

---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE  
AGUA POTABLE EN LOS CASERÍOS AYAR AUCA, AYAR  
CACHI - ZONA VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE  
TAMBOGRANDE – PIURA – PIURA, OCTUBRE-2018**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL.**

**AUTOR.**

**MORALES SAAVEDRA EDGARD JUNIOR**

**ORCID: 0000-0003-4329-8196**

**ASESOR.**

**MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ**

**ORCID: 0000-0002-7644-4201**

**PIURA-PERU**

**2018**

**“INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERÍOS AYAR AUCA, AYAR CACHI - ZONA VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE – PIURA – PIURA”. OCTUBRE-2018”**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

**AUTOR:**

**MORALES SAAVEDRA, EDGARD JUNIOR**

**ORCID: 0000-0003-4329-8196**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE,  
ESTUDIANTE DE PREGRADO, PIURA, PERÚ.**

**ASESOR:**

**MGTR. CHILÓN MUÑOZ, CARMEN**

**Orcid:0000-0002-7644-4201**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE,  
FACULTA DE INGENIERÍA, ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA CIVIL PIURA, PERÚ.**

**JURADO:**

**MGTR. CHAN HEREDIA, MIGUEL ÁNGEL**

**ORCID:0000-0001-9315-8496**

**MGTR. CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO**

**ORCID:0000-0003-2435-5642**

**ING.SUARES ELIAS, ORLANDO VALERIANO**

**ORCID: 0000-0002-3629-1095**

**FIRMA DE JURADO Y ASESOR**

MGTR. CHAN HEREDIA, MIGUEL ÁNGEL

PRESIDENTE

MGTR. CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO

MIEMBRO

ING.SUARES ELIAS, ORLANDO VALERIANO

MIEMBRO

MGTR. CHILÓN MUÑOZ, CARMEN

ASESOR

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por todo lo que somos y seremos en nuestra vida como profesionales.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote Filial Piura, especialmente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil con el propósito de obtener el Grado de Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Un sincero agradecimiento al Mgtr. CARMEN CHILON MUÑOZ quien nos brindó asesoramiento incondicional hacia la culminación del presente trabajo de suficiencia profesional.

Edgard J. Morales Saavedra.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por fortalecer mi espíritu y por  
darme la fe, fuerzas, salud y la esperanza  
para lograr mis objetivos y metas trazadas.

A mis padres Simón Morales Girón y Témpora  
Saavedra Santos por sus valores, sus consejos que  
me inculcaron, su amor, pero sobre todo por darme  
la vida.

Familia mía son el amor de mi vida y  
todo lo hago por ustedes, Recuerden que  
siempre cuenten conmigo y siempre les voy amar.

Edgard Junior Morales Saavedra

## **4. RESUMEN Y ABSTRACT**

### **4.1 Resumen**

Los Objetivo de este trabajo de investigación es el diseño hidráulico del sistema de agua potable, como objetivos específicos tenemos el diagnóstico del sistema de agua potable como también realizar los cálculos hidráulicos para poder lograr el sistema de agua potable de las redes de conducción, impulsión, aducción, redes de distribución.

El presente trabajo de investigación es de tipo Descriptiva de nivel cuantitativo, con diseño no experimental, Se opto con el objetivo general es instalar el sistema de agua potable por gravedad para los caseríos de Ayar Auca Y Ayar Cachi en ámbito rural en el distrito de Tambo grande.

El diseño de agua potable se justifica porque la población, no cuenta con el sistema de agua potable por lo que carece de inmediata intervención de las entidades locales y regionales para poder combatir con las enfermedades que se producen por ingerir el agua contaminada.

Las presiones y velocidades están de acuerdo con el R.M 192-2018 vivienda, donde en la línea de conducción la velocidad máxima:2.23 m/s y en la red de distribución, velocidad mínima:0.50 m/s y velocidad máxima:0.95 m/s. Con la instalación se logrará mejorar la calidad de vida de la población y minimizar enfermedades.

*Palabras claves: Estanque de almacenamiento, cámara rompe presión, golpe de ariete, PTAP, Impulsión.*

## 4.2 ABSTRACT

The Objectives of this research work is the hydraulic design of the drinking water system, as specific objectives we have the diagnosis of the drinking water system as well as perform the hydraulic calculations to be able to achieve the drinking water system of the driving, driving, adduction, distribution networks.

The present research work is of a descriptive type of quantitative level, with a non-experimental design. The general objective was to install the potable water system by gravity for the hamlets of Ayar Auca and Ayar Cachi in rural areas in the district of Tambogrande .

The design of drinking water is justified because the population does not have the potable water system, so it lacks the immediate intervention of local and regional entities to fight against the diseases that occur from ingesting the contaminated water.

The pressures and speeds are in accordance with the R.M 192-2018 housing, where in the driving line the maximum speed: 2.23 m / s and in the distribution network, minimum speed: 0.50 m / s and maximum speed: 0.95 m / s. The installation will improve the quality of life of the population and minimize diseases.

*Keywords: Storage pond, pressure-breaking chamber, water hammer, PTAP, Drive.*

<b>CONTENIDO</b>	
<b>EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	3
<b>FIRMA DE JURADO Y ASESOR</b> .....	4
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	III
<b>DEDICATORIA</b> .....	IV
<b>4. RESUMEN Y ABSTRACT</b> .....	V
<b>4.1 Resumen</b> .....	V
<b>4.2 ABSTRACT</b> .....	VI
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. REVISION LITERARIA</b> .....	4
2.1 Antecedente.....	4
<b>2.1.1 Antecedentes Internacionales</b> .....	4
<b>2.1.2 Antecedentes Nacionales</b> .....	8
<b>2.1.3 Antecedentes Locales</b> .....	12
<b>2.2 Bases Teóricas De Las Investigación</b> .....	15
<b>2.2.1 Construcción:</b> .....	15
<b>2.2.2 Abastecimiento de agua potable:</b> .....	15
<b>2.2.3 Calidad De Agua Potable:</b> .....	15
<b>2.2.4 Análisis Físicos:</b> .....	15
<b>2.2.5 Análisis Químico:</b> .....	16
<b>2.2.6 Análisis Microscópico:</b> .....	16
<b>2.2.7 Análisis Bacteriológicos:</b> .....	16
<b>2.2.8 Análisis Radiológico:</b> .....	16
<b>2.2.9 Sistema De Agua Potable:</b> .....	17
<b>2.2.10 Captación:</b> .....	17
<b>2.2.11 AGUA DE LLUVIA:</b> .....	17
<b>2.2.12 Aguas Superficiales:</b> .....	18
<b>2.2.13 Aguas Subterráneas:</b> .....	19
<b>2.2.14 Perforación De Pozos:</b> .....	22
<b>2.2.15. Vertiente:</b> .....	22
<b>2.2.16 Las Agua Meteórica Y El Agua De Mar:</b> .....	23
<b>2.2.17 Conducción:</b> .....	23
<b>2.2.18 Tratamiento:</b> .....	23
<b>2.2.19 Regularización:</b> .....	23
<b>2.2.20 Línea De Alimentación:</b> .....	24

<b>2.2.21 Red De Distribución:</b> .....	24
<b>2.2.22 Perforación:</b> .....	24
<b>2.2.23 Caudal Natural:</b> .....	25
<b>2.2.24 Puentes Colgantes:</b> .....	25
<b>2.2.25 SIFÓN INVERTIDO:</b> .....	25
<b>2.2.26 Cámaras Rompe Presión:</b> .....	25
<b>2.2.27 Aducción Por Bombeo:</b> .....	25
<b>2.2.28 estaciones de bombeo:</b> .....	26
<b>2.2.29 Tubería De Limpieza:</b> .....	26
<b>2.2.30 tubería de rebose:</b> .....	26
<b>2.2.31 Ventilación:</b> .....	26
<b>2.2.32 Limitadores De Nivel:</b> .....	27
<b>III-HIPOTESIS</b> .....	28
<b>IV. METODOLOGIA</b> .....	29
4.1 Diseño de la Investigación. ....	29
<b>4.2 Población Y Muestra</b> .....	30
4.2.1 Universo .....	30
4.2.2 Población.....	30
4.2.2 Muestra.....	30
<b>4.3 Definición Y Operacionalización De Variable</b> .....	31
<b>4.4 Técnicas E Instrumentos</b> .....	32
<b>4.5 Plan De Análisis</b> .....	33
<b>4.6 Matriz De Consistencia</b> .....	34
<b>Muestra</b> .....	34
<b>4.7 PRINCIPIOS ETICOS</b> .....	35
<b>V. RESULTADOS</b> .....	36
5.1 RESULTADO .....	36
<b>5.2ANALISIS DE RESULTADOS</b> .....	39
<b>VI.CONCLUSIONES</b> .....	56
<b>6.1 Aspectos Complementarios.</b> .....	57
<b>6.2 Referencias</b> .....	58
<b>6.3 Anexos</b> .....	60
6.3.1 Cronograma.....	60
6.3.2 Presupuesto .....	61

## **2.INDICE DE TABLAS, GRAFICOS E IMÁGENES.**

### **2.1 Índice de Tablas**

Tabla 1.Definición y Operacionalización de variable.....	31
Tabla 2.Matriz de consistencia.....	34
Tabla 3. Cuadro de horizonte de planeamiento.....	39
Tabla 4. Dotaciones.....	40
Tabla 5.Proyeccion De La Demanda De Agua .....	42
Tabla 6.Diseño De Linea De Conducción.....	43
Tabla 7. Determinacion De Caudales.....	44
Tabla 8.Calculos De Presiones De Redes De Distribucion.....	46
Tabla 9.Calculo De Velocidades De Redes De Distribucion.....	47
Tabla 10.Diseño De Captacion Canal .....	49
Tabla 11. Diseño De Estanque De Almacenamiento .....	50
Tabla 12. Geometria De Estanque De Almacenamiento .....	50
Tabla 13.Diseño Filtro De Grava .....	51
Tabla 14.Diseño De Filtro Lento .....	53
Tabla 15.Sistema De Cloracion .....	54
Tabla 16.Sistema De Cloracion Con Cloro Gas.....	54
Tabla 17.Diseño De Reservorio .....	55
Tabla 18.Cronograma De Investigación .....	60
Tabla 19.Presupuesto De Investigacion .....	61

### **6.2 Índice de Imágenes**

Ilustración 1.Captación de agua de lluvia. ....	18
Ilustración 2: Toma lateral visto de planta y corte. (13) .....	19
Ilustración 3: acuíferos libres. (13) .....	21
Ilustración 4: acuífero confinado. (13).....	21
Ilustración 5.características de un pozo .....	22
Ilustración 6: vertiente para uso doméstico. (13) .....	22

## **I. INTRODUCCIÓN.**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo Instalar el Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En Los Caseríos Ayar Auca, Ayar Cachi - Zona Valle De Los Incas Del Distrito De Tambo grande – Piura – Piura”. Octubre-2018.

Actualmente la población de los Caseríos de Ayar Auca y Ayar Cachi no cuenta con el Sistema de Saneamiento Básico de Agua Potable, esto predispone a la población afectada a sufrir enfermedades infecciosas, parasitarias y facilita el incremento de la morbilidad de sus pobladores.

La población de los Caseríos de Ayar Auca y Ayar Cachi, para abastecerse de agua potable, acarrean el agua desde el Canal Lateral 31.6 perteneciente al Sistema Regulador de riego del Valle de San Lorenzo. Esta forma de abastecimiento no cuenta con un adecuado sistema de tratamiento convencional, puesto que la misma es utilizada para fines agrícolas y pecuarios, pero ante la necesidad y carencia del líquido elemento los pobladores utilizan esta agua de riego para el consumo humano. Otro punto de captación del agua es la “Laguna” formada por agua proveniente del mismo canal Lateral 31.6 donde a diario llegan los animales y consumen agua de este depósito aumentando el riesgo de consumo de los pobladores.

