



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TITULO DEL ANTEPROYECTO DE TESIS

**“AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE PARA LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL, DISTRITO
DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE - HUANCABAMBA – PIURA,
SETIEMBRE DEL 2018.”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO
ACADEMICO DE:**

BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL

AUTOR

GUILLERMO ALEJANDRO MANRIQUE FERNANDEZ

ORCID: 0000-0002-2825-6089

ASESOR

MGTR. SUAREZ ELIAS ORLANDO VALERIANO

ORCID : 0000-0002-3629-1095

PIURA-PERU

2019

1. TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**“AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE PARA LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL, DISTRITO
DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE - HUANCABAMBA – PIURA,
SETIEMBRE DEL 2018.”**

2. HOJA DE FIRMA DEL JURADO

MGTR. MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA

Orcid: 0000-0001-9315-8496

PRESIDENTE

MGTR. WILMER ORLANDO CORDOVA CORDOVA

Orcid: 0000-0003-2435-5642

MIEMBRO DEL JURADO

MGTR. ELMER ALZAMORA

Orcid: 0000-0002-2634-7710

MIEMBRO DEL JURADO

MGTR. ORLANDO VALERIANO SUAREZELIAS

Orcid: 0000-0002-3629-1095

ASESOR

3. RESUMEN

El crecimiento de la población urbana del Sector de El Faique y sus anexos ha sido vertiginoso en los últimos años lo que ha originado una mayor demanda de agua a la prevista. Actualmente las infraestructuras han sobrepasado sus capacidades para la cual fueron diseñadas y no están preparadas para cubrir mayores demandas de agua, muchas de estas familias se están quedando sin el líquido elemental, obligándolos a abastecerse de captaciones provenientes de los manantiales, exponiéndolos a graves peligros que afectan su salud.

La ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de San Cristóbal se debe a que los pobladores tienen la necesidad de contar con un correcto sistema de agua potable con la finalidad de mejorar la calidad de vida en el área del proyecto, por ello surge la interrogante ¿Qué medidas se deben tomar o serán las adecuadas para reconstruir o evitar daños en el abastecimiento del sistema de agua potable? Teniendo como objetivo general: la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de San Cristóbal mejorando así la calidad de vida en el área del proyecto, para lo cual se obtuvieron los siguientes objetivos específicos: evaluar el sistema de medición actual en la localidad de San Cristóbal y construir captaciones, cambiar las tuberías de conducción, así como las líneas de aducción y conducción de la localidad de San Cristóbal.

La metodología utilizada en la investigación fue de tipo descriptiva, porque su estudio se fundamenta en apreciar diversos parámetros, apreciar frecuencias o promedios y otras medidas variadas, el origen de los datos manejados, es de índole cualitativo.

El presente trabajo de investigación se resume en la necesidad de conocer cuál es el estado actual de los servicios de agua potable, para ello es necesario obtener datos, para así encontrar la problemática y poder encontrar una solución.

Palabras clave: Ampliación, captaciones, abastecimiento, agua potable, población, conducción.

ABSTRACT

The growth of the urban population of the El Faique Sector and its annexes have been vertiginous in recent years, which has led to a greater demand for water than anticipated. At the moment the infrastructures have surpassed their capacities for which they were designed and they are not prepared to cover greater water demands, many of these families are being left without the elemental liquid, forcing them to be supplied with captures coming from the springs, exposing them to serious dangers that affect your health.

The expansion of the potable water supply system in the San Cristobal area is due to the fact that the inhabitants have the need to have a proper potable water system in order to improve the quality of life in the project area. The question arises what measures should be taken or will be adequate to rebuild or prevent damage to the supply of the drinking water system? Having as general objective: the expansion of the potable water supply system in the town of San Cristóbal thus improving the quality of life in the project area, for which the following specific objectives were obtained: to evaluate the current measurement system in the San Cristóbal locality and build catchments, change the pipes of conduction, as well as the lines of adduction and conduction of the locality of San Cristóbal.

The methodology used in the research was descriptive, because its study is based on assessing various parameters, assess frequencies or averages and other varied measures, the origin of the data handled, is of a qualitative nature.

The present research work is summarized in the need to know what is the current status of drinking water services, for this it is necessary to obtain data, in order to find the problem and to find a solution.

Keywords: ampliation, captures, supply, drinking water, population, driving.

4. CONTENIDO

1. TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	2
2. HOJA DE FIRMA DEL JURADO	3
ASESOR	3
3. RESUMEN	4
4. CONTENIDO	6
I. INTRODUCCION.....	8
II. REVISION DE LA LITERATURA	10
2.1 ANTECEDENTES	10
2.2 BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.3 MARCO CONCEPTUAL	26
III. HIPOTESIS	29
IV. METODOLOGIA	29
4.1 Tipo de Investigación.....	29
4.2 Nivel de la Investigación de la Tesis	29
4.3 Diseño de la Investigación	30
4.4 Universo, Población y muestra	30
4.4.1 Universo	30
4.4.3 Muestra	30
4.5 Definición y operación de las variables.....	31
4.6 Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	32
4.7 Plan de análisis	32
4.8 Matriz de Consistencia	33
4.9 Principios Éticos.....	34

V. RESULTADOS	34
5.1 Resultados.....	34
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	60
ANEXOS	63
PLANOS.....	75

I. INTRODUCCION

Uno de los grandes desafíos hídricos que enfrentamos a nivel global es dotar de los servicios de agua potable a la población, debido, por un lado, al crecimiento demográfico acelerado y por otro, a las dificultades técnicas, cada vez mayores, que conlleva hacerlo. Contar con estos servicios en el hogar es un factor determinante en la calidad de vida y desarrollo integral de las familias

Entre los problemas que estancan estos proyectos es la falta de apoyo financiero por parte del gobierno hacia las municipalidades, llevándolos al abandono total de las grandes autoridades, entre estos casos se puede mencionar la restricción de la ejecución de programas orientados a la colocación de medidores.

Tomando en cuenta en consideración la problemática anteriormente mencionada, el presente trabajo de investigación se justifica por la necesidad de conocer cuál es el estado actual y la condición de servicio del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de San Cristóbal.

Las conexiones de Agua están consideradas de tipo doméstico que son igual a 104 conexiones (104 lotes), el resto de los habitantes se abastece de las captaciones provenientes de las quebradas.

Se concluye que la gran deficiencia en el sector servicios hace que el problema sea mayor, el estado actual de los servicios básicos de agua potable en la localidad hoy en día es deficiente debido a la antigüedad que presentan sus tuberías, no han sido renovadas desde que fueron construidas, sobrepasando su tiempo de utilidad, por lo cual la necesidad de una rehabilitación es inminente.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de San Cristóbal, distrito de San Miguel del Faique, Huancabamba-Piura, mejorando así la calidad de vida en el área del proyecto.

El enunciado del problema es ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de San Cristóbal, distrito de San Miguel del Faique, Huancabamba-Piura?

¿Qué medidas se deben tomar o serán las adecuadas para reconstruir o evitar daños en el abastecimiento del sistema de agua potable?

De ahí se tienen los siguientes **objetivos específicos**:

- ✓ Evaluar el sistema de medición actual en la localidad de San Cristóbal.
- ✓ Diseñar captaciones, cambiar las tuberías de conducción, así como las líneas de aducción y conducción de la localidad de San Cristóbal.

Así mismo la **justificación de la investigación** se basa en la necesidad de conocer cuál es el estado actual y la condición de servicio del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de San Cristóbal, distrito de San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba, Piura. Teniendo en cuenta también que en la localidad no se aplica ningún sistema de medición, el consumo de agua potable de los ciudadanos no es medido, se plantea iniciar una evaluación, mediante determinación de zonas afectadas, con el fin de conocer los daños que presenten y la condición en la que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de San Cristóbal.

II. REVISION DE LA LITERATURA

2. ANTECEDENTES

➤ ANTECEDENTES INTERNACIONALES

a) “Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá” LOJA – ECUADOR 2013

(Alvarado Espejo Paola. 2013) (1): La Universidad Técnica Particular de Loja, a través de la facultad de Ingeniería Civil con la finalidad de contribuir con el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de las localidades rurales de la Provincia de Loja, ha realizado un convenio con el Gobierno Autónomo Municipal del Cantón Gonzanamá. El informe técnico estará orientado por el director de tesis, y por medio del Gobierno Autónomo Municipal por un Ingeniero delegado para la recepción de los estudios, con la finalidad de garantizar una correcta elaboración.

Objetivo general

Realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanama, provincia de Loja.

Metodología

El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo aplicada.

b) “ANÁLISIS DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL SECTOR RURAL EN COLOMBIA - PERÍODO DE GOBIERNO 2010 – 2014” (Liliana Patricia Celis Zapata. 2013) (2) : El

propósito de la presente investigación es poder entregar un documento de análisis que contenga los principales aspectos sobre los aciertos y limitaciones que tiene la actual política pública de agua y saneamiento básico para zonas rurales en el país.

El actual Gobierno Nacional ha hecho unos esfuerzos importantes en el reconocimiento y priorización de recursos e identificación de estrategias de política encaminados a superar la problemática rural en Colombia. Por lo tanto, es fundamental que este esfuerzo no se diluya en acciones de poca efectividad que no logren los objetivos propuestos

Objetivo general

Analizar la actual política pública de agua potable y saneamiento básico para zonas rurales en Colombia del período de gobierno 2010 - 2014, en términos de aciertos y limitaciones para su efectiva implementación,

Metodología:

La presente investigación es de enfoque cualitativo. Un enfoque cualitativo, postula que “la realidad se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de sus propias realidades”

c) “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES SANTA FE Y CAPACHAL, PÍRITU, ESTADO ANZOÁTEGUI-VENEZUELA “Puerto La cruz, Enero de 2009.

(RAÚL JOSÉ LÓPEZ MALAVÉ. 2009) (3): La falta de agua provoca el estancamiento del desarrollo económico de la región, ya que las actividades agrícolas, artesanales y lácteas no son garantizadas y sus productos podrían no comercializarse en cualquier época del año.

Por estas razones se requiere del uso de camiones cisternas para hacer llegar el líquido a los hogares, los cuales tienen que contar con tanques de almacenamiento con la capacidad suficiente para cubrir el consumo de por lo menos 5 días que es la frecuencia con la cual el camión puede abastecer las casas. En el presente trabajo sólo se diseñará el sistema de bombeo sin incluir la planta de tratamiento. Para este diseño se requiere conocer varias características de las poblaciones y fuentes de abastecimiento como por ejemplo: el número de habitantes a los cuales se les prestará el servicio, el caudal del río en los meses más secos (entre Enero y Abril), el levantamiento topográfico del área por donde se colocará la tubería, etc., para poder realizar el diseño del sistema de bombeo.

Objetivo general

Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Santa Fe y Capachal, Píritu, Estado Anzoátegui.

Metodología

El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo aplicada, en razón que se requiere comprender los fenómenos o aspectos de la realidad y condición actual, sin alterarla.

➤ ANTECEDENTES NACIONALES

- a) **“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN EL ANEXO DE ALTO MARAÑÓN, DISTRITO DE HUACRACHUCO,**

PROVINCIA DE MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO”

(Miranda Castillo, Melissa Emilú.2017) (4). El presente proyecto plantea un Diseño del Mejoramiento y Ampliación en el Servicio de Agua Potable y Unidades Básicas de Saneamiento en el Anexo de Alto Marañón, Distrito de Huacrachuco, Provincia de Marañón, Departamento de Huánuco.

Objetivo General

Contribuir a que los pobladores cuenten con las mejores condiciones en los servicios de agua potable y desagüe para mejorar su calidad de vida.

