1/1500

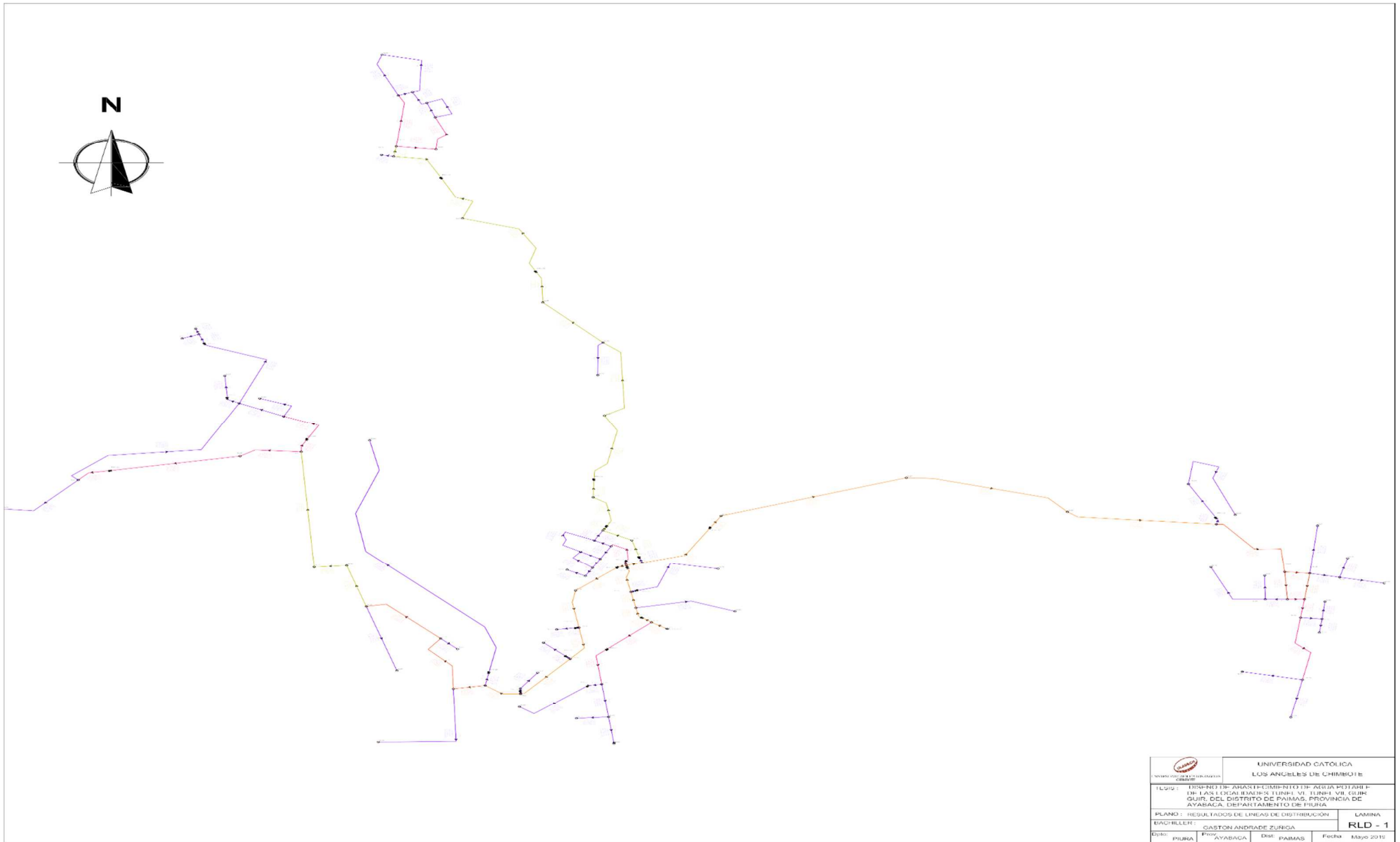

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
 CHIMBORAZO
 DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES TUNEL VI, TUNEL VII, GUIR GUIR DEL DISTRITO DE TAMAYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PUEBLO
 PLANO: **PLANO CLAVE** LAMINA
 ELABORADO: GASTON ANDRÉS ZUÑIGA **PC - I**
 PUEBLO AYABACA 2016




LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA CONDUCCIÓN
	CAPTACIÓN
	NODO
	SENTIDO FLUJO
	VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN

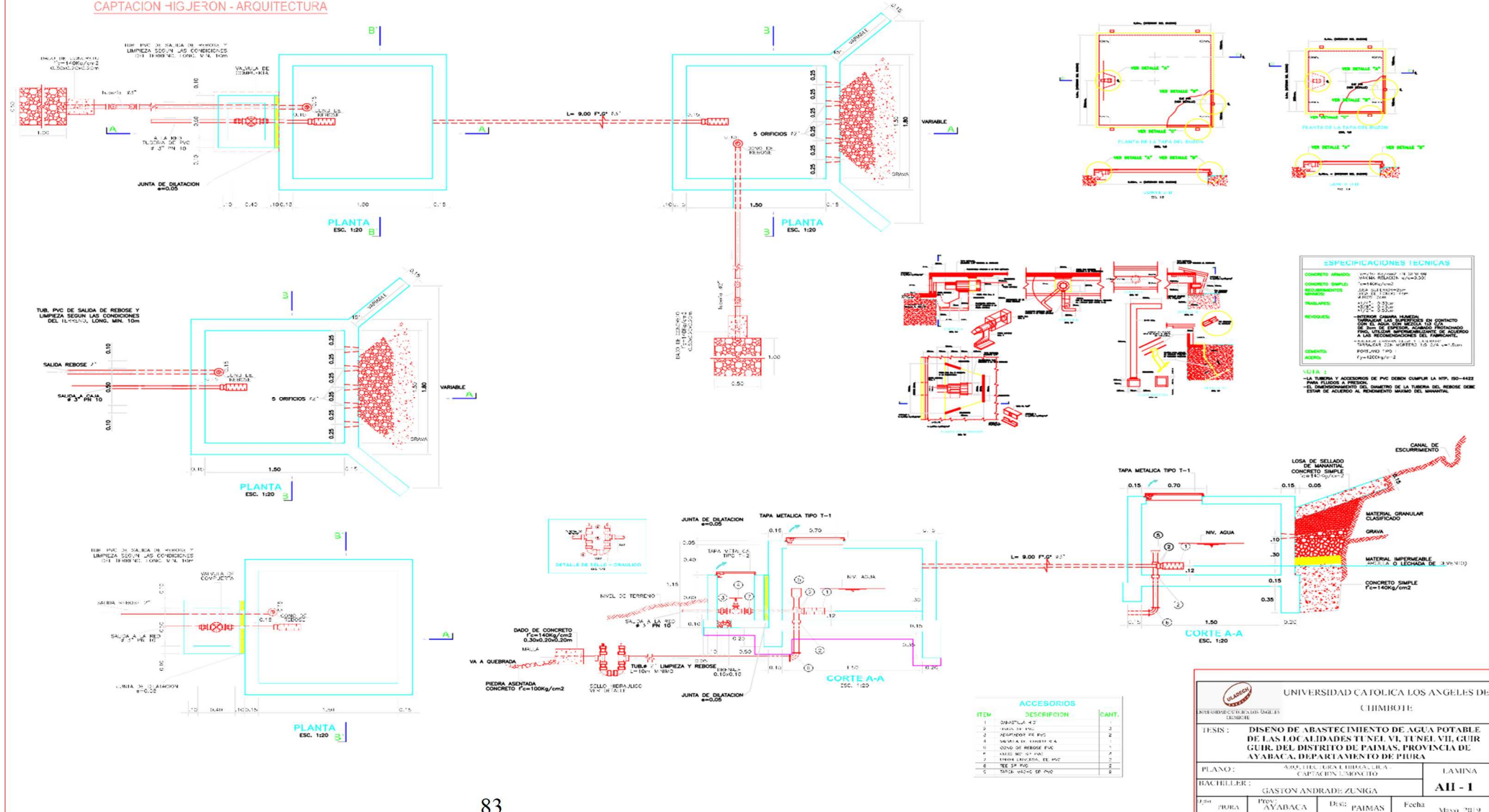


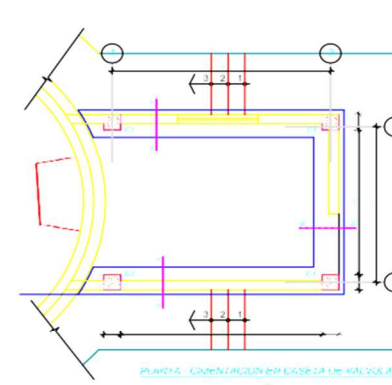
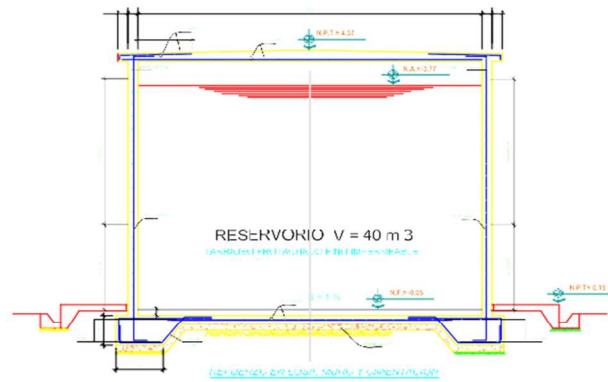
Escala 1/3. 000



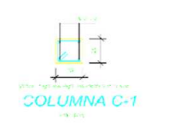
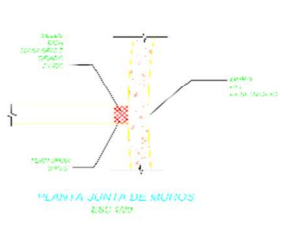
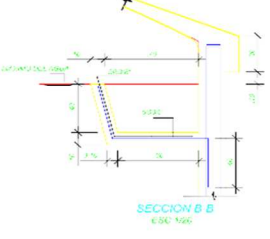
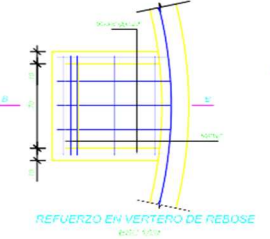
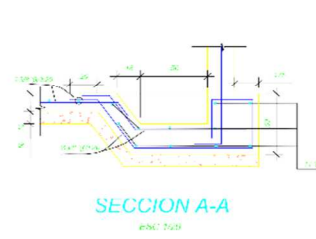
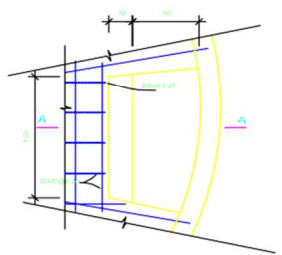