El objetivo general de este trabajo de investigación es la instalación del sistema de agua potable en estos caseríos mencionados en zona rural del distrito de Tambogrande, de la Región Piura, y los objetivos específicos serán los siguientes:

- Diseñar las redes de conducción, impulsión, aducción, redes principales y secundarias del sistema de agua potable en los caseríos de Ayar Auca y Ayar Cachi, zona Valle de los Incas, Del Distrito De Tambo grande, Provincia Piura, Región Piura.

- Diseño Hidráulico de la captación, estanque de almacenamiento, planta de tratamiento, reservorio apoyado del sistema de agua potable en los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi de la zona Valle de los Incas, Del Distrito De Tambo grande, Provincia Piura, Región Piura.

## 1.2 La presente investigación se justifica:

Los caseríos carecen del servicio de agua potable porque se presentan problemas ya mencionados incluso hasta muertes a temprana edad, el motivo es lograr que estas personas vivan de forma sana y segura y los pobladores se sientan seguros por el tipo de sistema que se va a desarrollar.

1.3 El tipo de investigación es descriptiva, de nivel cuantitativo, con diseño experimental, corresponde a un estudio de indagación, exploratorio y correlacional con lo que se ha investigado.

Es de vital importancia la instalación de este servicio básico lograra mejorar la calidad de vida de estos habitantes que residen en esta área rural, tal como crecimientos económicos, sociales, culturales, medio ambiente, educación, y bajar el gran porcentaje de enfermedades que lo aquejan a estos pobladores.

Donde lograremos minimizar los tipos de problemas que se presentan y maximizar el rápido crecimiento de la población en forma segura y eficaz.

El proyecto que se presenta para esta población tiene lo siguiente y infraestructura.

- Captación Superficial, canal que proviene del reservorio o cuenca San lorenzo.
- Línea de conducción por gravedad
- Estanque de Almacenamiento, ya que el punto donde se capta no brinda el servicio todos los días del año.

- Planta de Tratamiento
- Caseta de Bombeo
- Reservorio Apoyado
- Línea de impulsión y aducción
- La red de distribución
- Conexiones domiciliarias con las presiones y demanda adecuada.

#### 1.4 Los resultados encontrados en el proyecto a realizar:

Cota máxima de terreno es de 138.50 m.s.n.m y cota mínima es de 101.50 m.s.n.m, el caudal promedio es de 1.35 l/s, caudal máximo diarios es 1.75 l/s, caudal máximo horario 3.37 l/s. La presión máxima en la línea de distribución es de 32.124 m.c.a, y la mínima 12.729 m.c.s. La velocidad máxima la distribución es de 0.95 m/s y velocidad mínima 0.30 m/s.

#### 1.5 Las conclusiones obtenidas:

El terreno del lugar de proyecto es plano la cual no es necesidad colocar rompe presiones porque no hay desniveles mayores de 50 m, el diseño del reservorio apoyado se diseñó de 5 m<sup>3</sup> la cual el R.M 192-218-vivienda estable, en cuando las presiones en la distribución cumplen con el reglamento dado por el ministerio de vivienda en zona rurales.

## II. REVISION LITERARIA

### 2.1 Antecedente

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

**(1) Diseño del sistema de agua potable para la comunidad de Cundaló, parroquia Juan Montalvo, cantón Latacunga, provincia del Cotopaxi.**

**Objetivo General:** Realizar el Diseño del sistema de agua potable para la comunidad de Cundaló, parroquia Juan Montalvo, cantón Latacunga, provincia del Cotopaxi.

**Resumen:** El ser humano desde el principio de su existencia hasta el día de hoy, ha formado diversos tipos de organizaciones, con el único objetivo de buscar un fin común, de prosperidad y satisfacción de sus diversas necesidades. La salud y la organización ambiental para el bienestar de nuestras comunidades ha llegado a ser una necesidad básica e indispensable para el desarrollo y el crecimiento de cada individuo, lo que conlleva a que todo esfuerzo vaya de la mano con la solución, el acceso de nuestros pueblos a este tipo de servicios.

El MIDUVI viene desarrollando proyectos para dotar de servicios básicos en diferentes poblaciones del cantón, por lo que ha considerado necesario dotar de agua potable a esta comunidad, que en forma permanente vienen solicitando la ejecución de la obra en mención, para la cual se realiza los siguientes estudios.

#### **Conclusiones:**

- El diseño realizado es una respuesta a la necesidad real de la población de Cundaló que en la actualidad atraviesa por graves problemas por falta de servicio de distribución de agua potable permanente y adecuada, con la cantidad y calidad suficiente para lograr bienestar de la comunidad

- La reconstrucción de la red de distribución de agua potable hará que se afecte al medio ambiente de forma temporal, esto impactara directamente al poblador de la comunidad y al normal desenvolvimiento de las mismas.
- Con la construcción del sistema de agua potable en Cundualo, se logra dar una cobertura de servicio al 100% de la comunidad y aliviar las necesidades básicas de la población.

**Recomendación:**

- Los materiales que se emplearán para la fabricación deberán ser debidamente seleccionados por los fabricantes. El cuerpo de accesorios y tuberías entre otros estos den cumplir con las especificaciones técnicas dadas por el ingeniero proyectista.
- Respetar los diámetros de tuberías dados en los planos para cumplir con las presiones y velocidades establecidas.

## (2) “Cuantificación De La Demanda Insatisfecha De Agua Potable En Las Áreas Rurales Del Departamento De La Paz Durante El Periodo 2006 – 2011”

**Objetivo General:** Cuantificar la demanda insatisfecha de agua potable en las áreas rurales del Departamento de La Paz.

**Resumen:** La ausencia de servicios básicos (energía eléctrica, comunicación, saneamiento básico) deteriora de gran manera las condiciones y la calidad de vida de las poblaciones que se encuentran alejadas de los centros urbanos (área rural), para ello es necesario contar con grandes montos de inversión en infraestructura hidráulica (sistemas de agua potable) el cual permita la disposición de agua potable en la cantidad y calidad adecuada, permitiendo de esta forma abastecer de agua potable a poblaciones que se encuentran en el área rural del Departamento de La Paz. La carencia de elementos en información (nivel cobertura de agua potable) no permite atender las verdaderas necesidades de la población rural, más aun si se trata de una población desatendida y desplazada por las prioridades de otros sectores económicos. La falta de la cuantificación de la demanda insatisfecha de agua potable en las áreas rurales del Departamento, ocasiona problemas en la priorización de financiamiento, los mismos están referidos a la asignación de recursos, ya que no es posible identificar las áreas con mayor precariedad y necesidad de agua potable, en las condiciones que estas presentan considerando aspectos económicos, sociales y técnicos.

### **Conclusiones:**

- La infraestructura instalada actualmente no es suficiente para atender las necesidades de la población en el área rural, para disponer de agua potable en la cantidad y calidad adecuada.

- El sector de saneamiento básico presenta inequidades en la asignación de recursos de inversión, por falta de criterios para la asignación de recursos en áreas estratégicas del sector.
- El marco normativo es insuficiente y desactualizado, para el sector de saneamiento básico (agua potable).

**Recomendaciones:**

- Se recomienda realizar gestiones de financiamiento con organismos internacional y el GRAS (Grupo Internacional de Agua Potable y Saneamiento), en el que se exponga la situación actual del sector correspondiente al área rural y establecer convenios de financiamiento el cual apoye el programa nacional de agua potable y saneamiento para áreas rurales establecido en el Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico (2011 – 2015).
- Se recomienda adoptar políticas que promuevan la inversión y el fortalecimiento institucional por parte del estado en el sector de saneamiento básico, y no estar condicionado a la presión de otros sectores el cual entorpece las actividades a desarrollarse en el sector.

### 2.1.2 Antecedentes Nacionales

#### (3)“Estudio Definitivo De Los Sistemas De Saneamiento Básico En Las Localidades De La Saca, Miraflores Y Marayhuaca, Distrito De Chiguirip, Provincia De Chota, Región Cajamarca.”

Objetivo General: Diseñar un sistema de saneamiento básico para poder dotar de agua y desagüe a través de las UBS a la población.

**Resumen:** Se diseñó un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad, la disposición de excretas a través de biodigestores y la infiltración de las aguas tratadas provenientes de las UBS, a través de zanjas de infiltración, a las 3 Localidades en estudio. Los objetivos fueron el diseño un sistema de saneamiento básico, realizar los estudios básicos, el diseño estructuras para el almacenamiento de agua, redes de agua potable y desagüe a través de biodigestores. Se dotó de saneamiento básico a 1320 habitantes. El cálculo del aforo de caudales se realizó por el método volumétrico. Para determinar los caudales de la quebrada se realizó un estudio hidrológico a través de 3 métodos: racional, área-pendiente y número de curva; se tomó la exactitud del método de área-pendiente. Para el cálculo hidráulico de tuberías de distribución se utilizó el método de las presiones en redes abiertas o ramificadas y para obtener las pérdidas de carga, se utilizó la fórmula de Hazen y Williams. Se realizó un test de percolación para determinar el sistema de tratamiento de aguas residuales. Se diseñó un sistema convencional, el cual comprende: 4 captaciones, 1 sedimentador, 3 reservorios, 33802.48 m de tuberías, 1 cámara de reunión, 2 pases aéreos, 2 CRP T6, 48 CRP T7, 16 válvulas de aire, 41 de purga y 36 de control. Para cada vivienda se consideró una UBS, biodigestores de 600 L y zanjas de infiltración. El tipo de suelo predominante era MH y ML, y la topografía accidentada.

#### **Conclusiones:**

- El “Estudio Definitivo De Los Sistemas De Agua Potable Y Saneamiento Básico En Las Localidades De La Saca, Miraflores Y Marayhuaca, Distrito De Chiguirip, Provincia De Chota, Región Cajamarca”; permitirá abastecer de agua potable y desagüe con biodigestores a la población beneficiaria (264 viviendas al año 2019).
- Los estudios básicos realizados fueron: Estudio topográfico, con el cual se determinó que la zona del proyecto presenta una topografía accidentada y fuertes pendientes. Estudio de suelos, con el cual se encontró que el tipo de suelo

predominante es de grano fino (MH y ML), y en mínima proporción se encontraron suelos de grano grueso con finos (SC y SM).

### **Recomendaciones**

- Se recomienda la ejecución del proyecto a las entidades correspondientes siguiendo las pautas establecidas en este estudio.
- Debido a la topografía accidentada del terreno, se deben verificar las presiones mínimas y máximas en las tuberías, se utilizará un sistema ramificado o abierto para la distribución del agua, se ubicarán estratégicamente válvulas de aire y purga para evitar el golpe de ariete y sedimentación respectivamente y se recomienda mantener la utilización un sistema de saneamiento básico con biodigestores. Según el estudio de suelos, se recomienda usar cimentaciones superficiales rígidas del tipo cimientos corridos y para el relleno de zanjas, se recomienda colocar cama de arena.

**(4) “Diseño Del Mejoramiento De Los Servicios De Agua Potable Y Saneamiento De Los Centros Poblados De Vichayal Y Los Cajusoles, Del Distrito De Tuman, Provincia De Chiclayo, Departamento De Lambayeque”**

Objetivo: “Diseño Del Mejoramiento De Los Servicios De Agua Potable Y Saneamiento De Los Centros Poblados De Vichayal Y Los Cajusoles, Del Distrito De Tuman –Provincia De Chiclayo-Departamento De Lambayeque”

**Resumen:** En la ciudad de Tuman el Abastecimiento de agua para el consumo de la población es mediante pozos tubulares, al igual que para sus centros poblados que forman nuestro estudio, como son los caseríos de Vichayal y Los Cajusoles. El servicio se brinda en malas condiciones tanto de cantidad, calidad, y continuidad, puesto que en algunos lugares clasificados como rurales, los pobladores no efectúan ningún pago por el servicio. Con respecto al sistema de alcantarillado, en las localidades antes mencionadas no cuentan con dicho servicio, utilizando otras formas para hacer sus necesidades fisiológicas, por lo tanto no se cuenta con un adecuado sistema de tratamiento para las aguas servidas. También, según preguntas directas que se hizo a la población, el 100% cuenta con pozo ciegos en el interior de sus viviendas, no existe un sistema de alcantarillado ni menos una planta de tratamiento de las aguas servidas. En el Centro Poblado Vichayal, el suministro del agua es mediante un pozo artesanal con anillado, que bombea a cinco piletas que abastece a un gran número de familias, y en un limitado número de horas (una hora diaria), la gran mayoría acarrea el agua directamente del pozo, labor que lo realiza los padres de familia, dicho pozo es de la comunidad, el sistema de un manejo es mediante una bomba, y una palanca manual. Y de acuerdo a la topografía del terreno. Dicho proyecto tiene una muy amplia importancia puesto que se contribuirá con los estudios a la realización efectiva del proyecto, el cual estará disponible para cualquier entidad que lo solicite, además nos permitirá a nosotros como bachilleres obtener nuestro título profesional de Ingenieros.