Metodología

El tipo de investigación considerada para el proyecto es no experimental transversal, lográndose diseñar el sistema de agua potable y unidades básicas de saneamiento para la población, el cual contará con una captación, línea de conducción, cámara rompe presión, un reservorio de 20 m³ apoyado y las redes de distribución, para el sistema de saneamiento se contará con biodigestores de 1300 litros y zanjas de infiltración, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones específicamente con Obras de Saneamiento. **b)**

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE TSOROJA, ANALIZANDO LA INCIDENCIA DE COSTOS SIENDO UNA COMUNIDAD DE DIFICIL ACCESO” JUNIN-2010

(Jorge Luis Meza De la Cruz. 2010) (5) : El presente trabajo de tesis consiste en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la Comunidad Nativa de Tsoroja, perteneciente al distrito de Río Tambo, Provincia de Satipo, Departamento de Junín. Localidad que no cuenta con acceso terrestre ni fluvial. Lo que implica un incremento en los costos de transporte al lugar de la obra, de materiales de construcción y personal, por el alquiler de helicópteros como medio de transporte aéreo. Hecho que hace necesario el análisis de alternativas de solución contemplando la minimización de costos, considerando el factor transporte como crítico dentro del presupuesto. En primera instancia se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable, considerando toda estructura de concreto armado, al que se denominó, Sistema Convencional. Se observó que era posible optimizar el uso de materiales de construcción utilizando estructuras de materiales alternativos, por lo que se elaboró un nuevo diseño del sistema de abastecimiento al que se denominó, Sistema Optimizado.

Objetivo General

Presentar el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad nativa de la selva del Perú. Esta comunidad no cuenta con los servicios básicos, siendo una comunidad que sufre extrema pobreza.

Metodología

La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo.

c) “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE BAGUA GRANDE” (Alegría M, Jairo I. Amazonas- 2013) (6)

La presente tesis desarrolla la solución al problema del saneamiento básico que atraviesa la ciudad de Bagua Grande, para lo cual el Gobierno Regional como el Gobierno Local dieron inicio al perfil del presente proyecto (código SNIP 5545) el cual fue aprobado el 20 de octubre del 2003. Considerando que el monto de inversión superó los S/. 10'000,000, desarrollaron el Estudio de Factibilidad que fue aprobado el 10 de julio del 2006 y finalmente el 20 de octubre del 2006 la Dirección General de Programación Multianual otorgó la viabilidad del mismo.

Objetivos Generales:

El objetivo central del proyecto consiste en disminuir la frecuencia de casos de enfermedades gastro-intestinales.

Metodología:

Se procede a desarrollar un análisis de alternativas basado sobre la propuesta indicada en el Estudio de Factibilidad.

ANTECEDENTES LOCALES

a) “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO CENTROS POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES” Piura, Abril de 2012.

(Moira Milagros Lossio Aricoché. 2012) (7) : En los últimos años la mortalidad de niños menores de 5 años ha oscilado entre 15.7% y un máximo de 25% del número total de fallecidos en la zona de estudio, principalmente debido a enfermedades respiratorias o por enfermedades, tales como, disentería, gastroenteritis e infecciosas y parasitarias.

En años de extrema sequía se excavan norias de hasta 12 m de profundidad, según lo manifiestan los moradores más antiguos de la zona. Esta agua no es de buena calidad ya que en la misma zona los animales domésticos de los pobladores realizan sus necesidades, contaminando el recurso hídrico, transformándolo en un foco infeccioso y altamente contaminante para la salud de las personas, quienes padecen de múltiples enfermedades especialmente infecciones intestinales, diarreas, fiebre intestinal, tifoidea, y enfermedades de la piel (granos, hongos, etc.), que se presentan con más frecuencia en la población infantil y que se acentúa en los períodos de verano.

Objetivo General

Contribuir técnicamente, proponiendo criterios de diseño para sistemas de abastecimiento de agua similares en zonas rurales de nuestro ámbito regional, teniendo en cuenta las normas nacionales y la experiencia de diseño, construcción, evaluación y transferencia de sistemas rurales de abastecimiento de agua.

Metodología

La metodología de investigación es de tipo aplicada.

b) ESTUDIO INTEGRAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE PAITA (Herrera G Julio C, Reves M Oscar I) (8) El presente trabajo de tesis se titula "Estudio Integral de Agua Potable y Alcantarillado de la localidad de Paita", el cual permitirá ejecutar ampliaciones de agua potable y alcantarillado y mejoramiento de la infraestructura sanitaria existente en su conjunto. Este trabajo ha sido aprobado por la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y contribuirá con los planes de

expansión y desarrollo urbano de la localidad de Paita, a través de la formulación de alternativas de solución de la problemática del saneamiento básico.

Objetivo general

Desarrollar un proyecto integral de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la localidad de Paita con la finalidad de presentar una alternativa de solución a este problema de saneamiento básico; incrementar la eficiencia de producción de la planta de tratamiento; y, un adecuado tratamiento de las aguas residuales para su disposición final y reutilización.

Metodología

El sistema está conformado por circuitos cerrados, por ser el más conveniente tónicamente, y cuya verificación de los cálculos hidráulicos se efectuado por el método de Hardy Cross.

c) “Mejoramiento del sistema de agua potable del caserío san José de Matalacas, distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, región Piura, 2017”

(Sosa Saona, Percy Alejandro Manuel.2017) (9) La presente Tesis “Mejoramiento del sistema de agua potable del caserío San José de Matalacas, distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, región Piura”, surge como una alternativa de solución de la necesidad de mejorar el servicio de agua potable en el caserío de San José de Matalacas.

Objetivo general

Mejorar calidad de vida y disminuir las enfermedades infectocontagiosas que aquejan al caserío. Para este sistema que beneficiara a 57 viviendas y 1 institución educativa.

Metodología

Se hizo un análisis de agua y suelo para ver si es recomendable para este proyecto, se tomo en cuenta una captación tipo quebrada, en la línea de conducción se calculó tuberías PVC SAP C-10 de 1" con una longitud de 1010.16 m, en este tramo se instaló también la construcción de un filtro lento para el tratamiento del agua, pasando a un reservorio circular de 5 m³ de volumen de almacenamiento, donde será tratada. En la línea de distribución se calculó tuberías PVC SAP C-10 de 1" (628.66 m) y 3/4" (1587.68) haciendo una longitud total 2216.34 m, en esta línea de distribución se hizo un cálculo de 11 cámaras rompe presión tipo 7, 6 válvulas de purga y 5 válvulas de control. Este sistema de abastecimiento de agua es un sistema por gravedad con un periodo de 20 años.

BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACION

2.2.1 NORMA TÉCNICA

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

Tipo de fuentes de abastecimiento de agua

- a. Criterios para la determinación de la fuente

La fuente de abastecimiento se debe seleccionar de acuerdo a los siguientes criterios:

- Calidad de agua para consumo humano.
- Caudal de diseño según la dotación requerida.
- Menor costo de implementación del proyecto.

- Libre disponibilidad de la fuente.

b. Rendimiento de la fuente

Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente, verificando que la cantidad de agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario. En caso contrario, debe buscarse otras fuentes complementarias de agua.

c. Necesidad de estaciones de bombeo

En función de la ubicación del punto de captación y la localidad, los sistemas pueden requerir de una estación de bombeo, a fin de impulsar el agua hasta un reservorio o Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). Debe procurarse obviar este tipo de infraestructura, debido al incremento del costo de operación y mantenimiento del sistema, salvo sea la única solución se puede incluir en el planteamiento técnico.

d. Calidad de la fuente de abastecimiento

Para verificar la necesidad de una PTAP, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia de tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias. Asimismo, debe tenerse en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, según los estándares de calidad ambiental (ECA-AGUA), toda vez que definen si un cuerpo de agua puede ser utilizado para consumo humano, según la fuente de donde proceda. El Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y sus normas modificatorias o complementarias por el que se aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, define:

- Tipo A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (fuente subterránea o pluvial).
- Tipo A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (fuente superficial).

Línea de conducción

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.



➤ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Qmd), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Qmh).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh).

➤ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.
- Criterios de Diseño Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

V: velocidad del fluido en m/s

n: coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- Hierro fundido dúctil 0,015

- Cloruro de polivinilo (PVC) 0,010

- Polietileno de Alta Densidad (PEAD) 0,010

Rh : radio hidráulico

I: pendiente en tanto por uno

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP)

Las unidades de la PTAP que deben diseñarse deben ser seleccionadas de acuerdo con las características del cuerpo de agua de donde se captará el agua cruda, tal como indica la tabla siguiente:

ALTERNATIVAS	LIMITE DE CALIDAD DEL AGUA CRUDA	
	80% DEL TIEMPO	ESPORADICAMENTE
Filtro lento (F.L.) solamente	$T_0 \leq 20$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 100$ UT
F.L.+ prefiltro de grava (P.G.)	$T_0 \leq 60$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 150$ UT
F.L.+ P.G.+ sedimentador (S)	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 500$ UT
F.L.+ P.G.+ S+ presedimentador	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 1000$ UT

T_0 : turbiedad del agua cruda presente el 80% del tiempo.

C_0 : color del agua cruda presente el 80% del tiempo

$T_{0\text{Max}}$: turbiedad máxima del agua cruda, considerando que este valor se presenta por lapsos cortos de minutos u horas en alguna eventualidad climática o natural.

Opciones Tecnológicas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano

Considerando los criterios de selección descritos se ha identificado siete (07) alternativas disponibles para sistemas de agua potable para el consumo humano, de diversas fuentes de agua. De dichas alternativas, tres (03) corresponden a sistemas por gravedad, tres (03) a sistemas por bombeo y uno (01) a sistema de captación pluvial.

➤ Sistemas por gravedad

a. Con tratamiento

SA-01: Captación por gravedad, línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

b. Sin tratamiento

SA-03: Captación de manantial (ladera o fondo), línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

SA-04: Captación (galería filtrante, pozo profundo, pozo manual), estación de bombeo, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

➤ Sistemas por bombeo

a. Con tratamiento

SA-02: Captación por bombeo, línea de impulsión, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

b. Sin tratamiento

SA-05: Captación de manantial (ladera o fondo), estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

SA-06: Captación (galería filtrante, pozo profundo, pozo manual), estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución (PEAD).

➤ Sistemas pluviales

SA-07: Captación de lluvia en techo, reservorio, desinfección.

Tipo de Abastecimiento de agua

El 8.5% de las viviendas del distrito San Miguel de El Faique presentan una conexión a red pública dentro de la vivienda, mientras que el 1.2% cuentan un la red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación y el 73% de las viviendas utiliza el agua proveniente del río, acequia o manantial.

Redes de Distribución

La red de distribución funciona por gravedad, actualmente se tiene instaladas 3,516.46 m de tubería con diámetros que van desde 2" hasta 3" el 100% de la tubería instalada es de PVC, encontrándose un 83% por lo general en mal estado debido a su antigüedad (20-40 años).

Y el 17% está en buen estado debido que ha sido reemplazada cuando se ha visto interrumpida la tubería por efectos de deslizamiento en la zona.

El ingreso de agua a las líneas matrices y a las conexiones domiciliarias en un 30% de las viviendas se efectúa sin ningún control.

El servicio de agua es de 6 horas diarias, en dos turnos de tres horas en la mañana y tres horas en la tarde y en épocas de estiaje el turno se reduce a la mitad. El servicio llega a todos los sectores.

Conexiones domiciliarias

Actualmente el sistema de agua potable de San Cristóbal cuenta con conexiones domiciliarias de tubería PVC de ½" hasta 1" el 100% están conectados en forma artesanal sin ningún criterio técnico, carecen de accesorio adecuados en las instalaciones domiciliarias, además existen viviendas donde el agua es utilizada para el riego de huertos familiares, y no cuentan con medidor.

El sistema cuenta con 74 conexiones domiciliarias según el siguiente detalle:

Sistema de San Cristóbal cuenta con 60 conexiones domiciliarias según el siguiente detalle:

- ✓ 56 son conexiones para viviendas residenciales

- ✓ 3 son conexiones para instituciones.