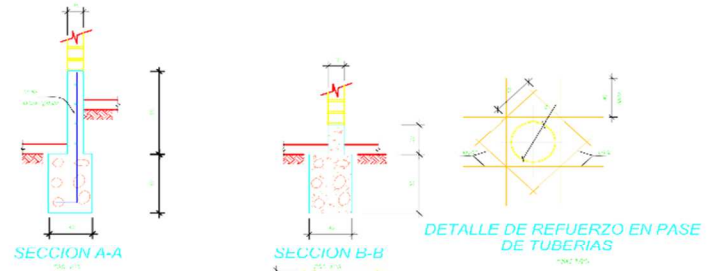
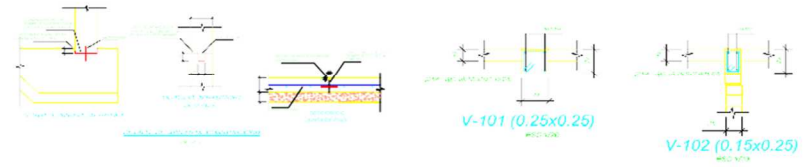
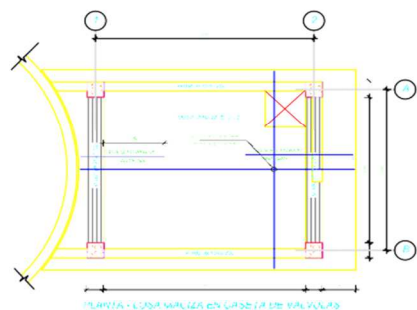
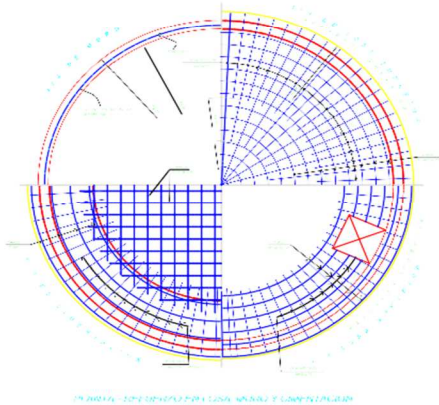
		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBO	
TÍTULO: DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES I UNPI VI, UNPI VII, GUINQUIR, DEL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA			
PLANO: RESULTADOS DE LINEAS DE DISTRIBUCION			LAMINA:
DISEÑADOR: GASTON ANDRADE ZUNIGA			RLD - 1
Depto: PIURA	Prov: AYABACA	Dist: PAIMAS	Fecha: Mayo 2015