**Conclusiones:**

- La red se ha calculado para un período de diseño de 20 años.
- La población de diseño es de 475 habitantes para el centro poblado de Vichayal y 196 habitantes para el centro poblado de los Cajusoles para el año 2037.
- La dotación es de 100 lts./hab./dia para la zona de estudio.

- El Volumen de almacenamiento será a través de: Un tanque elevado de 10 m<sup>3</sup> para el centro poblado de Vichayal y Un tanque elevado de 4 m<sup>3</sup> para el centro poblado de Los Cajusoles.

**Recomendaciones:**

- La Municipalidad Distrital de Tumbán debe tomar acciones estratégicas y elaborar un plan de educación sanitaria, dirigido a todos los pobladores, en los centros educativos y en las reuniones comunales, orientando a la población en el cuidado de la salud, medio ambiente e instalaciones del sistema de agua y alcantarillado.
- Debido a que este proyecto está realizado para que sirva de apoyo y se llega a ejecutar, se recomienda seguir las normas técnicas especificadas en los capítulos antes mencionados y con la información proporcionada en los planos respectivos, debiendo su construcción ser controlada e inspeccionada, ya que uno de los fines es que esta tesis sea tomada como un estudio previo.
- La población debe impulsar la creación de nuevos servicios públicos de salud, educativos, saneamiento.

### **2.1.3 Antecedentes Locales**

#### **(5) Puño G. Instalacion Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Y Letrinas En Los Caserios Jesus del Valle ,San Miguel de Seren Del Distrito De Tambogrande. 2016**

El Presente Proyecto Denominado “instalación del sistema de abastecimiento de agua potable y letrinas en los caseríos Jesús del Valle ,San Miguel de Seren - Zona Valle De Los Incas Del Distrito De Tambo grande – Piura – Piura”, el proyecto contara con estas respectivas metas tendrá una captación del canal 31.6 proveniente de la represa de San Lorenzo, y tendrá línea de conducción de 1250 ml que será por gravedad , para luego almacenarla en un estanque de almacenamiento de 1800 m<sup>3</sup>, luego pasara a la planta de tratamiento, esto comprende con un pre filtro, filtro lento, y caseta de bombeo de 15 m<sup>3</sup> todo por gravedad, luego una línea de impulsión de 2510 ml para elevarlo al tanque elevado de 50m<sup>3</sup> con una altura de 10 m , todo estas obras de ingeniería de concreto armado. Luego para pasar a la línea de aducción la cual distribuye por la línea de distribución primarias y secundarias y su respectiva conexión domiciliaria por gravedad a las 383 beneficiarias.

**(6) “Instalación del Sistema de Agua Potable y Eliminación de Excretas en los Caseríos Guaraguaos Alto y Guaraguaos Bajo – Zona Malingas del Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Departamento de Piura”.**

El presente proyecto se denomina: “Instalación del Sistema de Agua Potable y Eliminación de Excretas en los Caseríos Guaraguaos Alto y Guaraguaos Bajo – Zona Malingas del Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Departamento de Piura”. El proyecto contara con su captación de un Pozo Tubular profundo de 40.00m de profundidad, Estación de Bombeo de agua Potable de 48.17m<sup>2</sup> de, luego una Línea de Impulsión de tubería de Ø110mm, con Tubería de PVC C-10, longitud total de 329.83 ml, para luego impulsarlo al Reservorio Apoyado de capacidad de 50.00m<sup>3</sup> de Volumen Total. Todas estas obras de ingeniería de concreto armado. Red de Aducción de diámetro 88.5mm, tubería PVC C-7.5 y longitud total de 476.30. Red de Distribución de longitud total 17,739.47 de tuberías de PVC C-7.5 de diámetros 88.5mm, 73mm, 60mm, 42mm, 33mm y 26.50mm. Conexiones domiciliarias de agua 344 unidades.

**(7) Sernaque I. "Creación Del Servicio De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario En Los Centros Poblados De Locuto, San Martin De Angostura Y Angostura - Zona Margen Izquierda Del, Distrito De Tambo Grande - Piura - Piura" Piura-Tambogrande; 2015.**

El Presente Proyecto Denominado "Creación Del Servicio De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario En Los Centros Poblados De Locuto, San Martin De Angostura Y Angostura - Zona Margen Izquierda Del, Distrito De Tambo Grande - Piura - Piura", La Creación del Sistema de Abastecimiento de del Servicio de Agua Potable para los 03 Centros Poblados antes mencionados contara con este proyecto de saneamiento , Consiste en empalmarse a red que abastece al Distrito de Tambo grande esta red de conducción viene desde el caserío CP3 (CERRO DEL EREO) hay se encuentra el estanque de almacenamiento y la planta de tratamiento, donde existe una red de tubería de 10" de diámetro a la cual nos empalmamos mediante una red de tubería PVC SAP C-10 de 6" en una longitud de 2,490.00ml conduciremos el agua hacia la Caseta de Bombeo instalada en el C.P. de Locuto la misma que se depositara en una cisterna de 100 m3 de capacidad para ser impulsada hacia el Tanque Elevado proyectado de 350 m3, y también el tendido de redes de distribución y con 573 conexiones domiciliarias.

## **2.2 Bases Teóricas De Las Investigación**

### **2.2.1 Construcción:**

Es aquel proceso que supone el armado de cualquier cosa, desde cosas consideradas básicas como ser una casa, edificios, hasta cosas más grandilocuente es el caso de rascacielos, pistas, puentes, sistema de agua potable y alcantarillados, con la finalidad de satisfacer las necesidades de la población para lograr un desarrollo económico. (8)

### **2.2.2 Abastecimiento de agua potable:**

La red de sistema de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una determinada ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa. (9)

### **2.2.3 Calidad De Agua Potable:**

El estudio de la calidad del agua se funda en la investigación de las características físicos-químicos de la fuente ya sea subterránea, superficial o de precipitación pluvial. Para verificar si el agua es o no apta para el consumo humano, debe satisfacer determinados requisitos de potabilidad, denominadas normas de calidad del agua, esto en virtud de que en la actualidad ya no es tan fácil disponer de una fuente de aprovechamiento de agua, apropiada para dotar a una población de dicho líquido potable. Para conocer las características del agua es necesario hacer una serie de análisis y ensayos de laboratorio. (10)

### **2.2.4 Análisis Físicos:**

Estos análisis consisten en determinar la turbiedad, color, olor, sabor y temperatura. La turbiedad se refiere a la materia orgánica en suspensión: arcillas, barros, materia orgánica y otros organismos microscópicos, etc. El color

proviene generalmente de la descomposición de materia vegetal o de las sales de hierro. El olor y el sabor son dos sensaciones que tienen una relación íntima y van casi siempre unidos; sin embargo, a veces puede haber sabor en el agua sin que se aprecie olor alguno. (10)

#### **2.2.5 Análisis Químico:**

El análisis químico tiene dos objetivos: Averiguar la composición mineral del agua y su posibilidad de empleo para la bebida, los usos domésticos o industriales y los indicios sobre la contaminación por el contenido de cuerpos incompatibles con su origen geológico (10).

#### **2.2.6 Análisis Microscópico:**

Este análisis explica la presencia de olores y sabores inconvenientes, la presencia de aguas negras y la presencia de un exceso de desechos tóxicos. La mayor utilidad de los análisis microscópicos es encontrar las algas que producen el olor y el sabor. (10)

#### **2.2.7 Análisis Bacteriológicos:**

Las bacterias son seres microscópicos de vida unicelular. Existen en diferentes lugares, pero por lo general cada tipo en su ambiente natural y su presencia en otro medio es meramente accidental. (10)

#### **2.2.8 Análisis Radiológico:**

El avance de la ciencia y de la técnica ha impuesto el uso de elementos radioactivos que por lo mismo desechan las llamadas basuras radioactivas como consecuencia de actividades de investigaciones científicas en unos casos y como residuos de procedencia industriales en otros. Este análisis determina la

radiactividad (neta, total suspendida, suelta); y la presencia de estrocito total radioactivo. (10).

### **2.2.9 Sistema De Agua Potable:**

Un sistema de abastecimiento de agua potable tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable. (11).

### **2.2.10 Captación:**

Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere. Para definir cuál será la fuente de captación a emplear, es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico. (10).

### **2.2.11 AGUA DE LLUVIA:**

La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea importante. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistema cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico. (12)

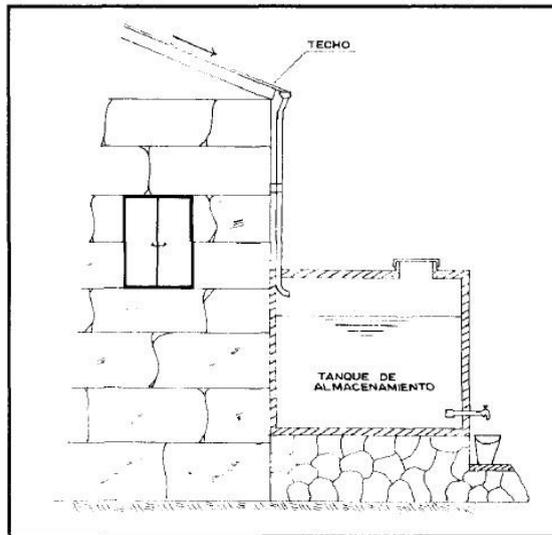


Ilustración 1. Captación de agua de lluvia.

### 2.2.12 Aguas Superficiales:

Es aquella que se encuentra circulando o en reposo sobre la superficie de la tierra. Estas masas de agua sobre la superficie de la tierra, forma ríos, lagos, lagunas, pantanos, charcas, humedales, y otros similares, sean naturales o artificiales. El agua superficial es la proveniente de las precipitaciones, que no se infiltra ni regresa a la atmósfera por evaporación o la que proviene de manantiales o nacimientos que se originan de las aguas subterráneas. (13).

*2.2.12.1 Toma Lateral:* La toma lateral es una obra de captación superficial y es la más empleada cuando se trata de captar el agua de un río. La forma más simple de concebir una captación lateral es como una bifurcación.