El sistema del sector El Mirador cuenta con 14 conexiones domiciliarias según el siguiente detalle: 14 son conexiones para viviendas residenciales.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

PERÍODO DE DISEÑO

Se entiende por Periodo Diseño el tiempo en el cual se estima que las obras por construir serán eficientes. El período de diseño es menor que la Vida Útil o sea el tiempo que razonablemente se espera que la obra sirva a los propósitos sin tener gastos de operación y mantenimientos altos que hagan antieconómico su utilidad o que requieran ser eliminadas por insuficientes.

- a) Determinación del período de diseño:** Considerando los factores anteriormente descritos, se hará un análisis de la vida útil de las estructuras e instalaciones que se tiene previsto construir y además, constatando la realidad de la zona en estudio, se debe determinar para cada componente su período de diseño. Esto se puede realizar a través de cuadros comparativos, considerando la componente y su valor adoptado, para luego determinar el promedio de la vida útil determinando un período de diseño para el conjunto de obras.
- b) Estudios de población:** Las obras de agua potable se diseñan no solo para satisfacer una necesidad del momento actual, sino que deben prever el crecimiento de la población en un determinado período de tiempo prudencial que varía entre 10 y 40 años, siendo necesario estimar cual será la población futura al final de este período.

C) Dotación y consumo: La dotación o demanda per cápita, es la cantidad de agua que requiere cada poblador de la zona en estudio, expresada en litros/habitante/día (l/hab./día). Conocida la dotación es necesario estimar el consumo promedio anual, el consumo máximo diario, y el consumo máximo horario.

d) Parámetros específicos de agua potable: Tomando como datos básicos el caudal a conducir, longitud de tubería, desnivel entre punto de carga y descarga, se consideran los siguientes parámetros: Redes de distribución En líneas de aducción y redes de distribución los parámetros a utilizar en los cálculos son los siguientes:

- Tipo de tubería a usar.
- Velocidad recomendada de conducción.
- Protección contra acumulación de aire en los puntos altos.
- Sistema de evacuación de sedimentos en los puntos bajos. Se denomina línea de aducción a la tubería que conduce agua desde la obra de captación hasta el estanque de almacenamiento.

e) Consumo de agua potable: Volumen de agua utilizado para cubrir las necesidades de los usuarios. Hay diferentes tipos de consumos: doméstico, no doméstico (dividido en comercial e industrial) y público. Este se puede obtener directamente de las mediciones en la toma domiciliaria.

f) Demanda de agua potable: Cantidad de agua requerida en las tomas para consumo de una localidad o área de proyecto, considerando los diferentes usuarios (domésticos,

comerciales, industriales, turísticos, entre otros) que ahí tienen lugar, más las pérdidas físicas del sistema.

g) Red de distribución: La red de distribución está integrada por tuberías secundarias que conducen grandes cantidades de agua desde las arterias principales hacia las diferentes comunidades para suplir la demanda normal para uso cotidiano y tienen que cumplir las siguientes funciones:

Suministrar agua potable suficiente a los diferentes consumidores en forma sanitariamente segura

- Proveer suficiente agua para combatir incendios en cualquier punto de la población.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO: la fuente de abastecimiento para el suministro de agua potable, constituye el líquido más importante de todo el sistema, por tanto debe estar lo suficientemente protegida y debe cumplir con los requisitos que sean necesarios.

Planta de tratamiento

En todo el sistema no existe planta de tratamiento, ni mucho menos sedimentador ni filtro lento. Respecto a la calidad de agua, esta es de mala calidad, con un alto grado de coliformes fecales, para satisfacer la demanda de agua el operador del sistema prácticamente proporciona agua cruda sin tratamiento, con partículas en suspensión debido a que la fuente es de tipo superficial.

III. HIPOTESIS

HIPOTESIS NULA

El caserío de San Cristobal requiere una mejora de las redes del servicio de agua potable, ya que las tuberías han cumplido con su periodo de utilidad.

HIPOTESIS ALTERNATIVA

Con la ampliación del sistema de agua potable se solucionaran los problemas que tiene la localidad, las tuberías serán cambiadas y a partir de hoy se abastecerá a todos los pobladores con el sistema de agua potable.

IV. METODOLOGIA

4.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación es descriptiva, porque su estudio se fundamenta en apreciar diversos parámetros, apreciar frecuencias o promedios y otras medidas variadas, el origen de los datos manejados, es de índole cualitativo.

4.2 Nivel de la Investigación de la Tesis

El nivel de la investigación para el actual estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo cuantitativo, porque se emplearon instrumentos de recopilación de información, Estas últimas basadas en detallar las propiedades importantes para calcular y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes a estudiar propios del proyecto.

4.3 Diseño de la Investigación

Para el diseño de la investigación se utilizó el método descriptivo.

Este desarrollado de la siguiente manera:

La metodología a usar, para el progreso del proyecto de tesis será: Recopilación de antecedentes preliminares, etapa en la cual se procederá a realizar la indagación de información, observación, toma de datos para la estimación y validación de los ya existentes.

4.4 Universo, Población y muestra

4.4.1 Universo

El Universo del proyecto se basara en todas las Ampliaciones de Agua Potable en la localidad de San Cristobal, distrito de San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba-Piura, 2018.

4.4.2 Población

La población estará condicionada con todas las Ampliaciones del sector de San Cristóbal ubicado en el distrito de San Miguel del Faique.

4.4.3 Muestra

La muestra para este proyecto estará comprendida por los habitantes de la localidad de San Cristóbal cuya población en el año 2014 alcanzaba los 708 habitantes agrupados en 148 familias. La población comprendida dentro del área de influencia del proyecto urge de una ampliación en el sistema de abastecimiento de agua potable.

4.5 Definición y operación de las variables

<p align="center">“AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE, HUANCABAMBA- PIURA”</p>		
Variab les	Dimensiones	Indicadores
<p>Variable Independiente</p> <p>Ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable.</p>	<p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La gran deficiencia en el sector servicios hace que el problema sea mayor, el estado actual de los servicios básicos de agua potable en la localidad de san Cristóbal es deficiente debido a la antigüedad que presentan sus tuberías y sobrepasan su periodo de utilidad. ✓ Suministro e instalación de nuevas tuberías. 	<p>-Dimensiones del sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>-Diámetros de las tuberías de agua potable a utilizar.</p> <p>-Caudal</p> <p>-Presiones</p>
<p>Variable dependiente</p> <p>La población del distrito de San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba, Piura.</p>		<p>Población beneficiada.</p>

4.6 Técnica e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de la información se empleara la técnica de la revisión bibliográfica y documental. Así como también indagar realizando visitas a la zona de estudio para luego seguir procesos metodológicos y determinar acciones que se deben tomar para mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable.

4.7 Plan de análisis

Se obtuvo lo siguiente:

- Especificación del sector de investigación.
- Establecer los tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable.
- Confección del expediente técnico de acuerdo al RNE y el uso de las normas técnicas.
- Elaboración del aprendizaje de impacto ambiental.

4.8 Matriz de Consistencia

“AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL, DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, DEPARTAMENTO DE PIURA”

Caracterización del Problema.	Objetivos de la investigación	HIPOTESIS Hipótesis Nula	Tipo de Investigación
<p>La gran deficiencia en el sector servicios hace que el problema sea mayor, el estado actual de los servicios básicos de agua en el distrito hoy en día es deficiente debido a la antigüedad que presentan sus tuberías, no han sido renovadas desde que fueron construidas, sobrepasando su periodo de vida útil. El crecimiento de la población urbana del Sector de El Faique y sus anexos ha sido vertiginoso en los últimos años lo que ha originado una mayor demanda de agua a la prevista.</p> <p>Enunciado del Problema.</p> <p>¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de San Cristóbal, distrito de San Miguel del Faique, Huancabamba-Piura?</p> <p>¿Qué medidas se deben tomar o serán las adecuadas para reconstruir o evitar daños en el abastecimiento del sistema de agua potable?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de San Cristobal, distrito de San Miguel del Faique, Huancabamba-Piura, mejorando así la calidad de vida en el área del proyecto.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>a) Evaluar el sistema de medición actual en la localidad de San Cristóbal.</p> <p>b) Diseñar captaciones, las tuberías de conducción, así como las líneas de aducción y conducción de la localidad de San Cristóbal</p>	<p>HIPOTESIS NULA</p> <p>El caserío de San Cristobal requiere una mejora de las redes del servicio de agua potable, ya que las tuberías han cumplido con su periodo de utilidad.</p> <p>HIPOTESIS ALTERNATIVA</p> <p>Con la ampliación del sistema de agua potable se solucionarían los problemas que tiene la localidad, las tuberías serán cambiadas y a partir de hoy se abastecerá a todos los pobladores con el sistema de agua potable</p>	<p>El tipo de investigación es descriptiva, porque su estudio se fundamenta en apreciar diversos parámetros, apreciar frecuencias o promedios y otras medidas variadas, el origen de los datos manejados, es de índole cualitativo.</p> <p>Nivel de la Investigación de la Tesis</p> <p>El nivel de la investigación para el actual estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo cuantitativo, porque se emplearon instrumentos de recopilación de información, Estas últimas basadas en detallar las propiedades importantes para calcular y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar propios del proyecto</p> <p>Diseño de la Investigación</p> <p>El nivel de la investigación para el actual estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo cuantitativo, porque se emplearon instrumentos de recopilación de información, Estas últimas basadas en detallar las propiedades importantes para calcular y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar propios del proyecto</p> <p>Universo y muestra</p> <p>Universo</p> <p>El Universo del proyecto se basará en todas las Ampliaciones de Agua Potable en el distrito de San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba-Piura, 2018.</p> <p>Muestra</p> <p>Se obtuvo al realizarse la técnica de muestreo como criterio y forma de recolección de información.</p> <p>Técnica</p> <p>Para el recojo de la información se utilizó la técnica de la revisión bibliográfica y documental.</p>

4.9 Principios Éticos

La integridad de un investigador resulta especialmente importante cuando cuando el conocimiento indaga resultados, el investigador debe mostrar y ejercer un juicio razonable, loable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus inclinaciones, las limitaciones de sus capacidades y discernimiento no den parte o toleren prácticas injustas.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados

➤ Topografía y tipo de suelo

De acuerdo a la topografía, los suelos faiqueños son propicios para desarrollar una agricultura del tipo autóctona-andina. De acuerdo a la clasificación de los suelos que hace el Dr. Pulgar Vidal, el distrito presenta suelos vertisoles.

➤ Población Beneficiada

La población beneficiaria del presente proyecto es la conformada por los pobladores del caserío de San Cristóbal, cuya población en el año 2014 alcanzaba los 708 habitantes agrupados en 148 familias.

Cuadro 1. Especificaciones demográficas del área de influencia

Descripción	Nº de Viviendas	Total de Población
Habitados	148	708
No habitados	42	0
Considerado en otro proyecto	1	0
Instituciones Estatales		
I.E.I. PRONOEI	1	
I.E.P.	1	
Organizaciones Sociales		
Local Comunal	1	-

Fuente: INEI Censo 2007,

Descripción	Nº de Viviendas	Total de Población
Habitados	159	466
No habitados	4	0

Fuente: INEI Censo 2017

Cuadro 2. Población Rural y Urbana del Distrito de San Miguel de El Faique (2011).

PROVINCIA/ DISTRITO	POBLACIÓN					
	TOTAL	%	URBANA	%	RURAL	%
Huancabamba	126,349	100	15,617	12,36	110,732	87,64
San Miguel de El Faique	9,111*	100	985	10,81	8,126	89,19

Fuente: INEI Censo 2007

Cuadro 3. Abastecimiento de agua del distrito de San Miguel de El Faique.