CAPTACION HIGJERON - ARQUITECTURA





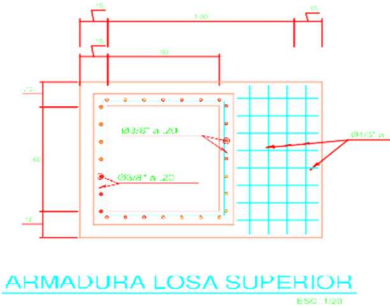
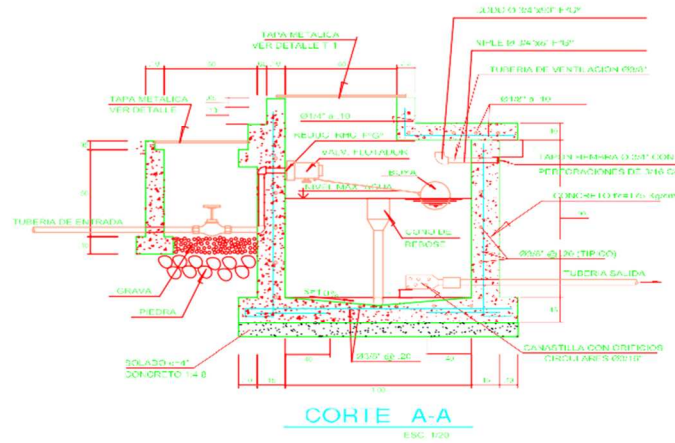
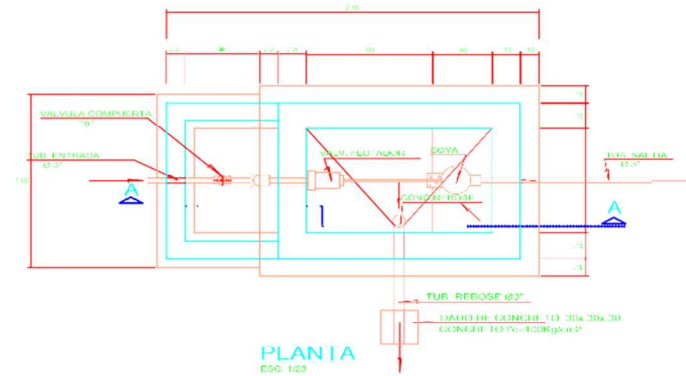
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
PROYECTO:	DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES FUNEL Y TUNEL VILQUIR GUR, DEL DISTRITO DE PAMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA
CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FECHA:	15/05/2019
ELABORADO POR:	GASTÓN ANDRADE ZUÑIGA
REVISADO POR:	GASTÓN ANDRADE ZUÑIGA
APROBADO POR:	GASTÓN ANDRADE ZUÑIGA
ESCALA:	1:50
PROYECTO:	DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES FUNEL Y TUNEL VILQUIR GUR, DEL DISTRITO DE PAMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA
CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FECHA:	15/05/2019
ELABORADO POR:	GASTÓN ANDRADE ZUÑIGA
REVISADO POR:	GASTÓN ANDRADE ZUÑIGA
APROBADO POR:	GASTÓN ANDRADE ZUÑIGA
ESCALA:	1:50
PROYECTO:	DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES FUNEL Y TUNEL VILQUIR GUR, DEL DISTRITO DE PAMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA
CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FECHA:	15/05/2019
ELABORADO POR:	GASTÓN ANDRADE ZUÑIGA
REVISADO POR:	GASTÓN ANDRADE ZUÑIGA
APROBADO POR:	GASTÓN ANDRADE ZUÑIGA
ESCALA:	1:50