*2.2.12.2 Toma de fondo o tirolesa:* El principio de este tipo de obra de toma radica en lograr la captación en la zona inferior de escurrimiento. Las condiciones naturales de flujo serán modificadas por medio de una cámara transversal de captación. (13)

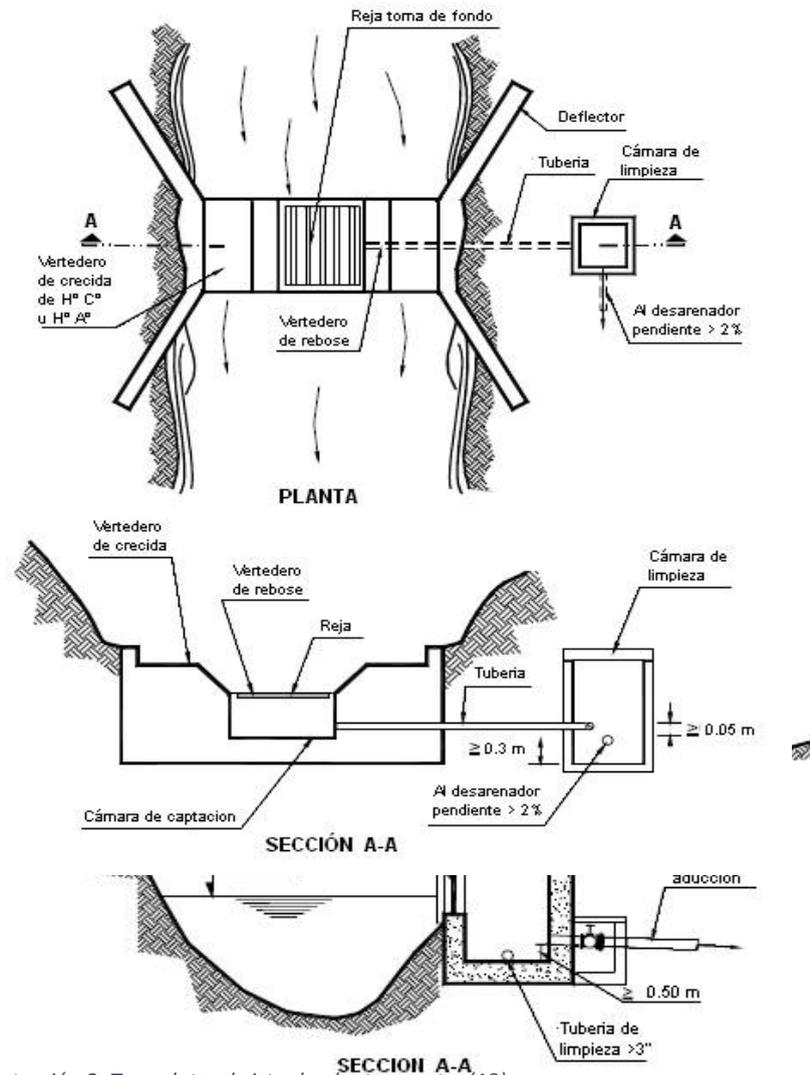


Ilustración 2: Toma lateral visto de planta y corte. (13)

## 2.2.13 Aguas

### Subterráneas:

El agua que se encuentra por debajo de la superficie del suelo, en los distintos estados y relaciones de composición con la parte sólida y gaseosa, se conoce como agua subterránea. Representa una fase muy importante del ciclo hidrológico ya que la mayor parte del flujo en corrientes permanentes de agua proviene del agua subterránea. (13).

*2.2.13.1 Los estudios hidrogeológicos:* son de especial interés no solo para la provisión de agua a la población sino también para entender el ciclo vital de ciertos elementos químicos, como así también para evaluar el ciclo de las

sustancias contaminantes, su movilidad, dispersión y la manera en que afectan al medio ambiente, por lo que esta especialidad se ha convertido en una ciencia básica para la evaluación de sistemas ambientales complejos. (13)

*2.2.13.2 Acuíferos:* Los materiales que permiten la acumulación y el movimiento del agua por debajo del suelo se denominan acuíferos, y constituyen la zona saturada es entonces aquella Formación Geológica que contiene agua y permite que cantidades significativas de la misma se muevan en su interior en condiciones naturales, **Los Acuíferos pueden dividirse en:** (13)

*2.2.13.3 Los acuíferos porosos:* son sedimentos granulares como las arenas o areniscas, en los cuales el agua ocupa poros existentes entre los granos de arena. (13)

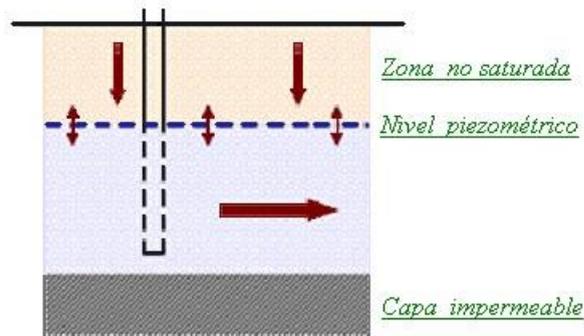
*2.2.13.4 Los acuíferos fisurados:* están compuestos por rocas “duras” que desarrollan porosidad por la presencia de rajaduras (fracturas, fallas, diaclasas) por lo cual se denominan de porosidad secundaria. (13)

*2.2.13.5 Los acuíferos químicos:* o por disolución estos son constituidos s por rocas fundamentalmente carbonáticas, en las cuales la porosidad (huecos) se desarrolla en forma secundaria por disolución de la roca. (13)

Estos acuíferos pueden ser clasificados también en función de la capacidad de transmisión de agua de la capa que constituye su límite superior o techo (camada confinante superior) y su piso o límite inferior (camada confinante inferior), además de la presión de las aguas en relación a la presión atmosférica. De esta manera se tienen:

2.2.13.6 *Los acuíferos libres*: los acuíferos están compuestos por un piso (roca) impermeable y el techo se encuentra en la superficie del terreno (ver fig.3). También son llamados freáticos o no confinados. Son acuíferos cuyo límite superior se corresponde con la superficie freática, en la cual todos los puntos se encuentran a presión atmosférica. (13)

Ilustración 4: acuíferos libres. (13)



2.2.13.7 *Los acuíferos confinados*: esto se encuentran cubierto por un techo y apoyado sobre un piso, ambos impermeables (ver Figura 4). También son denominados acuíferos “bajo presión”, dado que el agua se encuentra en ellos a mayor presión que la atmosférica. (13)

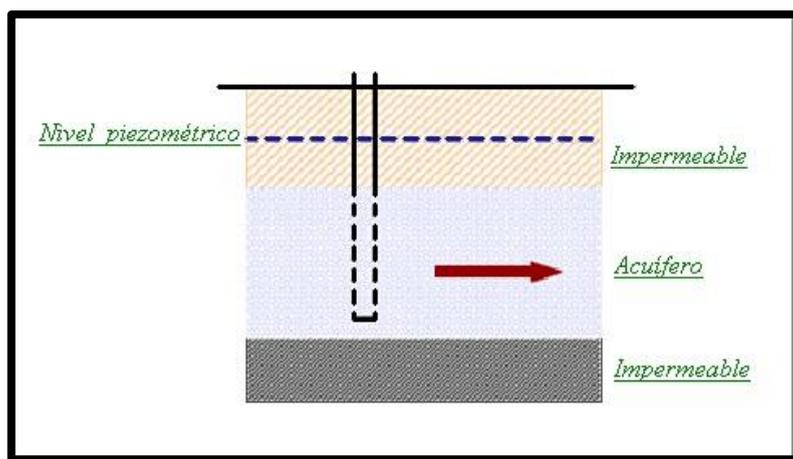


Ilustración 6: acuífero confinado. (13)

### 2.2.14 Perforación De Pozos:

La obra de captación de una fuente subterránea la constituye el pozo o la galería de infiltración. A fin de lograr el mejor diseño es necesario establecer algunas definiciones y características de los pozos. (13)

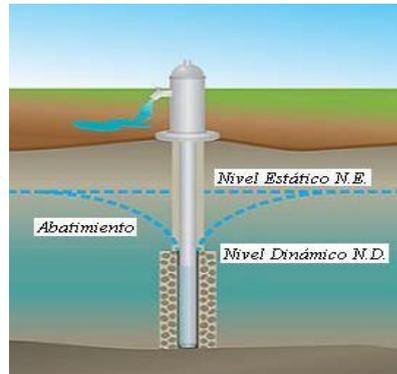


Ilustración 8. características de un pozo

### 2.2.15. Vertiente:

Una vertiente es una fuente natural de agua que brota de la tierra o entre las rocas. Puede ser permanente o temporal. Se origina en la filtración de agua de lluvia que penetra en un área y emerge en otra, de menor altitud, donde el agua no está confinada en un conducto impermeable. (13).

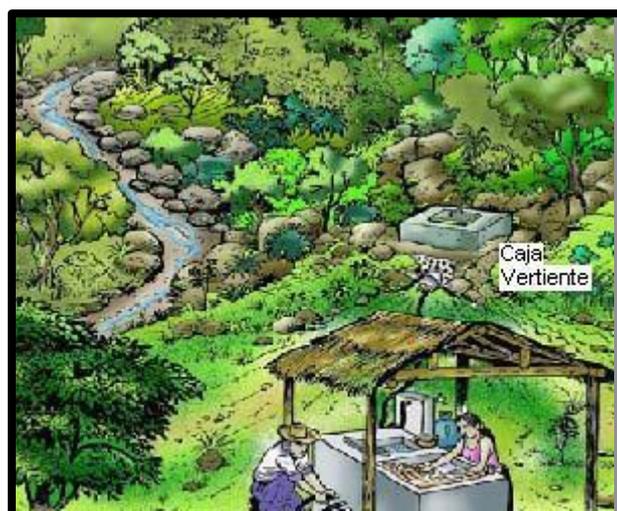


Ilustración 9: vertiente para uso doméstico. (13)

### **2.2.16 Las Agua Meteórica Y El Agua De Mar:**

Ocasionalmente se emplean para el abastecimiento de las poblaciones, cuando se usan es porque no existe otra posibilidad de surtir de agua a la localidad, las primeras se pueden utilizar a nivel casero o de poblaciones pequeñas y para la segunda, en la actualidad se desarrollan tecnologías que abaraten los costos del tratamiento requerido para convertirla en agua potable, además de que los costos de la infraestructura necesaria en los dos casos son altos. (11)

### **2.2.17 Conducción:**

La denominada “línea de conducción” consiste en todas las estructuras civiles y electromecánicas cuya finalidad es la de llevar el agua desde la captación hasta un punto que puede ser un tanque de regularización, una planta de tratamiento de potabilización o el sitio de consumo. Es necesario mencionar que debido al alejamiento cada vez mayor entre la captación y la zona de consumo, las dificultades que se presentan en estas obras cada día son mayores. (11).

### **2.2.18 Tratamiento:**

El tratamiento, se refiere a todos los procesos físicos, mecánicos y químicos que harán que el agua adquiera las características necesarias para que sea apta para su consumo. Los tres objetivos principales de una planta potabilizadora son lograr un agua que sea: segura para consumo humano, estéticamente aceptable y económica. Para el diseño de una planta potabilizadora, es necesario conocer las características físicas-químicas y biológicas del agua, así como los procesos necesarios para modificarla. (11).

### **2.2.19 Regularización:**

Como punto importante de este apartado, es indispensable establecer con claridad la diferencia entre los términos “almacenamiento” y “regularización”.

La función principal del almacenamiento es contar con un volumen de agua de reserva para casos de contingencia que tengan como resultado la falta de agua en la localidad y la regularización sirve para cambiar un régimen de abastecimiento constante a un régimen de consumo variable. (11).

#### **2.2.20 Línea De Alimentación:**

Esta línea es el conjunto de tuberías que sirven para conducir el agua desde el tanque de regularización hasta la red de distribución, cada día son más usuales por la lejanía de los tanques y la necesidad de tener zonas de distribución con presiones adecuadas. (11).

#### **2.2.21 Red De Distribución:**

Este sistema de tuberías es el encargado de entregar el agua a los usuarios en su domicilio, debiendo ser el servicio constante las 24 horas del día, en cantidad adecuada y con la calidad requerida para todos y cada uno de los tipos de zonas socio-económicas (comerciales, residenciales de todos los tipos, industriales, etc.) que tenga la localidad que se esté o pretenda abastecer de agua. El sistema incluye válvulas, tuberías, tomas domiciliarias, medidores y en caso de ser necesario equipos de bombeo. (11).

#### **2.2.22 Perforación:**

En el proceso de la perforación se aumentarán barras según el avance, se cambiarán las herramientas de perforación: triconos, aletas y brocas de perforación, según al tipo de suelo en el que se esté y al desgaste que estos presenten. En la Figura 3.22 se observa una máquina perforadora de pozos. (13)

### **2.2.23 Caudal Natural:**

Caudal natural es cuando la presión remanente o residual de una tubería que descarga libremente en la atmósfera es cero, es porque el caudal máximo se está moviendo a través del tubo. Este es el caudal natural de la tubería, y es el caudal máximo absoluto que se puede mover por gravedad. El caudal natural del tubo se puede controlar seleccionando la medida del tubo. (13)

### **2.2.24 Puentes Colgantes:**

Los puentes colgantes son estructuras compuestas por: pilares de soporte ( $H^{\circ}C^{\circ}$  o metal) y cables de sujeción de la tubería de F.G. en hormigón armado o celosías de metal que permiten el paso del agua sobre alguna depresión natural o curso de agua. (13)

### **2.2.25 SIFÓN INVERTIDO:**

Los sifones invertidos son conductos de agua que atraviesan depresiones topográficas por presión hidráulica. Esta estructura tiene aplicación para conducir el agua potable debajo de cursos de agua y quebradas. (13).