Observaciones	San Miguel de El Faique		Prov. De Huancabamba	
	Cas	%	Cas	%
Red pública Dentro de la viv.(Agua potable)	183	8.5	3,598	12.6
Red Pública Fuera de la vivienda	25	1.2	1,354	4.7
Pilón de uso público	26	1.2	1,007	3.5
Camión-cisterna u otro similar	2	0.1	101	0.4
Pozo	252	11.8	3,289	11.5
Río, acequia, manantial o similar	1,573	73.5	18,389	64.3
Vecino	65	3.0	635	2.2
Otro	15	0.7	213	0.7
Total	2,141	100.0	28,586	100.0

Cuadro 4.captaciones

Fuente de Captación	Altura	Este	Norte	Aforo		
				l/s	L/día	m3/año
Qda. Marcos	1680	657092	9401551	0.33	22896	8357.04
Qda. Lima	1648	657004	9401596	0.16	11232	4099.68
Qda. Pumaparo	1478	656253	9401549	0.33	22896	8357.04
Qda. Palto	1460	656135	9401585	0.14	10368	3784.32
Qda. El Mirador	1454	655141	9401452	0.035	2376	867.24
Total					69768	25465.32

Cuadro 5. Diámetro de tuberías

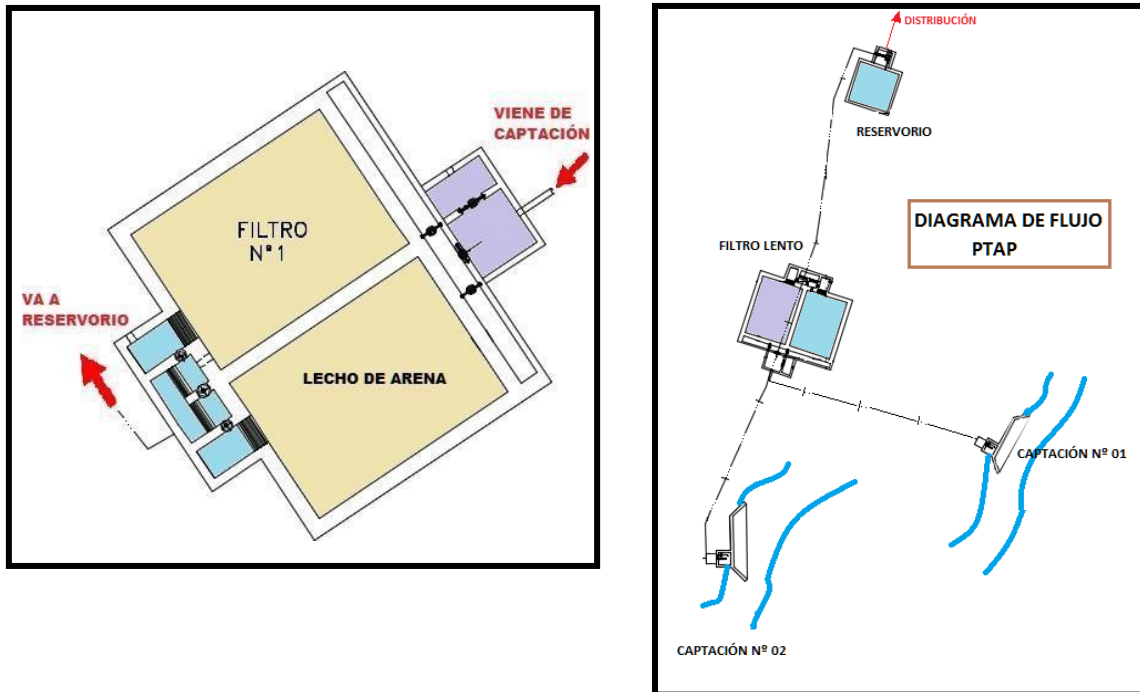
Diámetro de Tubería		Presión de Prueba de Fugas			
		7,5 kg/cm ² (105 lbs/pulg ²)	10 kg/cm ² (150 lbs/pulg ²)	15,5 kg/cm ² (225 lbs/pulg ²)	21 kg/cm ² (300 lbs/pulg ²)
Mm	Pulg				
75	3	6.30	7.90	9.10	11.60
100	4	8.39	10.05	12.10	14.20
150	6	12,59	15,05	18,20	21,50
200	8	16,78	20,05	24,25	28,40
250	10	20,98	25,05	30,30	35,50
300	12	25,17	30,05	36,35	46,60
350	14	29,37	35,10	42,40	50,00
400	16	33.56	40.10	48.50	57.00
450	18	37.80	43.65	54.45	63.45
500	20	42.00	48.50	60.50	70.50
600	24	50.40	58.20	72.60	84.60

➤ Filtro Lento

Se ha proyectado la construcción de 03 Filtros Lentos como alternativa para el tratamiento de las aguas residuales.

El filtro lento consiste en un conjunto de procesos físicos y biológicos que eliminan los microorganismos patógenos del agua, purificándola y evitando la generación de una fuente de contaminación para el ambiente.

ESQUEMA N° 01: Filtro Lento



ESQUEMA N° 02: DIAGRAMA DE FLUJOPTAP

DISEÑO DEL FILTRO LENTO				
A.- CUDAL DE DISEÑO (LT/SEG)				
Qdiseño =				0.75 L/S
FILTRO LENTO				
DISEÑO DE FILTRO LENTO				
Datos		Unidad	Criterios	Cálculos
1 Caudal de diseño	Q	m ³ /h		2.70
2 Número de unidades	N	adim		2.00
3 Velocidad de filtración	Vf	m/h		0.150
4 Espesor capa de arena extraída en c/d raspada	E	m	Asumido	0.05
5 Número de raspados por año	n	adim	Asumido	6.00
6 Área del medio filtrante de cada unidad	AS	m ²	$AS = Q / (N * Vf)$	9.00
7 Coeficiente de mínimo costo	K	adim	$K = (2 * N) / (N + 1)$	1.33
8 Largo de cada unidad	B	m	$B = (AS * K)^{1/2}$ Usar B=	3.46 3.50
9 Ancho de cada unidad	A	m	$A = (AS / K)^{1/2}$ Usar A=	2.60 2.60
10 Volumen del depósito para almacenar arena durante 2 años	V	m ³	$V = 2 * A * B * E * n$	5.46
11 Vel.de Filtración Real	VR	m/h	$V = Q / (2 * A * B)$	0.15
Criterio de diseño	para	filtro	lento	
Parámetros		Unidad	Valores	
1 Velocidad de filtración		m/h	0.10 - 0.30	
2 Área máxima de cada unidad		m ²	10 - 200	
3 Número mínimo de und			2	
4 Borde Libre		m	0.20 - 0.30	
5 Capa de agua		m	1.0 - 1.5	
6 Altura del lecho filtrante		m	0.80 - 1.00	
7 Granulometría del lecho		mm	0.15 - 0.40	
8 Altura de capa soporte		m	0.10 - 0.30	
9 Granulometría grava		mm	1.5 - 40	
10 Altura de drenaje		m	0.10 - 0.25	
Fuente CEPIS				

Cuadro 6.DISEÑOS DEL FILTRO LENTO

➤ **RESERVORIOS**

Cuadro 7. Características principales del reservorio proyectado

TIPO	Apoyado
FORMA	Cuadrada
MATERIAL	Concreto armado
VOLUMEN	7.0 m ³
LADO INTERIOR	2.40m
TIRANTE DE AGUA	1.20 m
DIAMETRO DE LA TUBERIA DE ENTRADA(CONDUCCION)	1.1/2"
DIAMETRO DE LA TUBERIA DE SALIDA(ADUCCION)	1 1/2"
DIAMETRO DE LA TUBERIA DE REBOSE	2"

➤ **CONEXIONES DOMICILIARIAS**

Cuadro 8. Conexiones domiciliarias de agua potable

Conexión domiciliaria para vivienda	148 unidades
Conexión domiciliaria para I.E	2 unidades
Conexión domiciliaria para instituciones sociales	1 unidad

➤ **VALVULAS**

Cuadro 9. Descripción y materiales de válvulas

Descripción	Materiales
Cuerpo	Bronce ASTM B62
Vástago	Bronce silicado ASTM B371
Cuña	Bronce ASTM B62
Asiento	Bronce ASTM B62
Empaque	Non asbesto
Volante	Hierro maleable
Extremos	Hilo rosca estándar

▪ **Accesorios de PVC:**

Serán cloruro de polivinilo PVC, Clase 10, del tipo inyectado que se utilizarán en el sistema de agua potable. Tendrá similares características que las tuberías de PVC ISO 4422 para agua potable.

Deberán soportar una presión de trabajo de hasta 150 lb/pulg².

Serán fabricados de acuerdo a norma técnica peruana NTP N° 399.166

▪ **Accesorios de Fierro Galvanizado:**

Son producto que se obtiene por el proceso de soldadura por resistencia eléctrica o Inducción, por el cual se unen los bordes longitudinales de un fleje de Acero Laminado en caliente, que previamente ha sido conformado por rodillos para tomar la forma circular.

Cuadro 10. Norma Técnica

NORMA TÉCNICA	
DEL TUBO	DEL ACERO
ISO - 65	SAE 1010

Cuadro 11. Dimensiones y peso unitario según norma

DIMENSIONES Y PESO UNITARIO (SEGÚN ISO - 65)- SERIE I (STANDARD)								
DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR		ESPESOR NOMINAL	PESO TEÓRICO		PRESIÓN DE PRUEBA		
	Máx.	min.		kg/m	lb/pie	Kg/cm2	lb/pulg2	MPA
Pulg.	mm.	mm.	mm.					
1/4	13.9	13.2	2	0.573	0.385	50	710	4.9
3/8	17.4	16.7	2	0.747	0.502	50	710	4.9
1/2	21.7	21	2.3	1.08	0.72	50	710	4.9
3/4	27.1	26.4	2.3	1.39	0.93	50	710	4.9
1	34	33.2	2.9	2.21	1.49	50	710	4.9
1 1/4	42.7	41.9	2.9	2.84	1.91	50	710	4.9
1 1/2	48.6	47.8	2.9	3.26	2.19	50	710	4.9
2	60.7	59.6	3.2	4.49	3	50	710	4.9
2 1/2*	73.7	72.3	3.2	5.73	3.84	50	710	4.9
3	89.4	87.9	3.6	7.55	5.06	50	710	4.9
4	114.9	113	4	10.8	7.24	50	710	4.9

5.2 ANALISIS DE RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Población Beneficiada

“La población beneficiaria del presente proyecto es la conformada por los pobladores del caserío de San Cristóbal, cuya población en el año 2014 alcanzaba los 708 habitantes agrupados en 148 familias”.

CÁLCULO DE LA POBLACIÓN Y DEMANDA. DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO

➤ CÁLCULO DE LA POBLACIÓN

“Con la finalidad de poder determinar los caudales de diseño para las diferentes estructuras proyectadas se elaboró el estudio de crecimiento de la población para el cual se han considerado lo siguiente”:

- “Vida útil del proyecto: 20”
- “Población base: población de padrón en 2014”
- “Población de diseño: población estimada para el año horizonte del proyecto”

“La tasa de crecimiento del área de intervención de 1,14% (Dato del Perfil)”

“El modelo matemático recomendado para la determinar el crecimiento de la población en poblaciones rurales es el método aritmético, método basado en la hipótesis de que el incremento de la población en la unidad de tiempo es constante, obtenido por lo tanto un crecimiento lineal de la población”.

$$P_f = P_0 (1 + r n)$$

En donde:

P_0 = Población total inicial en el año base (2014)

r = Tasa de crecimiento promedio anual, expresado como decimal = 0.010

P_f = Es la población final calculada para en el año “n”

n = Es el año para el cual se calcula la proyección.