REFUERZO EN CAJA DE LIMPIA
ESC: 1/50

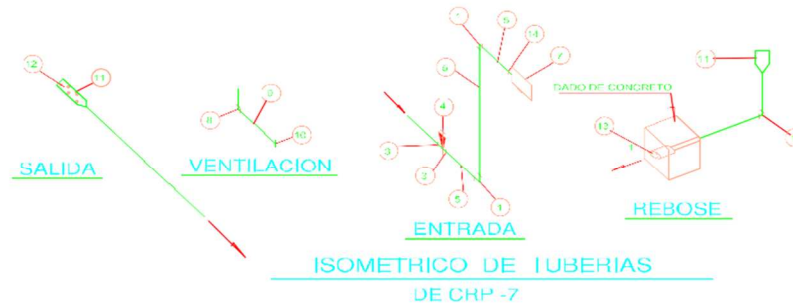
	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
	CORPORACIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS	
TESIS: DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES FUNEL Y TUNEL VILQUIR GUR, DEL DISTRITO DE PAMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA		
PLANO: RESERVORIO APOYADO	LAMINA	PR-1
DISEÑADOR: GASTÓN ANDRADE ZUÑIGA		
Depto: PIURA Provs: AYABACA Dist: PAMAS Fecha: Mayo 2019		


N°	ACCESORIOS	CANT
①	CODO F 1/2" Ø 1/2"	2
②	UNION UNIVERSAL F 1/2" Ø 1/2"	2
③	VALVULA LIBRE FLUJO Ø 1/2"	1
④	NIPLES F 1/2" Ø 1/2"	3
⑤	VALVULA FLUJADOR Ø 1/2"	1
⑥	REDUCCION F 1/2" F 3/4"	1
⑦	UNION SIMPLE F 1/2" Ø 1/2"	1
⑧	CANASTILLA BRONCE Ø 1/2"	1
⑨	CONO DE REBOSE	1
⑩	NIPLE PVC 20 Ø 1/2" PERABO	2
⑪	CODO PVC Ø 1/2" PERABO	1
⑫	TAPON PVC Ø 1/2"	1
⑬	CODO F 1/2" Ø 1/2" Ø 1/2" Ø 1/2"	1
⑭	NIPLE F 1/2" Ø 1/2" Ø 1/2"	1
⑮	TAPON PVC Ø 1/2"	1



ESPECIFICACIONES TECNICAS
 CONCRETO: F 15-110kg/m³
 ARMADURA: E 240kg/m³

CAMARA ROMPE PRESION
 UBICACION: TUB. ENTRADA Ø 1/2" TUB. SALIDA Ø 1/2"



 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
TESIS : DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES TUNEL VI, TUNEL VII, GUIR GUR, DEL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
PLANO : CAMARA ROMPE PRESION	LAMINA
BACHILLER : GASTON ANDRADE ZUÑIGA	
CRP - 1	
Dpto: PIURA	Prov: AYABACA
Dist: PAIMAS	Fecha: Mayo 2019