### **2.2.26 Cámaras Rompe Presión:**

La construirse para evitar presiones elevadas, superiores a la capacidad de trabajo de las tuberías y accesorios, Las cámaras rompe presión permiten que la línea piezométrica en la línea de aducción disminuya a un valor igual a la presión atmosférica. (13)

### **2.2.27 Aducción Por Bombeo:**

Se denomina aducción por bombeo al conjunto de elementos estructurales, equipos dispositivos, tuberías y accesorio que permiten el transporte de un volumen determinado de agua mediante bombeo desde la obra de captación,

hasta la planta de tratamiento tanque de almacenamiento o directamente a la red de distribución. (13)

#### **2.2.28 estaciones de bombeo:**

Las estaciones de bombeo son un conjunto de estructuras civiles, dispositivos, tuberías, accesorios, motores y bombas que permiten elevar el agua de un nivel inferior a otro superior. (13)

#### **2.2.29 Tubería De Limpieza:**

Se deberá ubicar en el fondo del reservorio el cual deberá contar con una pendiente no menor a 1% hacia la tubería de limpieza. El diámetro de la tubería de limpieza será diseñado para permitir el vaciado del tanque en tiempo no mayor a 4 horas. (13)

#### **2.2.30 tubería de rebose:**

La tubería de rebose debe ser dimensionada para posibilitar la descarga del caudal de bombeo que alimenta al reservorio. El diámetro de la tubería de rebose estará determinado por la altura de la cámara de aire en el reservorio, evitándose presionar la tapa del mismo. En todo caso, es aconsejable que el diámetro de la tubería de rebose no sea menor que el diámetro de la tubería de llegada. (13)

#### **2.2.31 Ventilación:**

Los tanques deben disponer de un sistema de ventilación, con protección adecuada para impedir la penetración de insectos y pequeños animales. Para ello es aconsejable la utilización de tubos en “U” invertida, protegidos a la entrada con rejillas o mallas milimétricas y separadas del techo del reservorio a no menos de 30 cm. El diámetro mínimo de esta tubería es 2”. (13)

### **2.2.32 Limitadores De Nivel:**

En los tanques debe disponerse de un dispositivo limitador de nivel máximo de agua, destinado a impedir la pérdida de agua a través del rebose. Una alternativa es el empleo de un sistema que interrumpa el suministro de energía a las bombas cuando el nivel del líquido llegue al límite máximo. (13)

### **III-HIPOTESIS**

3.1 Con el diseño y cálculos hidráulicos del sistema de agua potable los caseríos de Ayar Auca y Ayar Cachi zona valle de los Incas Distrito de Tambogrande, Provincia Piura, Región Piura, se logrará beneficiar a 802 habitantes que en la actualidad no cuentan con el servicio básico de agua potable.

3.2 Con el diseño, los resultados y la instalación del servicio por gravedad, Que a partir de la fecha los caseríos de Ayar Auca y Ayar Cachi Valle de los Incas distrito de Tambo grande, provincia Piura, Región Piura, si contaran con el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable donde se minimizara las probabilidades de enfermedades que se generan.

## IV. METODOLOGIA

### 4.1 Diseño de la Investigación.

La siguiente investigación realizada es de tipo descriptiva, explicativa, no experimental por la magnitud enfocada en la observación del ámbito rural donde describiremos todos los elementos y estructuras fundamentales que se requiere el sistema de agua potable, para luego ser llevado a gabinete donde se desarrollara la parte de la ingeniería y para finalizar la naturaleza de la data encontrada, la metodología es de tipo cualitativo, la cual la preponderancia del estudio de los datos, se basa en cuantificación y los determinados cálculos encontraremos una ciertas de problemáticas la cual diseñaremos y replantearemos para lograr la adherencia que se carece.

El nivel de investigación es no experimental porque se ha realizado tal como se fundamenta en el ámbito poblacional encontrada en estos caseríos rural donde años a futuro se logre la intervención y la ejecución.

a) La investigación se desarrollará con la ayuda de planos existentes, padrón de usuarios, la ubicación, lotizaciones y las infraestructuras existentes como captaciones, la información hidrográfica, hojas de cálculos, software etc., para facilitarnos el desarrollo y tiempo para nuestra investigación

b) La metodología a empezar el proyecto de tesis será: La recopilación de los antecedentes preliminares, en esta etapa se hizo la búsqueda, ordenamiento, analices y la validación correlacional de los datos y de toda información necesaria para poder lograr nuestros objetivos del proyecto.

c) Para la determinación y evaluación de los caudales, consumo, dotación, población se hizo mediante fichas de encuesta la cual logramos obtener resultados

estadísticos para así poder empezar hacer nuestro diseño de todas las estructuras de concreto armado, presiones, velocidades, clases y diámetros de tubería etc.

- La recopilación de los datos existentes fue de gran ayuda para lograr un diseño eficaz para ver como es el crecimiento, el consumo población y la forma como se vienen desarrollando.
- En el presente estudio se realizó a dos caseríos urbanos la cual de manera conjunta nos ayuda a obtener datos generales para nuestro diseño de nuestro proyecto.
- El diseño y método de investigación

## **4.2 Población Y Muestra**

### 4.2.1 Universo

Para la presente investigación, fue conformada por todo la población o viviendas, redes de distribución que compone el Departamento De Piura.

### 4.2.2 Población

Se ha considerado una determina población del desarrollo de la investigación a todo el conjunto de redes de distribución en el distrito de Tambo grande departamento de Piura.

### 4.2.2 Muestra

La muestra tomada en el proyecto de investigación comprende todos los elementos del sistema de agua potable por gravedad, captación, línea de conducción, planta de tratamiento, estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio apoyado, línea de aducción, redes de distribución principales y secundarias y las conexiones domiciliarias del caserío de Ayar Auca Y Ayar Cachi del distrito de Tambo grande, Provincia de Piura, Departamento Piura.

### 4.3 Definición Y Operacionalización De Variable

VARIABLE	HIPOTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES
<p><b>Variable Independiente</b> Diseño Hidráulico del sistema de agua potable zona Rural.</p> <p><b>Variable Dependiente</b> Viviendas De los Caseríos Ayar Auca Y Ayar Cachi, Milagros zona valle de los incas.</p>	<p>Con El Diseño Hidráulico Se Logra conocer las presiones y velocidades correctas para poder brindar el sistema en Los Caseríos De La Zona Rural Ayar cachi Y Ayar Auca, Distrito De Tambo grande, Departamento De Piura, Donde Se Beneficiaran 820 Habitantes Que En La Actualidad No Cuentan Con El Servicio, Con La Instalación Del Servicio De Agua Potable Se Lograra Minimizar Las Enfermedades Y Mejorar La Calidad De Vida Y Del Medio Ambiente De La Población.</p> <p>Con los estudios básicos de ingeniería se logrará poner en marcha el diseño del sistema de agua potable, donde la población del caserío Ayar cachi Y Ayar Auca, del distrito de Tambogrande, Donde se lograr desarrollarse para si minimizar las enfermedades que se presentan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Estudio topográfico de los caseríos.</li> <li>✚ Estudio de mecánica de suelos</li> <li>✚ Diseño hidráulico de la red de distribución.</li> <li>✚ Diseño hidráulico y estructural del reservorio apoyado.</li> <li>✚ Estudio población existente.</li> <li>✚ Cálculo de caudales máximos diarios y horarios.</li> </ul>	<p>Brindar el sistema de agua potable en calidad y cantidad.</p> <p>Brindar las presiones y velocidades mínimas y máximas establecidas.</p> <p>Minimizar las enfermedades intestinales en la población.</p> <p>Contribuir con el medio ambiente</p>

Tabla 1. Definición y Operacionalización de variable.

#### **4.4 Técnicas E Instrumentos**

Se realizó visita al campo para así recolectar información para la investigación, donde se obtuvo mediante el uso de encuestas y fichas de instrumentos, la cual luego se procedió en gabinete siguiendo una secuencia convencional, para así hallar las condiciones y los aspectos en las que población se favorecerá y que es lo que falta en esta determinada construcción del sistema de agua potable.

Instrumentos:

- formatos de recopilación de datos,
- llevamos un orden de obtención de información mediante el reglamento nacional de edificación.
- R.M 192-2018-VIVIENDA, para guiarnos los pasos y estándares a seguir por la norma en zona rural.
- Estación total, para obtener la orografía del terreno y poder ser el modelamiento hidráulico.
- GPS, obtención de coordenadas UTM-WG84-17S de obras existente.
- cámara digital, para panel fotográfico.
- winchas para las medidas de los componentes del sistema y datos de campo, como por ejemplo la captación donde era un canal.
- computadoras para el almacenamiento de datos y informes.
- Software, para el modelamiento del diseño hidráulico y estructural.
- Cuaderno de campo.
- Equipo de estudio de mecánica de suelos.

#### **4.5 Plan De Análisis**

En este proyecto el plan de análisis que se tomo fue lo siguiente:

- ❖ Encuesta poblacional para determinar la problemática como es sistema de agua potable.
- ❖ Empadronamiento poblacional para saber la demanda y tasa de crecimiento de la población.
- ❖ Conformación de la JASS.
- ❖ Determinación y ubicación del área mediante el estudio-topografía, donde se quería área para la planta de tratamiento, estanque se almacenamiento, y reservorio.
- ❖ Determinación del suelo- Estudio de suelos
- ❖ Determinación del estudio de agua, para determinar si es saludable y esta para consumo humano.
- ❖ Coordinación con dirigentes y formación del JASS.
- ❖ Gestión económica para su ejecución.

#### 4.6 Matriz De Consistencia.

##### Instalación Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En Los Caseríos Ayar cachi Y Ayar Auca, Zona Valle De Los Incas Distrito De Tambo Grande – Piura – Piura”

Enunciado del problema	Objetivos	Variables	Metodología.
<p>¿En qué tipo de sistema de agua potable será favorable para dar agua de calidad y cantidad a la población de los Caseríos Ayar cachi Y Ayar Auca, Zona Valle De Los Incas Distrito De Tambo Grande y minimizar el índice de enfermedades que se presentan?</p>	<p><b>El objetivo General:</b>                      Instalar El Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En Los Caseríos Santa Ayar cachi Y Ayar Auca, Zona Valle De Los Incas Distrito De Tambo Grande – Piura – Piura”.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar las redes de conducción, impulsión, aducción, redes principales y secundarias del sistema de agua potable en los caseríos de Ayar Auca y Ayar Cachi.</li> <li>• Diseño Hidráulico de la captación, estanque de almacenamiento, planta de tratamiento, reservorio apoyado del sistema de agua potable en los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi de lo zona Valle de los Incas, Del Distrito De Tambo grande.</li> </ul>	<p><b>Variable Independiente:</b>                      Diseño Hidráulico del sistema de agua potable zona Rural</p> <p><b>Variable Dependiente:</b>                      Viviendas De los Caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi zona valle de los incas.</p>	<p><b>Tipo De Investigación De La Tesis:</b>                      El tipo de investigación propuesta es que corresponde a un estudio de tipo descriptiva, nivel cuantitativo, no experimental</p> <p><b>Universo</b>                      Redes de la zona rural en el Departamento De Piura.</p> <p><b>Muestra</b>                      La muestra tomada en el proyecto de investigación comprende el caseríos de Ayar Auca y Ayar Cachi.</p>

Tabla 2. Matriz de consistencia.