“Para la localidad San Cristóbal, tal y como se mencionó anteriormente se considera la situación al año cero a la existente en el año 2014, la cual da resumida en la siguiente tabla”:

Cuadro. 1 Resumen demográfico en la localidad

Población total	708 habitantes
Nº total de viviendas habitadas	148 viviendas
Nº total de viviendas deshabitadas	42 viviendas
Consideradas en otro proyecto	1 viviendas
Densidad (habitantes/viviendas)	4.78 habitantes/vivienda
Nº Instituciones Educativas	2
Nº Instituciones Sociales	1 Local comunal.

“Considerando el método de proyección aritmético, así como las premisas anteriormente comentadas, se realizó la proyección de la población de diseño obteniendo los siguientes resultados”:

Cuadro.2 Población Futura

AÑO		POBLACION FUTURA TOTAL
2014	0	708
2015	1	716
2016	2	724
2017	3	732
2018	4	740
2019	5	748
2020	6	756
2021	7	764
2022	8	773
2023	9	781
2024	10	789
2025	11	797
2026	12	805
2027	13	813
2028	14	821
2029	15	829
2030	16	837
2031	17	845
2032	18	853
2033	19	861
2034 (diseno)	20	869

En base a esta proyección, la población de diseño en el año horizonte es de 869 habitantes.

➤ **DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO**

“Con la finalidad de poder determinar los caudales de diseño para las diferentes estructuras planteadas, y tras haber efectuado la proyección poblacional en la zona de estudio, se realizó la proyección de la demanda considerando los criterios que se exponen a continuación”:

➤ CONSUMOS

“Se han adoptado los consumos recomendados por el documento “Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos Saneamiento Básico en el Ámbito Rural”

Cuadro. 3 Consumos de agua potable

UBICACIÓN GEOGRAFICA	TIPO DE DISPOSICION SANITARIA	Consumo l/hab/día
Selva	Con arrastre hidráulico	100**

*Nota: en el consumo estatal se considera 15 l/alumno.

**Según la Guía de proyectos del MEF.

➤ PÉRDIDAS DE AGUA

“El nivel de pérdidas no puede ser estimado por no haber registros de medición. Considerando valores recomendados se estima un porcentaje de pérdidas en la red de un 25%”.

➤ VARIACIONES DE CONSUMO

“Las variaciones de consumo empleadas para dimensionar los componentes del sistema de abastecimiento están referidas al promedio anual de la demanda. Los valores empleados, de acuerdo a la Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos Saneamiento Básico en el Ámbito Rural, los coeficientes considerados son los siguientes”:

Cuadro.4 Coeficientes de variación de consumo

Descripción	Valor
Coeficiente de variación diaria (k_1)	1.3
Coeficiente de variación horaria	2.5

“Con respecto al porcentaje de contribución al sistema de disposición sanitaria de excretas el Reglamento Nacional de Edificaciones establece que el porcentaje de aporte de agua potable a la hora de la máxima demanda debe de ser del 80%, valor que ha sido adoptado para el dimensionamiento de estos elementos”.

➤ **CÁLCULO HIDRAULICO DE LOS COMPONENTES DE LA LÍNEA DE AGUA PLANTEAMIENTO INTEGRAL DEL SISTEMA**

“Con la premisa de asegurar la calidad, cantidad y continuidad del servicio de agua potable de forma eficiente, se ha diseñado el sistema de abastecimiento que consiste en los siguientes componentes”:

- “Captaciones”
- “Línea de conducción”
- “Planta de tratamiento (Filtro Lento)”
- “Reservorios”
- “Línea de aducción y red de distribución”

“El diseño de estos componentes se detalla a continuación”.

Fuente de Agua - Captaciones

“Captación de filtración en quebrada “Marcos”

“Se ubica a una altitud de 1,618.90 msnm, ubicada en”:

- Coordenadas 657093E, 9401540N.

“El agua es recogida mediante una captación provisional artesanal del tipo ladera, que reúne el escurrimiento proveniente de la quebrada “Marcos”.

“El ingreso se efectúa mediante una caja de concreto, el cual se encuentra en mal estado, llevando al agua hasta el Reservorio ($V=2.5 \text{ m}^3$) existente de concreto armado mediante”:

- Tubería de PVC de $\phi 2$ ”.

“Captación de filtración “La Lima”

“Se encuentra a una altitud de 1,584.00 msnm. Ubicada en “:

- Coordenadas 657093E, 9401582N.

“El agua es recogida mediante una captación provisional artesanal del tipo ladera, que reúne el escurrimiento proveniente de la quebrada “La Lima”.

“El agua captada en este punto es llevada mediante”:

- Tubería de PVC de \varnothing 2” hacia el mismo reservorio existente anteriormente indicado

“Captación de filtración “Pumaparo”

“Se encuentra a una altitud de 1,435.50 msnm. Ubicada en”:

- Coordenadas 656339E, 9401261N.

“El agua es recogida mediante una captación provisional artesanal, que reúne el escurrimiento proveniente de la quebrada “Pumaparo”.

“El agua captada en este punto es llevada mediante “:

- Tubería de PVC de \varnothing 1 1/2” hacia algunos puntos de descarga como “piletas provisionales”.

“Captación de filtración “Palto”

“Se encuentra a una altitud de 1,414.00 msnm. Ubicada en”

- Coordenadas 656197 E, 9401264N.

“El agua es recogida mediante una captación provisional artesanal, que reúne el escurrimiento proveniente de la quebrada “Palto”.

“El agua captada en este punto es llevada mediante”

- Tubería de PVC de \varnothing 2” hacia algunos puntos de descarga como “piletas provisionales”.

Captación de filtración “El Mirador”

“Se encuentra a una altitud de 1,406.70 msnm. Ubicada en”:

- Coordenadas 655344 E, 9400733 N.

El agua es recogida mediante una captación tipo reservorio de concreto armado, construido por FONCODES, que reúne el escurrimiento proveniente de la quebrada “El Mirador”.

“El agua captada en este punto es llevada mediante”:

- Tubería de PVC de \varnothing 2” hacia algunos puntos de descarga como “piletas provisionales” y reservorios existentes.

Línea de Conducción

“Línea de conducción El Mirador, La Lima- reservorio existente”

Consiste en una línea de tubería de

- PVC de diámetro 2”, en una longitud de 768.46 m., hasta el reservorio existente,
- 02 cámaras rompe presión tipo 6, las cuales se encuentran en mal estado, ubicadas en las progresivas 0+389.08 y 0+549.54, respectivamente.

“Línea de conducción Pumaparo-El Palto-conexione existentes”

Consiste en una línea de tubería

- PVC de diámetro 2”, en una longitud de 196.32 m., y una tubería instalada de PVC de diámetro 2”, en una longitud de 1374.58 m
- No cuenta con cámaras rompe presión.

“Línea de conducción El Mirador-conexione existentes”

Consiste en una línea de tubería

- PVC de diámetro 2”, en una longitud de 504.08 m.
- No cuenta con cámaras rompe presión.

**DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION DESDE CAPTACION PROYECTADA
HACIA RESERVOIRIO PROYECTADO**

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL - DISTRITO DE VIGIL - PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA

Caudal de diseño (Qmd): 1.00 l/s.

ms $Q=0.0004264xCxD^{2.64}xhf^{0.54}$

donde:

- C: Coeficiente de Hazen y Willians en pie⁴ 0.5/seg
- D: Diametro en Pulgadas
- Q: Caudal en (l/s)
- hf: Perdida de carga unitaria (m/km)

ARCOS/LIMA-CREUNION-FILTRO-RESERVOIRIO PROYECTADO

RAMO	Qmd	LONGTUD (m)	COTA DE TERRENO (m s.n.m)		DESNIVEL TERRENO (m)	DIAMETRO (pulg.)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA			COTA PIEZOMETRICA	
			INICIAL	FINAL				UNIT. (%0)	TRAMO (m)	ACUMUL (m)	INICIAL	FINAL
FIN	DISEÑO											
CR. PROY.	1.000	131.00	1618.90	1580.00	38.90	1.5	0.879	0.02568	3.36	3.3642	1618.90	1618.90
FILTRO	1.000	224.00	1580.00	1556.50	23.50	1.5	0.879	0.02568	5.75	5.7526	1580.00	1574.25
RESERVO	1.000	267.00	1556.50	1510.45	46.05	1.5	0.879	0.02568	6.86	6.8569	1556.50	1549.64
CR. PROY.	1.000	24.00	1584.00	1580.00	4.00	1.5	0.879	0.02568	0.62	0.6163	1584.00	1583.38

MAPARO/PALTO-FILTRO-RESERVOIRIO PROYECTADO

RAMO	Qmd	LONGTUD (m)	COTA DE TERRENO (m s.n.m)		DESNIVEL TERRENO (m)	DIAMETRO (pulg.)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA			COTA PIEZOMETRICA	
			INICIAL	FINAL				UNIT. (%0)	TRAMO (m)	ACUMUL (m)	INICIAL	FINAL
FIN	DISEÑO											
FILTRO	1.000	200.00	1435.50	1406.10	29.40	1.5	0.879	0.02568	5.14	5.1362	1435.50	1430.36
RESERVO	1.000	46.00	1406.10	1399.40	6.70	1.5	0.879	0.02568	1.18	1.1813	1406.10	1404.92
FILTRO	1.000	38.00	1414.00	1406.10	7.90	1.5	0.879	0.02568	0.98	0.9759	1414.00	1413.02

LAJADOR-FILTRO-RESERVOIRIO PROYECTADO

RAMO	Qmd	LONGTUD (m)	COTA DE TERRENO (m s.n.m)		DESNIVEL TERRENO (m)	DIAMETRO (pulg.)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA			COTA PIEZOMETRICA	
			INICIAL	FINAL				UNIT. (%0)	TRAMO (m)	ACUMUL (m)	INICIAL	FINAL
FIN	DISEÑO											
FILTRO	0.750	26.11	1406.95	1405.24	1.71	1.5	0.659	0.01508	0.39	0.3938	1406.95	1406.56
RESERVO	0.750	42.34	1403.75	1401.88	1.87	1.5	0.659	0.01508	0.64	0.6386	1403.75	1403.11

ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

“CRITERIOS DE DISEÑO”

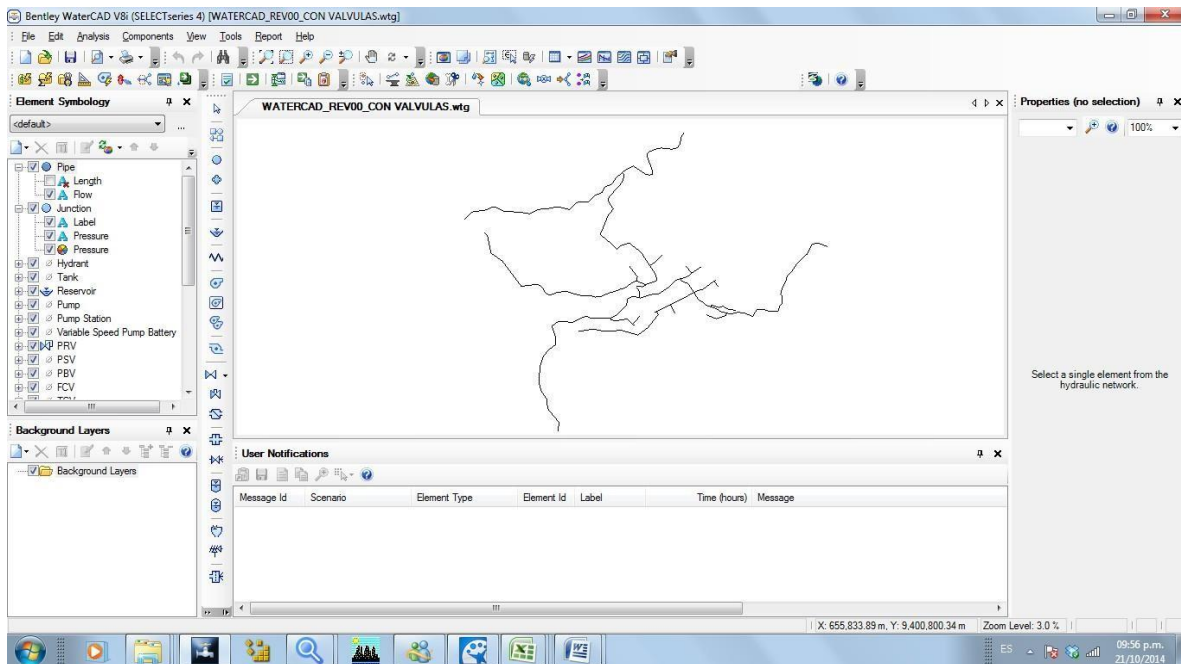
“Para calcular el diámetro de la línea de aducción, así como de las redes de distribución se realizó una simulación hidráulica con el programa de cálculo WaterCAD v.8.i.”