#### **4.7 PRINCIPIOS ETICOS**

Los principios éticos de la investigación se dan en los diferentes aspectos morales y científicos donde las investigaciones tienen que ser propias y encontrar mejoras de calidad de vida a la población que lo requiere

Los proyectos de investigación se realizan con equipos de tecnología de punta como son las mediciones de campo, como también software que permiten la facilidad y la rápida data de resultados, cabe resaltar que se tomaron ejemplos de diseños que funcionan de manera eficaz la cual nos ayuda a desarrollar una buena investigación y un diseño de calidad

En la actualidad se vemos el incremento de plagio donde personajes cojen tus proyectos y hacen como fuera de su persona la cual hoy en día ya existen programas la cual ya no se permite y es un avance para los estudiantes y público.

Por la cual está presente investigación se ha diseñado con mucha responsabilidad, principios éticos y moral cuyo pertenece a ideas y diseños propios.

## V. RESULTADOS

### 5.1 RESULTADO

#### **5.1.0.1 CAPTACIÓN**

La captación está diseñada con el caudal máximo diario de 2.50 l/s, este cálculo fue con la proyección a 20 años con una población a futuro de 1294 habitantes, Se ha considerado la construcción de una toma de captación lateral en el Canal 31.6 del Caserío Santa Julia ya que este caserío es la fuente de captación más cercana.

#### **5.1.0.2 LA LINEA DE CONDUCCIÓN.**

La línea de conducción es de 340 ml y el Tipo de Sistema empleado es por gravedad, el diámetro de la tubería es de diámetro 2", y velocidad máxima de 1.16 m/s.

#### **5.1.0.3. ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO**

Debido a la interrupción del canal de irrigación durante el año por doce días, ya sea por mantenimiento o por épocas de lluvia se ha considerado la construcción de una estructura de almacenamiento (Estanque) de 1400 m<sup>3</sup> con la finalidad de que amortigüe las paradas del canal.

Se ha optado por considerar un volumen de almacenamiento suficiente para atender a la población durante 12 días, esta estructura tiene una longitud de 44.50 mt, ancho de 26.750 y una profundidad útil de 2.0 mt, el cual será de tierra, el talud y fondo será con geomembrana de espesor 1.50 mm, cuenta con sistema de ingresos y salida, los cuales serán de concreto armado.

#### **5.1.0.4. PLANTA DE TRATAMIENTO**

Por las características de la calidad de la turbidez agua cruda: 2.00 UTM en época de sequía y 280 UTM en época de lluvias, así mismo con un contenido bajo de coliformes termo tolerantes se adjunta análisis, por lo que se ha considerado la construcción de la Planta de Tratamiento con un sistema de pre filtro y dos filtros lentos de Q diseño=1.84 lps, tomando en consideración las recomendaciones dadas por la OMS (Organización Mundial de Salud) y en estudios realizados por el CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente)

#### **5.1.0.8 LINEA DE IMPULSION AGUA TRATADA.**

Se instalará una línea de impulsión de  $\varnothing$  73 mm de PVC Clase 10 desde la caseta de bombeo hasta el reservorio apoyado de 35 m<sup>3</sup> de capacidad, esta línea una longitud de 238.38 mt.

#### **5.1.0.9 RESERVORIO APOYADO DE 35 M3.**

Se ha considerado la construcción de un reservorio elevado de forma circular con capacidad de 35 metros cúbicos, el cual será de concreto armado, también se ha considerado la colocación y el equipamiento de sus estructuras hidráulicas.

Se ubicará en el cerro cuya cota referencial es 138.43 msnm., con una cota de nivel de llenado 153.63msnm., que permitirá garantizar el abastecimiento de agua a los puntos más críticos del sistema de distribución.

#### **5.1.0.10 LINEA DE ADUCCION Y REDES DE DISTRIBUCION.**

Se instalarán dos líneas de aducción de 3" y 1 1/2" Ø desde el reservorio elevado a la entrada de la red, con tuberías de diferentes diámetros, tal que permitan la eficiente conducción del agua., garantizando presiones variables en los puntos extremos de los ramales.

Los diámetros de las tuberías DE DISTRIBUCION varían desde 3/4", 1", 1.5", 2", 3", durante todo el recorrido del área de influencia, además se instalarán válvulas compuertas, con sus respectivos accesorios los cuales están ubicados en los planos del proyecto.

#### **5.1.0.11 VELOCIDAD DE DISEÑO**

- **velocidad línea de conducción**
  - velocidad mínima: 1.19 m/s
  - velocidad máxima: 1.19 m/s
- **velocidad línea de distribución**
  - velocidad mínima: 0.51 m/s
  - velocidad máxima: 1.20 m/s

#### **5.1.0.11 PRESION DE DISEÑO**

- **Presión línea de conducción**
  - presión mínima: 0.31 m.c.a
  - presión máxima: 2.23 m.c.a
- **Presión en línea de distribución**
  - presión mínima: 12.729 m.c.a
  - presión máxima: 34.526 m.c.a

- **línea de impulsión:**

Qmd=2.50 l/número de horas de bombeo es de 18 horas,  
velocidad de 0.97 m/s.

## 5.2ANALISIS DE RESULTADOS

### 5.5.1 Estudios de Ingeniería Básica

De acuerdo a los cálculos de Ingeniería básica de diseño, se describen a continuación:

#### 5.5.5.1 Horizonte de Planeamiento

El Horizonte de Planeamiento del Proyecto será como año de inversión el año 2018 (año 0), como se muestra en el cuadro:

#### Cuadro de Horizonte de Planeamiento

Periodo	Tiempo (años)
<b>2018</b>	<b>1</b>
<b>2018 - 2038</b>	<b>20</b>

*Tabla 3. Cuadro de horizonte de planeamiento.*

Las inversiones se realizarán en el año 2018.

El horizonte de evaluación según la normatividad vigente del sector de Vivienda, Construcción y Saneamiento se establece para proyectos de agua potable en 20 años.

#### 1.4.5.2 Población

Para las proyecciones de la población se han tomado el cálculo aritmético donde se utiliza lo siguiente:

$$P_f = P_i (1 + r*t) \text{ calculo aritmético}$$

Donde:

P<sub>f</sub> : población de diseño

P<sub>i</sub> : población actual (año base 2018)

r : tasa de crecimiento

t : número de años (año a estimarse – año base).

#### Población Actual (P2016)

El número de viviendas de los Caserío Ayar Auca y Ayar Cachi es de 243, lotes y se considerarán 3.30 habitantes por vivienda.

## 2. DOTACION

DOTACIONES PARA UBS		
DOTACION SEGÚN REGION Y TIPO DE UBS AMBITO RURAL (l/h/d)		
Region Geografica	UBS compostera	UBS arrastre hidraulico
COSTA	50 - 60 (l/h/d)	90 (l/h/d)
SIERRA	40 -50 (l/h/d)	80 (l/h/d)
SELVA	60 - 70 (l/h/d)	100 (l/h/d)

Tabla 4. DOTACIONES

2.- CODIGO	<b>: AYAR AUCA Y AYAR CACHI</b>		
3.- CAPTACION	<b>: CAPTACION LATERAL CANAL-SUPERFICIAL</b>		
4.- INVESTIGADOR	<b>: EDGARD JUNIOR MORALES SAAVEDRA</b>		
N° DE			
A.- VIVIENDAS			Viv.
POBLACION		243	hab.
B.- ACTUAL			
DENSIDAD		802	hab./viv.
C.- POBLACIONAL		3.30	
		3.07	%
D.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		20	Años
E.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		1294	hab.
POBLACION		90	hab.
F.- FUTURA	$P_f = P_o * ( 1 + r*t/100 )$		
DOTACION			
G.- (LT/HAB/DIA)			
DEMANDA DE CONSUMO			
H.- (LT/SEG) :			
	Dcpob.	= Pob.* Dot./86,400	1.35
	Dcest.	= Est.* Dot./86,400	0.038
	Dctotal	= Dcpob. + Dcest.	1.39
I.- CAUDAL PROMEDIO (Qproduccion)			
It/s)	$Q_p = Dem. Cons./1 - \% PF$		1.85 It/s
J.- CONSUMO MAXIMO DIARIO			
(LT/SEG)	$Q_{md} = 1.30 * Q_p$		2.40 < 40.00 OK.
K.- CAUDAL DE LAS FUENTES			
(LT/SEG)			40.00 It/s
CAP. N° 01:	CANAL 31.6	<b>40.00</b>	

CONSUMO  
MAXIMO  
HORARIO  
L.- (LT/SEG)  $Q_{mh} = 2 * Q_p$  3.70

VOLUMEN  
DEL  
RESERVORIO  
LL.- (M3)  
 $VA = 0.20 * Q_p * 86400/1000$   
  
VT = VA 31.94  
  
31.94

H.- TIEMPO DE LLENADO  
DEL RESERVORIO

$T_{llenado} = VR * 1000 / 3600 * Q_{md} = 3.70$

$T_{ll} = 4.0^{\circ} 18' 1503''$

Si el  
reservorio  
es  
cilindrico, h=  
y: 2.54

A UTILIZAR: 32.00  
m3 OK.

Entonces: R = **2.00**

PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA																					
Periodo	Año	Población Total	Cobertura %	Población Servida	Nº de viviendas Servidas			Otras Conexiones	Total Nº Conexiones	Consumo Total			Pérdidas (%)	Demanda Total de Agua			Qmd		Qmh		Volumen de Almacenam. (m3/día)
					Antiguas	Nuevas	Total			lt/día	lt/seg	m3/año		lt/día	lt/seg	m3/año	lt/día	lt/seg	lt/día	lt/seg	
0	2018	802	0.0%	0	0	0	0	5	5	0	0.00	0	50%	0	0.000	0	0	0.000	0	0.00	0.00
1	2019	827	100%	827	0	243	243	5	248	77,720	0.90	28,368	25%	103,627	1.199	37,824	134,715	1.559	207,253	2.40	20.73
2	2020	851	100%	851	0	258	258	5	263	79,880	0.92	29,156	25%	106,507	1.233	38,875	138,459	1.603	213,013	2.47	21.30
3	2021	876	100%	876	0	265	265	5	270	82,130	0.95	29,977	25%	109,507	1.267	39,970	142,359	1.648	219,013	2.53	21.90
4	2022	900	100%	900	0	273	273	5	278	84,290	0.98	30,766	25%	112,387	1.301	41,021	146,103	1.691	224,773	2.60	22.48
5	2023	925	100%	925	0	280	280	5	285	86,540	1.00	31,587	25%	115,387	1.335	42,116	150,003	1.736	230,773	2.67	23.08
6	2024	950	100%	950	0	288	288	5	293	88,790	1.03	32,408	25%	118,387	1.370	43,211	153,903	1.781	236,773	2.74	23.68
7	2025	974	100%	974	0	295	295	5	300	90,950	1.05	33,197	25%	121,267	1.404	44,262	157,647	1.825	242,533	2.81	24.25
8	2026	999	100%	999	0	303	303	5	308	93,200	1.08	34,018	25%	124,267	1.438	45,357	161,547	1.870	248,533	2.88	24.85
9	2027	1023	100%	1023	0	310	310	5	315	95,360	1.10	34,806	25%	127,147	1.472	46,409	165,291	1.913	254,293	2.94	25.43
10	2028	1048	100%	1048	0	318	318	5	323	97,610	1.13	35,628	25%	130,147	1.506	47,504	169,191	1.958	260,293	3.01	26.03
11	2029	1073	100%	1073	0	325	325	5	330	99,860	1.16	36,449	25%	133,147	1.541	48,599	173,091	2.003	266,293	3.08	26.63
12	2030	1097	100%	1097	0	332	332	5	337	102,020	1.18	37,237	25%	136,027	1.574	49,650	176,835	2.047	272,053	3.15	27.21
13	2031	1122	100%	1122	0	340	340	5	345	104,270	1.21	38,059	25%	139,027	1.609	50,745	180,735	2.092	278,053	3.22	27.81
14	2032	1147	100%	1147	0	348	348	5	353	106,520	1.23	38,880	25%	142,027	1.644	51,840	184,635	2.137	284,053	3.29	28.41
15	2033	1171	100%	1171	0	355	355	5	360	108,680	1.26	39,668	25%	144,907	1.677	52,891	188,379	2.180	289,813	3.35	28.98
16	2034	1196	100%	1196	0	362	362	5	367	110,930	1.28	40,489	25%	147,907	1.712	53,986	192,279	2.225	295,813	3.42	29.58
17	2035	1220	100%	1220	0	370	370	5	375	113,090	1.31	41,278	25%	150,787	1.745	55,037	196,023	2.269	301,573	3.49	30.16
18	2036	1245	100%	1245	0	377	377	5	382	115,340	1.33	42,099	25%	153,787	1.780	56,132	199,923	2.314	307,573	3.56	30.76
19	2037	1270	100%	1270	0	385	385	5	390	117,590	1.36	42,920	25%	156,787	1.815	57,227	203,823	2.359	313,573	3.63	31.36
20	2038	1294	100%	1294	0	392	392	5	397	119,750	1.39	43,709	25%	159,667	1.85	58,278	207,567	2.40	319,333	3.70	31.94

Tabla 5. PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA

### DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION

ELEMENTO	TRAMO		C	CAUDAL l/s	LONGITUD Km	COTA DE RASANTE		Desnivel del Terreno m	DIAMETRO Calculado Pulg.	DIAMETRO Comercial Pulg.	DIAMETRO Interno Pulg.	Perdida carga tramo Hf(m)	Cota Piezometrica		Presión m	Velocidad (m/s)	Comp. Veloc.	CLASE TUBERIA
						Inicial ms.n.m.	Final ms.n.m.						Inicial ms.n.m.	Final ms.n.m.				
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 01	0.00	40.00	150	2.40	0.040	119.35	116.00	3.35	1.60	2	2	1.12	119.35	118.23	2.23	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 02	40.00	60.00	150	2.40	0.020	116.00	115.96	0.04	3.44	2	2	0.56	116.00	115.44	-0.52	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 03	60.00	80.00	150	2.40	0.020	115.96	115.92	0.04	3.44	2	2	0.56	115.96	115.40	-0.52	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 04	80.00	100.00	150	2.40	0.020	115.92	115.88	0.04	3.44	2	2	0.56	115.92	115.36	-0.52	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 05	100.00	120.00	150	2.40	0.020	115.88	115.85	0.03	3.65	2	2	0.56	115.88	115.32	-0.53	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 06	120.00	140.00	150	2.40	0.020	115.85	115.81	0.04	3.44	2	2	0.56	115.85	115.29	-0.52	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 07	140.00	160.00	150	2.40	0.020	115.81	115.77	0.04	3.44	2	2	0.56	115.81	115.25	-0.52	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 08	160.00	180.00	150	2.40	0.020	115.77	115.74	0.03	3.65	2	2	0.56	115.77	115.21	-0.53	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 09	180.00	200.00	150	2.40	0.020	115.74	115.70	0.04	3.44	2	2	0.56	115.74	115.18	-0.52	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 10	200.00	220.00	150	2.40	0.020	115.70	115.66	0.04	3.44	2	2	0.56	115.70	115.14	-0.52	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 11	220.00	260.00	150	2.40	0.040	115.88	115.62	0.26	2.70	2	2	1.12	115.88	114.76	-0.86	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 12	260.00	280.00	150	2.40	0.020	115.85	115.59	0.26	2.34	2	2	0.56	115.85	115.29	-0.30	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 13	280.00	300.00	150	2.40	0.020	115.81	115.55	0.26	2.34	2	2	0.56	115.81	115.25	-0.30	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 14	300.00	320.00	150	2.40	0.020	115.77	115.51	0.26	2.34	2	2	0.56	115.77	115.21	-0.30	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - CODO Nº 15	320.00	340.00	150	2.40	0.020	115.85	115.48	0.37	2.18	2	2	0.56	115.85	115.29	-0.19	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10
CAPT. Nº 01 - ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO	340.00	354.00	150	2.40	0.014	115.48	115.40	0.08	2.77	2	2	0.39	115.48	115.09	-0.31	1.19	OK	PVC NTP 399.002 C-10

**LINEA DE CONDUCCION**

TOTAL DE LINEA DE CONDUCCION PVC C-10 Ø 1"    **354.00    M**

TOTAL DE LINEA DE CONDUCCION    **354.00    M**

Tabla 6. DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCIÓN

## DETERMINACION DEL CAUDAL EN LOS NODOS

✓ Método del Número de Familias

Por este método se calcula un caudal unitario, dividiendo el caudal máximo horario entre el número total de familias de la población.

El caudal en el nudo, será el número de familias en su área de influencia, multiplicado por el caudal unitario.

$$Q_n = q_u * N_{fn}$$

Donde:

$$q_u = Q_{mh} / N_f$$

- qu : Caudal unitario (L/s/fam)
- Qn : Caudal en el nudo "n" (L/s)
- Qmh : Caudal máximo horario (L/s)
- Nf : Número total de familias
- Nfn : Número de familias en el área de influencia del nudo "n"

Tabla 7. DETERMINACION DE CAUDALES

Qunitario                      0.01387 Lit/Seg./Vivienda

NODO	JOINTS	Nº Lotes en Nodo	Caudal Unitario (lps)	Caudal Promedio (lps)
J-1	J-1	0.00000	0.01387	0.000
J-2	J-2	0.00000	0.01387	0.000
J-3	J-3	3.00000	0.01387	0.042
J-4	J-4	6.00000	0.01387	0.083
J-5	J-5	9.00000	0.01387	0.125
J-6	J-6	8.00000	0.01387	0.111
J-7	J-7	7.00000	0.01387	0.097
J-8	J-8	2.00000	0.01387	0.028
J-9	J-9	12.00000	0.01387	0.166
J-10	J-10	2.00000	0.01387	0.028
J-11	J-11	10.00000	0.01387	0.139
J-12	J-12	6.00000	0.01387	0.083
J-13	J-13	0.00000	0.01387	0.000
J-14	J-14	8.00000	0.01387	0.111
J-15	J-15	12.00000	0.01387	0.166
J-16	J-16	6.00000	0.01387	0.083
J-17	J-17	3.00000	0.01387	0.042
J-18	J-18	5.00000	0.01387	0.069
J-19	J-19	14.00000	0.01387	0.194
J-20	J-20	8.00000	0.01387	0.111

J-21	J-21	2.00000	0.01387	0.028
J-22	J-22	3.00000	0.01387	0.042
J-23	J-23	8.00000	0.01387	0.111
J-24	J-24	6.00000	0.01387	0.083
J-25	J-25	7.00000	0.01387	0.097
J-26	J-26	4.00000	0.01387	0.055
J-27	J-27	3.00000	0.01387	0.042
J-28	J-28	6.00000	0.01387	0.083
J-29	J-29	9.00000	0.01387	0.125
J-30	J-30	3.00000	0.01387	0.042
J-31	J-31	2.00000	0.01387	0.028
J-32	J-32	1.00000	0.01387	0.014
J-33	J-33	9.00000	0.01387	0.125
J-34	J-34	3.00000	0.01387	0.042
J-35	J-35	6.00000	0.01387	0.083
J-36	J-36	7.00000	0.01387	0.097
J-37	J-37	4.00000	0.01387	0.055
J-38	J-38	5.00000	0.01387	0.069
J-39	J-39	3.00000	0.01387	0.042
J-40	J-40	1.00000	0.01387	0.014
J-41	J-41	2.00000	0.01387	0.028
J-42	J-42	4.00000	0.01387	0.055
J-43	J-43	4.00000	0.01387	0.055
J-44	J-44	0.00000	0.01387	0.000
J-45	J-45	1.00000	0.01387	0.014
J-46	J-46	1.00000	0.01387	0.014
J-47	J-47	3.00000	0.01387	0.042
J-48	J-48	2.00000	0.01387	0.028
J-49	J-49	2.00000	0.01387	0.028
J-50	J-50	1.00000	0.01387	0.014
J-51	J-51	1.00000	0.01387	0.014
J-52	J-52	1.00000	0.01387	0.014
J-53	J-53	2.00000	0.01387	0.028
J-54	J-54	1.00000	0.01387	0.014
J-56	J-56	1.00000	0.01387	0.014
J-57	J-57	0.00000	0.01387	0.000
J-58	J-58	1	0.01387	0.01387
J-59	J-59	3	0.01387	0.04160

Calculo de la Presion de Servicio				
Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
J-1	138.43	0	151.18	12.729
J-2	120	0	150.76	30.7
J-3	121	0.042	149.24	28.18
J-4	122.5	0.083	148.18	25.626
J-5	123	0.125	147.71	24.66
J-6	122	0.111	147.39	25.344
J-7	119.5	0.097	146.5	26.949
J-8	118	0.028	145.86	27.804
J-9	117	0.166	145.22	28.166
J-10	116.5	0.028	144.06	27.505
J-11	116.5	0.139	143.78	27.228
J-12	115.5	0.083	143.35	27.79
J-13	110	0	139.1	29.039
J-14	112.5	0.111	138.07	25.518
J-15	111.5	0.166	137.95	26.4
J-16	111.5	0.083	137.77	26.221
J-17	109.5	0.042	137.73	28.176
J-18	111.5	0.069	137.55	25.997
J-19	111	0.194	137.32	26.269
J-20	110.5	0.111	137.25	26.701
J-21	108	0.028	137.24	29.183
J-22	105	0.042	137.19	32.124
J-23	110.5	0.111	137.48	26.929
J-24	109.5	0.083	137.44	27.882
J-25	110	0.097	137.43	27.372
J-26	112	0.055	139.08	27.026
J-27	116.5	0.042	144.04	27.481
J-28	115.5	0.083	144.92	29.359
J-29	115	0.125	144.52	29.459
J-30	114.5	0.042	144.37	29.814
J-31	114.5	0.028	144.43	29.868
J-32	117	0.014	144.42	27.364
J-33	118	0.125	145.82	27.759
J-34	116.5	0.042	147.11	30.544
J-35	112	0.083	147.04	34.967
J-36	120.5	0.097	150.61	30.052
J-37	125	0.055	150.49	25.443
J-38	120.5	0.069	149.92	29.364
J-39	119.5	0.042	149.88	30.319
J-40	118.5	0.014	150.2	31.637
J-41	119	0.028	150.06	30.997
J-42	119	0.055	149.97	30.908
J-43	119.5	0.055	149.78	30.217
J-44	119	0	150.07	31.003
J-45	119	0.014	150	30.941
J-46	124.5	0.014	149.67	25.121
J-47	126.75	0.042	149.62	22.821
J-48	119.25	0.028	149.7	30.386
J-49	119	0.028	149.96	30.897
J-50	121.7	0.014	149.92	28.162
J-51	119	0.014	149.91	30.85
J-52	120	0.014	149.92	29.864
J-53	120.45	0.028	149.72	29.208
J-54	115.1	0.014	149.7	34.526
J-56	128.85	0.014	149.59	20.696
J-57	120.5	0	149.91	29.353
J-58	126.2	0.014	149.89	23.645
J-59	118.3	0.042	149.78	31.419