“Para la distribución de los caudales del consumo máximo horario se ha calculado considerando el método de áreas tributarias en relación a las longitudes de los ramales”.

“Los criterios de diseño en base a los cuales se ha calculado hidráulicamente la red con este programa son”:

- Formulación empleada para los cálculos: Hazen - Williams
- Coeficiente de rugosidad: En el caso del HDPE el coeficiente de rugosidad es de $C=150$.
- Presiones: las presiones en las acometidas estarán comprendidas entre los 3 m.c.a. (dinámica) - 50 m.c.a. (estática)

“El modelo en el cual se han representado estos criterios es el que se muestra a continuación”:



“ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN”

“Para los dos sistemas comprende el tendido de tuberías del tipo HDPE bajo las normas NTP ISO 4427:2008”

“Para la aducción y redes de agua que se proyecta tiene las siguientes longitudes de tuberías”:

- Tubería HDPE \varnothing 1” en 201.31 m.
- Tubería HDPE \varnothing 1 1/4” en 752.02 m.
- Tubería HDPE \varnothing 1 1/2” en 5,440.95 m.
- Tubería HDPE \varnothing 2 1/2” en 114.40 m.

Reporte de resultados en las tuberías:

Tubería	Start Node	Stop Node	Length (Scaled) (m)	Diameter (mm)	Material	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
P-1	J-35	J-22	47.7	27.2	HDPE	-0.044	0.08
P-2	J-108	J-111	74.69	27.2	HDPE	-0.022	0.04
P-3	J-101	J-65	59.76	27.2	HDPE	-0.022	0.04

P-4	J-65	J-40	19.54	27.2	HDPE	-0.022	0.04
P-5	J-54	J-74	10.16	34	HDPE	-0.172	0.19
P-6	J-83	J-99	15.43	34	HDPE	-0.198	0.22
P-7	J-47	J-98	33.08	34	HDPE	-0.044	0.05
P-8	J-109	J-91	40.6	34	HDPE	-0.022	0.02
P-9	J-12	J-90	42.79	34	HDPE	-0.066	0.07
P-10	J-38	J-54	69.76	34	HDPE	-0.128	0.14
P-11	J-83	J-84	127.21	34	HDPE	0.154	0.17
P-12	J-20	J-22	12.69	34	HDPE	-0.022	0.02
P-13	J-22	J-38	34.55	34	HDPE	-0.11	0.12
P-14	J-84	J-93	76.67	34	HDPE	0.11	0.12
P-15	J-93	J-72	73.37	34	HDPE	0.088	0.1
P-16	J-72	J-52	47.34	34	HDPE	0.044	0.05
P-17	J-52	J-36	66.01	34	HDPE	0.022	0.02
P-18	J-45	J-15	48.54	34	HDPE	-0.044	0.05
P-19	J-15	J-19	44.6	34	HDPE	-0.066	0.07
P-20	J-19	J-24	10.27	34	HDPE	-0.088	0.1
P-21	J-74	J-73	0.9	42.6	HDPE	1.451	1.02
P-22	J-43	J-41	1.55	42.6	HDPE	-0.269	0.19
P-23	J-28	J-33	4.26	42.6	HDPE	1.255	0.88
P-24	J-13	J-14	5.25	42.6	HDPE	1.343	0.94
P-25	J-10	J-13	7.75	42.6	HDPE	1.365	0.96
P-26	J-82	J-95	11.1	42.6	HDPE	0.302	0.21

P-27	J-57	J-66	13.56	42.6	HDPE	0.644	0.45
P-28	J-16	J-28	15.8	42.6	HDPE	1.299	0.91
P-29	J-107	J-96	22.18	42.6	HDPE	1.383	0.97
P-30	J-16	J-14	25.44	42.6	HDPE	-1.321	0.93
P-31	J-103	J-106	26.66	42.6	HDPE	2.661	1.87
P-32	J-105	J-107	26.97	42.6	HDPE	1.449	1.02
P-33	J-46	J-82	29.55	42.6	HDPE	0.368	0.26
P-34	J-17	J-31	29.57	42.6	HDPE	2.485	1.74
P-35	J-96	J-92	30.63	42.6	HDPE	1.361	0.95
P-36	J-9	J-21	33.37	42.6	HDPE	1.803	1.26
P-37	J-39	J-32	35.24	42.6	HDPE	-0.35	0.25
P-38	J-42	J-48	36.14	42.6	HDPE	1.715	1.2
P-39	R-2	J-8	36.48	42.6	HDPE	-1.111	0.78
P-40	J-44	J-94	38.25	42.6	HDPE	1.103	0.77
P-41	J-4	J-5	39.35	42.6	HDPE	2.485	1.74
P-42	J-88	J-102	41.49	42.6	HDPE	2.485	1.74
P-43	J-89	J-94	41.4	42.6	HDPE	-0.169	0.12
P-44	J-61	J-88	42.94	42.6	HDPE	2.485	1.74
P-45	J-81	J-86	45.13	42.6	HDPE	-0.198	0.14
P-46	R-1	J-103	46.11	42.6	HDPE	2.727	1.91
P-47	J-111	J-114	48.68	42.6	HDPE	0.798	0.56
P-48	J-21	J-42	48.77	42.6	HDPE	1.781	1.25
P-49	J-91	J-79	48.96	42.6	HDPE	0.022	0.02
P-50	J-86	J-70	50.72	42.6	HDPE	-0.242	0.17
P-51	J-95	J-91	54.28	42.6	HDPE	0.11	0.08
P-52	J-87	J-81	54.82	42.6	HDPE	-0.176	0.12
P-53	J-30	J-61	56.14	42.6	HDPE	2.485	1.74
P-54	J-66	J-53	57.03	42.6	HDPE	0.198	0.14
P-55	J-48	J-58	59.86	42.6	HDPE	1.693	1.19
P-56	J-25	J-55	62.13	42.6	HDPE	0.71	0.5
P-57	J-69	J-71	64.84	42.6	HDPE	-0.352	0.25
P-58	J-71	J-66	63.11	42.6	HDPE	-0.44	0.31
P-59	J-37	J-27	69.81	42.6	HDPE	-0.132	0.09
P-60	J-5	J-17	70.61	42.6	HDPE	2.485	1.74
P-61	J-70	J-69	71.29	42.6	HDPE	-0.264	0.19
P-62	J-62	J-63	73.6	42.6	HDPE	0.044	0.03
P-63	J-37	J-78	72.54	42.6	HDPE	0.11	0.08
P-64	J-6	J-9	75.88	42.6	HDPE	1.825	1.28
P-65	J-27	J-23	77.96	42.6	HDPE	-0.148	0.1
P-66	J-92	J-100	85.9	42.6	HDPE	-0.082	0.06
P-67	J-73	J-105	89.73	42.6	HDPE	1.451	1.02
P-68	J-53	J-50	95.47	42.6	HDPE	0.176	0.12

P-69	J-75	J-112	96.92	42.6	HDPE	0.044	0.03
P-70	J-113	J-55	97.03	42.6	HDPE	-0.666	0.47
P-71	J-50	J-51	102.4	42.6	HDPE	0.154	0.11
P-72	J-1	J-6	110.6	42.6	HDPE	1.825	1.28
P-73	J-94	J-90	116.58	42.6	HDPE	0.412	0.29
P-74	J-2	J-30	120.42	42.6	HDPE	2.529	1.77
P-75	J-100	J-95	122.84	42.6	HDPE	-0.148	0.1
P-76	J-113	J-115	126.53	42.6	HDPE	0.644	0.45
P-77	J-80	J-87	127.5	42.6	HDPE	-0.11	0.08
P-78	J-51	J-62	131.49	42.6	HDPE	0.11	0.08
P-79	J-23	J-3	130.96	42.6	HDPE	-0.214	0.15
P-80	J-7	J-57	138.3	42.6	HDPE	0.644	0.45
P-81	J-77	J-85	140.73	42.6	HDPE	-0.044	0.03
P-82	J-85	J-80	165.28	42.6	HDPE	-0.088	0.06
P-83	J-58	J-59	35.44	42.6	HDPE	1.671	1.17
P-84	J-59	J-68	32.27	42.6	HDPE	1.649	1.16
P-85	J-68	J-76	89.46	42.6	HDPE	1.63	1.14
P-86	J-76	J-74	19.87	42.6	HDPE	1.624	1.14
P-87	J-97	J-98	9.15	42.6	HDPE	-0.037	0.03
P-88	J-98	J-89	60.55	42.6	HDPE	-0.147	0.1
P-89	J-56	J-67	12.34	42.6	HDPE	2.361	1.66
P-90	J-31	J-24	19.24	42.6	HDPE	2.484	1.74
P-91	J-24	J-56	47.13	42.6	HDPE	2.377	1.67
P-92	J-90	J-99	67.04	42.6	HDPE	0.236	0.17
P-93	J-99	J-104	8.16	42.6	HDPE	0.022	0.02
P-94	J-32	J-33	1.74	42.6	HDPE	-0.35	0.25
P-95	J-33	J-49	52.34	42.6	HDPE	0.886	0.62
P-96	J-8	J-18	23.51	42.6	HDPE	-1.13	0.79
P-97	J-67	J-60	15.42	42.6	HDPE	2.342	1.64
P-98	J-64	J-60	7.65	42.6	HDPE	-1.218	0.85
P-99	J-64	J-34	35.36	42.6	HDPE	1.196	0.84
P-100	J-34	J-18	18.67	42.6	HDPE	1.152	0.81
P-101	J-106	PRV-1	70.3	42.6	HDPE	2.551	1.79
P-102	PRV-1	J-2	13.98	42.6	HDPE	2.551	1.79
P-103	J-102	PRV-2	68.97	42.6	HDPE	2.485	1.74
P-104	PRV-2	J-4	17.92	42.6	HDPE	2.485	1.74
P-105	J-94	PRV-3A	4.51	42.6	HDPE	0.434	0.3
P-106	PRV-3A	J-46	43.62	42.6	HDPE	0.434	0.3
P-107	J-114	PRV-6	44.06	42.6	HDPE	0.754	0.53
P-108	PRV-6	J-25	44.11	42.6	HDPE	0.754	0.53
P-109	J-115	PRV-8	27.73	42.6	HDPE	0.644	0.45
P-110	PRV-8	J-7	13.71	42.6	HDPE	0.644	0.45

P-111	J-41	J-40	63.58	42.6	HDPE	-0.288	0.2
P-112	J-40	J-39	2.81	42.6	HDPE	-0.332	0.23
P-113	J-60	PRV-3	5.26	42.6	HDPE	1.125	0.79
P-114	PRV-3	J-44	56.89	42.6	HDPE	1.125	0.79
P-115	J-3	PRV-7A	24.43	42.6	HDPE	-0.225	0.16
P-116	PRV-7A	J-43	109.17	42.6	HDPE	-0.225	0.16
P-117	J-92	PRV-5	1.63	42.6	HDPE	1.377	0.97
P-118	PRV-5	J-10	41.91	42.6	HDPE	1.377	0.97
P-119	J-26	J-29	43.19	42.6	HDPE	1.825	1.28
P-120	J-29	PRV-4	42.11	42.6	HDPE	1.825	1.28
P-121	PRV-4	J-1	2.02	42.6	HDPE	1.825	1.28
P-122	J-110	PRV-7	1.65	42.6	HDPE	0.11	0.08
P-123	PRV-7	J-75	59.11	42.6	HDPE	0.11	0.08
P-124	J-49	J-111	74.95	42.6	HDPE	0.842	0.59
P-125	J-78	J-110	138.29	42.6	HDPE	0.11	0.08
P-126	J-11	J-26	42	63.8	HDPE	1.869	0.58
P-127	R-3	J-11	72.4	63.8	HDPE	1.979	0.62

Reporte de resultados en los nudos:

Nudo	Demand (L/s)	Elevation (m)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
J-1	0	1,385.79	1,385.92	0
J-2	0.022	1,466.67	1,467.17	1
J-3	0.011	1,321.01	1,321.74	1
J-4	0	1,417.54	1,418.70	1
J-5	0	1,413.04	1,415.92	3
J-6	0	1,377.79	1,381.50	4
J-7	0	1,223.87	1,227.72	4
J-8	0.018	1,396.35	1,401.12	5
J-9	0.022	1,372.83	1,378.46	6
J-10	0.012	1,332.85	1,339.03	6
J-11	0.11	1,395.09	1,401.41	6
J-12	0.066	1,377.14	1,384.10	7
J-13	0.022	1,331.85	1,338.85	7
J-14	0.022	1,331.02	1,338.73	8
J-15	0.022	1,399.56	1,407.44	8
J-16	0.022	1,330.19	1,338.17	8
J-17	0	1,402.79	1,410.92	8
J-18	0.022	1,393.35	1,401.50	8

J-19	0.022	1,399.21	1,407.46	8
J-20	0.022	1,357.27	1,366.01	9
J-21	0.022	1,368.21	1,377.16	9
J-22	0.044	1,356.29	1,366.01	10
J-23	0.066	1,311.66	1,321.64	10
J-24	0.018	1,397.43	1,407.46	10
J-25	0.044	1,279.49	1,289.54	10
J-26	0.044	1,390.98	1,401.16	10
J-27	0.016	1,311.36	1,321.61	10
J-28	0.044	1,327.37	1,337.84	10
J-29	0	1,388.80	1,399.44	11
J-30	0.044	1,447.56	1,458.37	11
J-31	0.001	1,398.00	1,408.82	11
J-32	0	1,326.77	1,337.75	11
J-33	0.019	1,326.67	1,337.75	11
J-34	0.044	1,390.52	1,401.82	11
J-35	0.044	1,354.42	1,366.00	12
J-36	0.022	1,372.20	1,383.78	12
J-37	0.022	1,310.00	1,321.58	12
J-38	0.018	1,354.32	1,366.04	12
J-39	0.018	1,325.47	1,337.68	12
J-40	0.022	1,325.44	1,337.68	12
J-41	0.018	1,325.14	1,337.59	12
J-42	0.066	1,362.80	1,375.30	12
J-43	0.044	1,325.09	1,337.59	12
J-44	0.022	1,372.43	1,385.01	13
J-45	0.044	1,394.58	1,407.44	13
J-46	0.066	1,349.02	1,361.93	13
J-47	0.044	1,371.18	1,384.36	13
J-48	0.022	1,360.67	1,374.01	13
J-49	0.044	1,323.78	1,337.20	13
J-50	0.022	1,212.92	1,226.75	14
J-51	0.044	1,212.00	1,226.71	15
J-52	0.022	1,369.01	1,383.78	15
J-53	0.022	1,212.00	1,226.80	15
J-54	0.044	1,351.29	1,366.10	15
J-55	0.044	1,274.16	1,289.11	15
J-56	0.017	1,389.28	1,404.39	15
J-57	0	1,211.64	1,226.92	15
J-58	0.022	1,356.46	1,371.93	15
J-59	0.022	1,354.94	1,370.72	16
J-60	0	1,386.63	1,402.61	16

J-61	0	1,438.24	1,454.39	16
J-62	0.066	1,210.41	1,226.68	16
J-63	0.044	1,210.40	1,226.68	16
J-64	0.022	1,386.00	1,402.47	16
J-65	0	1,321.17	1,337.67	16
J-66	0.006	1,210.24	1,226.84	17
J-67	0.018	1,386.96	1,403.59	17
J-68	0.018	1,352.61	1,369.66	17
J-69	0.088	1,209.47	1,226.53	17
J-70	0.022	1,209.23	1,226.46	17
J-71	0.088	1,209.33	1,226.66	17
J-72	0.044	1,366.42	1,383.78	17
J-73	0	1,348.24	1,366.09	18
J-74	0	1,348.22	1,366.11	18
J-75	0.066	1,271.51	1,289.49	18
J-76	0.007	1,348.52	1,366.75	18
J-77	0.044	1,207.91	1,226.29	18
J-78	0	1,302.82	1,321.57	19
J-79	0.022	1,342.88	1,361.84	19
J-80	0.022	1,207.23	1,226.32	19
J-81	0.022	1,207.25	1,226.38	19
J-82	0.066	1,342.46	1,361.87	19
J-83	0.044	1,364.57	1,384.02	19
J-84	0.044	1,364.30	1,383.87	20
J-85	0.044	1,206.65	1,226.30	20
J-86	0.044	1,206.16	1,226.41	20
J-87	0.066	1,206.00	1,226.35	20
J-88	0	1,430.98	1,451.35	20
J-89	0.022	1,363.87	1,384.39	20
J-90	0.11	1,363.57	1,384.11	20
J-91	0.066	1,340.44	1,361.84	21
J-92	0.066	1,340.30	1,361.80	21
J-93	0.022	1,362.30	1,383.82	21
J-94	0.088	1,362.80	1,384.41	22
J-95	0.044	1,340.15	1,361.86	22
J-96	0.022	1,340.62	1,362.51	22
J-97	0.037	1,362.46	1,384.37	22
J-98	0.066	1,362.40	1,384.37	22
J-99	0.016	1,362.00	1,384.05	22
J-100	0.066	1,339.73	1,361.81	22
J-101	0.022	1,315.38	1,337.67	22
J-102	0	1,426.00	1,448.41	22

J-103	0.066	1,483.68	1,506.12	22
J-104	0.022	1,361.03	1,384.05	23
J-105	0.003	1,340.68	1,363.74	23
J-106	0.11	1,478.50	1,503.98	25
J-107	0.066	1,337.24	1,363.04	26
J-108	0.022	1,307.83	1,336.48	29
J-109	0.022	1,330.82	1,361.84	31
J-110	0	1,290.00	1,321.54	31
J-111	0.022	1,304.42	1,336.49	32
J-112	0.044	1,256.62	1,289.48	33
J-113	0.022	1,252.71	1,288.51	36
J-114	0.044	1,298.95	1,336.06	37
J-115	0	1,240.29	1,287.77	47

- **Datos obtenidos mediante software WaterCAD v.8.**

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ✓ La población inicial en el 2014 es de 708 habitantes, para el cálculo de la población futura proyectada a 20 años utilizamos el método aritmético, obteniendo como resultado 869 habitantes.
- ✓ Para los sistemas de líneas de aducción y red de distribución comprende el tendido de tuberías del tipo HDPE bajo las normas NTP ISO 4427:2008
- ✓ Para la aducción y redes de agua que se proyecta tiene las siguientes longitudes de tuberías:
 - Tubería HDPE \varnothing 1" en 201.31 m.
 - Tubería HDPE \varnothing 1 1/4" en 752.02 m.
 - Tubería HDPE \varnothing 1 1/2" en 5,440.95 m.
 - Tubería HDPE \varnothing 2 1/2" en 114.40 m.
- ✓ La población de la localidad de San Cristobal, distrito de San Miguel del Faique va a contar con agua potable de calidad en forma permanente o durante las 24 horas del día.

RECOMENDACIONES

- ✓ Para la ampliación del sistema de agua para consumo humano o potable, es necesario la toma de recolección de datos de manera concisa para una mejor percepción, a la vez tomar en cuenta el reglamento nacional de edificaciones que se basa específicamente en las normas OS 010, OS 020, OS 030 Y OS 050.

- ✓ Se recomienda utilizar tuberías de PVC Clase 7,5 De acuerdo a la norma Técnica Peruana NTP-ISO 4422-2, ya que esta clase soporta presiones de 76.50 m.c.a las mismas que son adecuadas para el desarrollo del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alvarado Espejo P. 2013. “Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá” LOJA – ECUADOR 2013 disponible en <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6543>
2. Celis Zapata L. 2013. “ANÁLISIS DE LA POLÍTICA PÚBLICA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL SECTOR RURAL EN COLOMBIA - PERÍODO DE GOBIERNO 2010 – 2014 disponible en <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/15314?show=full>
3. López Malavé R. 2009 “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES SANTA FE Y CAPACHAL, PÍRITU, ESTADO ANZOÁTEGUI” Puerto La cruz disponible en https://www.academia.edu/17750997/Tesis_SISTEMA_DE_ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_POTABLE
4. Miranda Castillo M. 2017 “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN EL ANEXO DE ALTO MARAÑÓN, DISTRITO DE HUACRACHUCO, PROVINCIA DE MARAÑÓN, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO” disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/22597>

5. **Meza Cruz J. 2010 “DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE TSOROJA, ANALIZANDO LA INCIDENCIA DE COSTOS SIENDO UNA COMUNIDAD DE DIFÍCIL ACCESO” Lima 2010**
disponible en
<https://www.google.com.pe/search?q=“Estudios+y+diseños+del+sistema+de+agua+potable+del+barrio+San+Vicente”>

6. **Alegría M, Jairo I. 2013 “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE BAGUA GRANDE” disponible en**
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1175>

7. **Jiménez Rocio.2012 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**
disponible en
<http://www.arqhys.com/contenidos/red-agua.html>

8. **Martínez Elvis.2014 FUENTE DE ABASTECIMIENTO**
Disponible en
http://www.academia.edu/9275462/Fuente_de_Abastecimiento

9. **Moros Martin. 2010 “OBRAS DE CAPTACION”**
Disponible en
<https://uvirtual.unet.edu.ve/mod/resource/view.php?id=134720>

**10. Rodríguez Pedro. 2010 “LIBRO DE ABASTECIMIENTO DE AGUAPOTABLE”
disponible en**

<https://civilgeeks.com/2010/09/03/libro-de-abastecimiento-de-agua-potable/>

**11. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (SENCICO)
disponible en**

<https://www.sencico.gob.pe/publicaciones.php?id=230>

12. Sebastiana H. “ Tipos de captaciones” Disponible en

https://www.academia.edu/17981765/Sistemas_de_captacion_de_agua_potable

13. Rodolfo V. 2014 “Lineas de Conduccion” Disponible en

https://www.academia.edu/36731905/L%C3%8DNEA_DE_CONDUCCI%C3%93N

14. Acuatecnica s.a.s,2015 Planta de tratamiento de agua potable , Disponible en

<https://acuatecnica.com/caracteristicas-las-plantas-tratamiento-agua-potable-convencionales/>

15. Humberto Espejo,2016 “ Calculo de almacenamiento de aguas” , Disponible en

<https://es.slideshare.net/humbertoespejo2/almacenamiento-de-agua-69033318>

ANEXOS

Caserío de San Cristóbal



Estructuras en mal estado de conservación



Población del Caserío de San Cristóbal en un punto de captación de agua existente.



Tubería existente sin uso, en deterioro.



Población colaborando en los estudios de suelo



Reservorio existente deteriorado



Cámara Rompe Presión existente en mal estado de conservación



Calicata de captación La Lima



Tanque existente en mal estado de conservación



CONEXIÓN EN MAL ESTADO



Conexión en mal estado



Conexión en mal estado



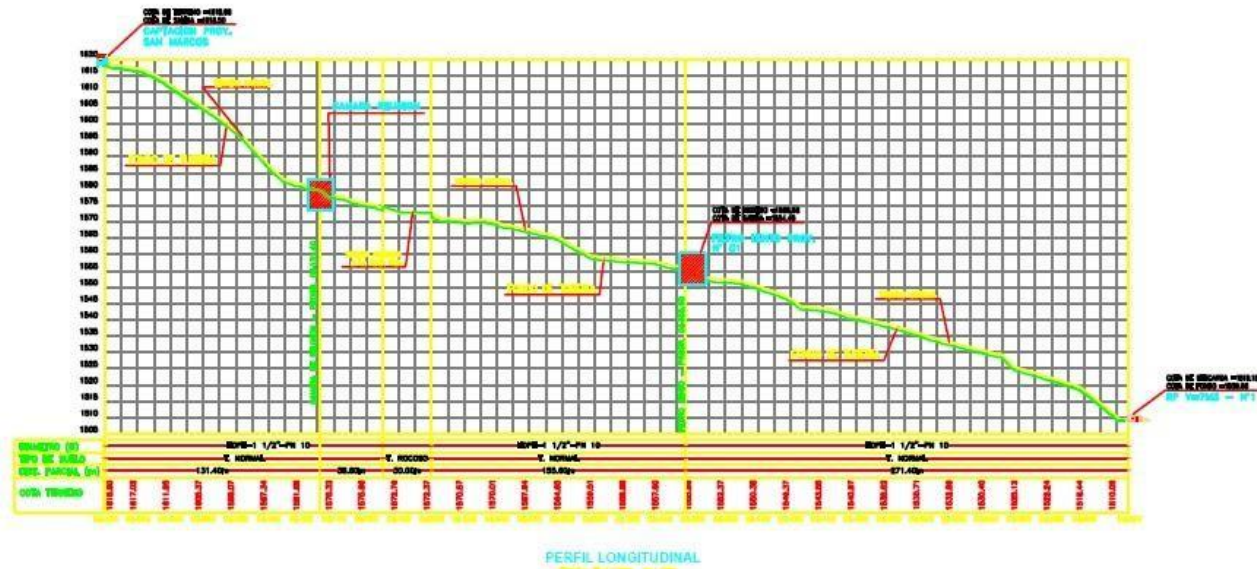
Captaciones



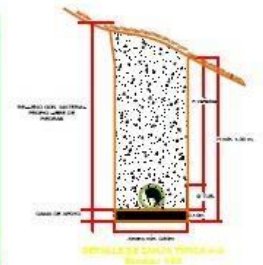
➤ Fuente de las fotografías obtenidas : Expediente Técnico.

PLANOS

LINEA DE CONDUCCION

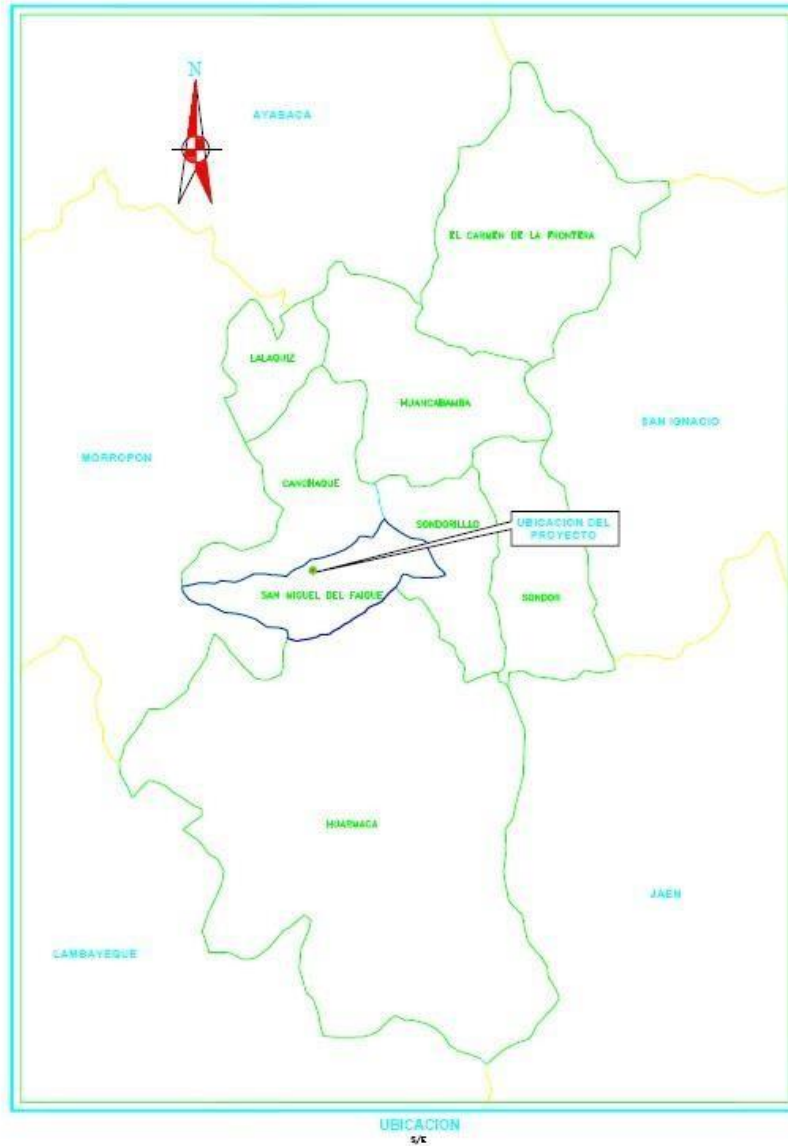


SIMBOLOGIA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SECCION 2" NORMAL
	SECCION 2" PN 10
	SECCION 1 1/2" PN 10
	SECCION 2"
	SECCION 1 1/2"
	SECCION 2"
	SECCION 1 1/2"
	SECCION 2"
	SECCION 1 1/2"
	SECCION 2"
	SECCION 1 1/2"



		TITULO DE TESIS:	
		"AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL, DISTRITO DE SAN MOISÉS, DEL FADEP DE ANCAHAMA-PIURA"	
PLANO		LINEA DE CONDUCCION - CAP. SAN MARCOS Y LA LIMA PIURA-PIRELLA-LORDELLA-SUNAN	
DISEÑADOR:		GUILLERMO ALEJANDRO MANSOLE FIDANCORZ	
UBICACION:	SECCION:	FECHA:	NO. PLANO:
DISTRITO: SAN MARCOS	SECCION: 10+000	FECHA: 08/05/2011	NO. PLANO: LC-01
PROVINCIA: PIURA	CON CAP: 1000000	ESCALA: REDUCIDA	
REGION: PIURA	DISTRITO: HUANCAVILCA	ESCALA: REDUCIDA	

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
[Red hatched box]	LINEA DEPARTAMENTAL
[Green line]	LINEA PROVINCIAL
[Blue line]	LINEA OPTICA
[Red dot]	SIEMPRE DE SAN MIGUEL DEL F.

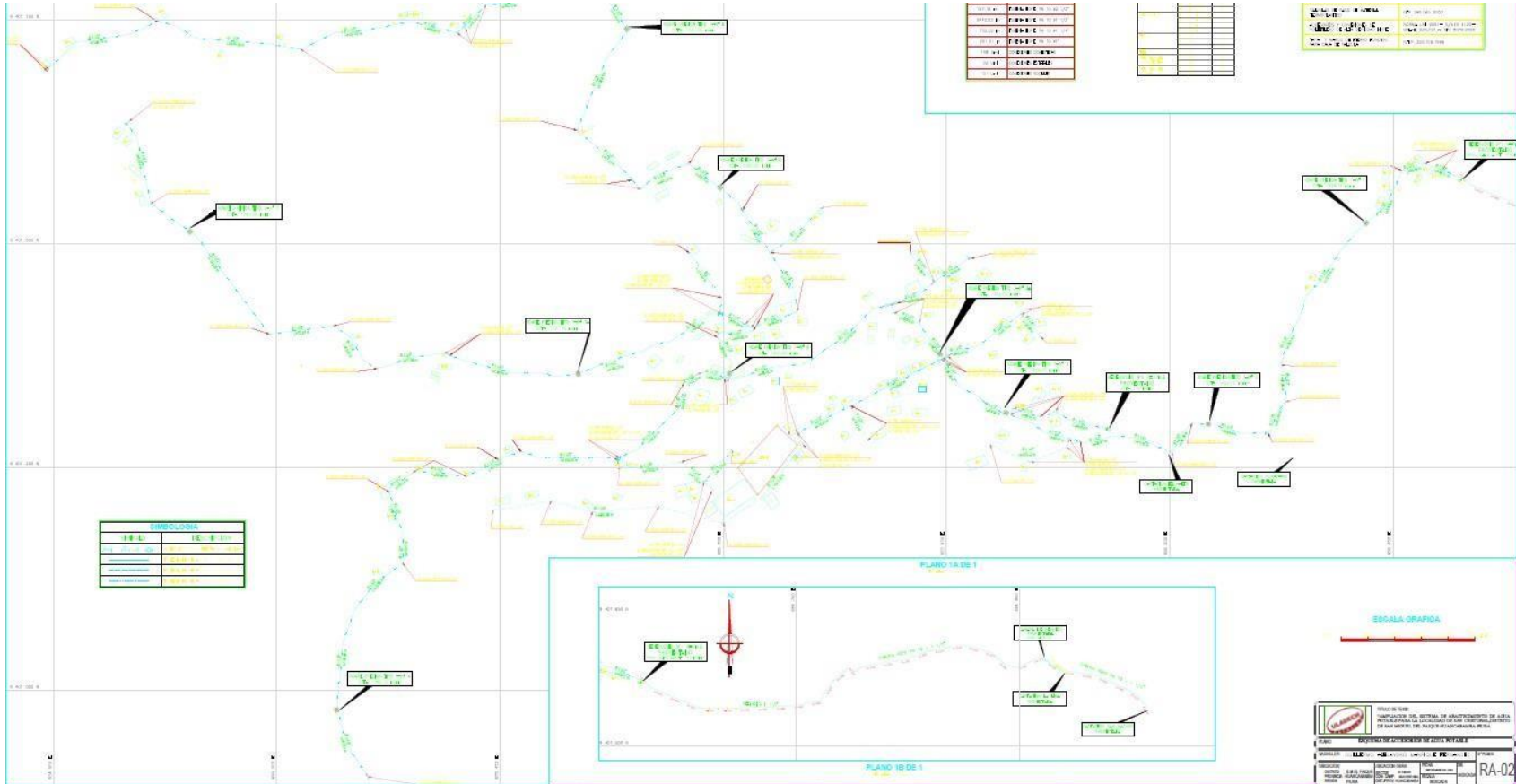


TITULO DE TRABAJO
"AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DEL FORTÉ DE SAN MIGUEL DEL FORTÉ, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, PERU"

PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION

BOGOTIN:	DULLENGO	ALEJANDRO	MANRIQUE	E. FERNANDEZ	N° PLANO
REGION:	LAMBAYEQUE	UBICACION:	PROVINCIA:	LAMBAYEQUE	UB-01
PROYECTO:	AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA LOCALIDAD DE SAN MIGUEL DEL FORTÉ, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, PERU	FECHA:	2014	BOGOTIN:	

REDES DE AGUA



TOPOGRAFÍA GENERAL