Tabla 8.CALCULOS DE PRESIONES DE REDES DE DISTRIBUCION

SIMULACIÓN HIDRAULICA							
Label	Length) (Scaled)(m)	Start Node	Stop Node	Diametro (mm)	Material	Flow (l/s)	Velocidad (m/s)
P-1	8	R-1	J-1	80.100	PVC	3.373	0.67
P-2	95	J-1	J-2	80.100	PVC	2.941	0.58
P-3	158	J-2	J-3	66.000	PVC	2.678	0.78
P-4	113	J-3	J-4	66.000	PVC	2.636	0.77
P-5	53	J-4	J-5	66.000	PVC	2.553	0.75
P-6	39	J-5	J-6	66.000	PVC	2.428	0.71
P-7	51	J-6	J-7	54.200	PVC	1.192	0.95
P-8	40	J-7	J-8	54.200	PVC	2.095	0.91
P-9	46	J-8	J-9	54.200	PVC	1.942	0.84
P-10	138	J-9	J-10	54.200	PVC	1.484	0.64
P-11	36	J-10	J-11	54.200	PVC	1.414	0.61
P-12	69	J-11	J-12	54.200	PVC	1.275	0.55
P-13	756	J-12	J-13	43.400	PVC	1.192	0.72
P-14	68	J-13	J-14	43.400	PVC	1.137	0.77
P-15	50	J-14	J-15	29.400	PVC	1.251	0.57
P-16	106	J-15	J-16	22.900	PVC	1.125	0.52
P-17	54	J-16	J-17	22.900	PVC	1.042	0.50
P-18	40	J-14	J-18	38.000	PVC	1.735	0.65
P-19	61	J-18	J-19	29.400	PVC	1.375	0.60
P-20	69	J-23	J-20	29.400	PVC	1.181	0.57
P-21	76	J-20	J-21	38.000	PVC	1.070	0.55
P-22	70	J-21	J-22	22.900	PVC	1.042	0.52
P-23	26	J-18	J-23	29.400	PVC	1.291	0.60
P-24	56	J-23	J-24	22.900	PVC	1.083	0.54
P-25	52	J-13	J-25	22.900	PVC	1.097	0.56
P-26	46	J-29	J-26	22.900	PVC	1.055	1.20
P-27	31	J-10	J-27	22.900	PVC	1.042	0.63
P-28	130	J-9	J-28	29.400	PVC	1.292	0.80
P-29	91	J-28	J-29	29.400	PVC	1.209	0.78
P-30	190	J-29	J-30	22.900	PVC	1.042	0.65
P-31	118	J-29	J-31	22.900	PVC	1.042	0.61
P-32	94	J-31	J-32	22.900	PVC	1.014	0.53
P-33	27	J-8	J-33	22.900	PVC	1.125	0.94
P-34	170	J-6	J-34	22.900	PVC	1.125	0.68
P-35	86	J-34	J-35	22.900	PVC	1.083	0.73
P-36	77	J-2	J-36	38.000	PVC	1.263	0.71
P-37	94	J-36	J-37	22.900	PVC	1.055	0.63
P-38	150	J-36	J-38	22.900	PVC	1.111	0.55
P-39	56	J-38	J-39	22.900	PVC	1.042	0.52
P-40	388	J-1	J-40	43.400	PVC	1.432	0.69
P-41	80	J-40	J-41	38.000	PVC	1.250	0.72
P-42	64	J-41	J-42	29.400	PVC	1.222	0.70
P-43	153	J-42	J-43	22.900	PVC	1.055	0.63
P-44	161	J-40	J-44	29.400	PVC	1.168	0.75
P-45	57	J-44	J-45	29.400	PVC	1.098	0.64
P-47	42	J-46	J-47	22.900	PVC	1.056	0.54
P-49	27	J-42	J-49	29.400	PVC	1.112	0.60
P-50	114	J-49	J-50	22.900	PVC	1.028	0.57
P-51	62	J-50	J-51	22.900	PVC	1.014	0.63
P-52	92	J-49	J-52	29.400	PVC	1.056	0.58
P-53	272	J-52	J-53	22.900	PVC	1.042	0.60
P-54	215	J-53	J-54	22.900	PVC	1.014	0.53
P-56	296	J-47	J-56	22.900	PVC	1.014	0.63
P-57	112	J-45	J-57	29.400	PVC	1.084	0.60
P-58	123	J-57	J-46	22.900	PVC	1.070	0.52
P-59	198	J-57	J-58	22.900	PVC	1.014	0.53
P-60	144	J-44	J-59	22.900	PVC	1.070	0.57
P-61	236	J-59	J-48	22.900	PVC	1.028	0.52

Tabla 9.CALCULO DE VELOCIDADES DE REDES DE DISTRIBUCION

: "INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE LOS CASERÍO DE AYAR AUCA Y AYAR CACHI, DISTRITO DE HUARMACA, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

## DISEÑO DE LA LINEA DE LA LINEA DE IMPULSION 2.50 LPS

### 1. DATOS

Caudal máximo diario	<b>2.500</b> lps
Numero de horas de bombeo (N)	<b>18.00</b> horas
Caudal de bombeo (Qb)	<b>3.333</b> lt/seg

$$Q_b = Q_{mcd} * \left(\frac{24}{N}\right)$$

### 2. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a la fórmula de Bresse:

Diámetro de tub de impulsión	<b>69</b> mm
------------------------------	--------------

$$D = 0.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (Q_b^{0.45})$$

Diametro Nominal	<b>73.00</b> mm
Diametro Interno	<b>66.00</b> mm
Diametro	<b>2.50</b> pulg

### 3. Velocidad media del flujo

$$V = \frac{4 \cdot Q_b}{\pi \cdot D_c^2}$$

Velocidad media	<b>0.97</b> m/s
-----------------	-----------------

Las velocidades deben estar comprendidas entre 0,6 a 2,0 m/s para las líneas de impulsión,

Si la velocidad no se encuentra dentro de los rangos permitidos para líneas de impulsión que son definidos en la sección de criterios y parámetros de diseño, el diámetro se cambia a uno en el cual se cumpla estas exigencias.

**Diseño de la Captación Superficial:** Se ha considerado una toma lateral con rejas con una inclinación de 45° esto permitirá que objetos grandes no pasen al sistema, se adjunta las características del diseño:

<b>DISEÑO DE LA CAPTACION</b>			
Q=	19.54	lps	
Q=	0.01954	m3/sg	
Va=	0.6	m/s	<0.6 - 1.0 m/s>
c=	1.5		
&=	1.79		
a=	0.03	m	
s=	0.012	m	
l=	0.3	m	
Angulo=	45		
<b><math>E = c * (s/a)^{4/3} * \text{sen}(\phi)</math></b>			
E=	0.373		
Af=	0.131		
<b>Determinación de (n)</b>			
<b><math>Af = l * a * (n+1)</math></b>			
n=	13.55		
<b>Se adopta un numero entero superior(barras) =</b>			<b>14</b>
<b>Calculo As</b>			
As=	0.0504	m2	
<b>Calculo de At</b>			
At=	0.181	m2	
<b>Asumiendo una Altura (h)=</b>			<b>0.4 m</b>
<b>Base (b) =</b>			<b>0.45 m</b>

Tabla 10.DISEÑO DE CAPTACION CANAL

**Estanque de Almacenamiento de agua cruda:** Se ha considerado un almacenamiento de agua cruda debido al corte del canal siendo este su diseño considerado: Siendo el volumen de la estanque igual a 1400 m<sup>3</sup>.

**Consideraciones de diseño:**

Caudal Ingreso Cisterna ( Qmd)	1.75 lt/seg	
Total Volumen Demanda Agua Tratada Dia	151.43 m <sup>3</sup> /dia	Demanda Ag Tra = (Qmd/1000) x 86400
Volumen del Reservoirio Apoyado	35.00 m <sup>3</sup>	Vol Res
Volumen Faltante Diario	116.43	Vol Fal Diario = Vol Ag Tra - Vol Res
Tiempo de llenado de la cisterna	2.00 hr	
Volumen de la Cisterna	12.62	Vol Cis = Qmd x Tiem Llena x 3.6
Volumen de la Cisterna Propuesto	15.00	
<b>Largo</b>	5.00 m	
<b>Ancho</b>	3.00 m	
<b>Tirante util</b>	1.00 m	
<b>Volumen de Agua Tratada</b>	= 50.00 m <sup>3</sup>	Vol Ag Tra = Vol Res + Vol Cis
<b>Volumen de Agua Cruda</b>	= 101.43 m <sup>3</sup>	Vol Ag Crud = Demanda Ag Tra - Vol Ag Tra
<b>Corte del Canal</b>	= 12 dias	Tiempo de corte de agua del canal
<b>Volumen de Estanque Agua Cruda</b>	= 1217.2 m <sup>3</sup>	Vol (12 dias m <sup>3</sup> )= Vol Agua cruda x Corte de Canal
<b>Volumen de Lodo</b>	= 168.05	Vol Lodo = Area de Contacto de Estanque x H Lodo
<b>Volumen Total</b>	= 1385.2	Vol Total = Vol Lodo + Vol Agua Cruda
<b>Volumen Recomendado</b>	= 1400.0 m <sup>3</sup>	Vol Diseño Util

Tabla 11. DISEÑO DE ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO

Se ha considerado un almacenamiento de agua potable (cisterna) de un volumen de 15 m<sup>3</sup>.

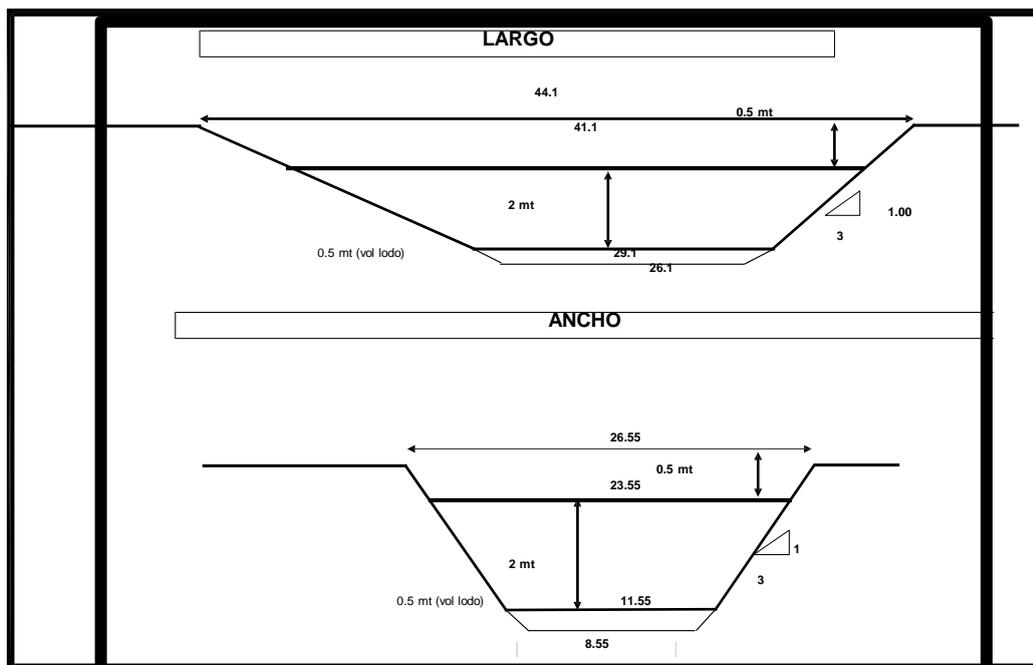


Tabla 12. GEOMETRIA DE ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE:** Se ha considerado pre filtro y filtro lento, siendo el diseño el siguiente:

## DISEÑO DEL PRE-FILTRO DE GRAVA

### DISEÑO DEL PRE-FILTRO DE GRAVA

**PROYECTO: "INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS AYAR AUCA, AYAR CACHI-ZONA VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE-PIURA-PIURA"**

**En la PTAP SE CONSIDERA UN 5% PARA EL LAVADO, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO**

El pretratamiento utilizando prefiltros de grava para disminuir la carga de material en suspensión antes de la filtración en arena consta de varias cámaras llenas de piedras de diámetro creciente, en las cuales se retiene la materia en suspensión con diámetros que se retiene la materia en suspensión con diámetros hasta 10 mm

$$Q_{md} = 1.75 \quad \text{Its/seg}$$

El caudal de diseño es el caudal máximo diario

$$Q_{md}' = 1.75 \text{ Its/seg}$$

$$Q_{md}' = 0.0018 \text{ m}^3/\text{seg}$$

El mínimo número de unidades (N) es 2

$$N = 2 \quad \text{unidades}$$

Se recomienda velocidades de filtración de 0.10 - 0.60 m/h variables en razón inversa a la calidad del agua. Asumiremos:

$$V_f = 0.33 \quad \text{m/hora}$$

El área de filtración viene dado por:

$$A = \frac{3600 * Q}{N * V_f} = 9.56 \text{ m}^2$$

Considerando la profundidad de la grava de H = 2.00 m.

Entonces el ancho de la unidad será B:

$$B = A/H = 4.80 \text{ m.}$$

La longitud necesaria de Pre-Filtro viene dado por :

$$L_i = \frac{-\ln (c_l/c_o)}{a}$$

Siendo:

$c_l$  = Turbiedad de salida (UN)  
 $c_o$  = Turbiedad de entrada (UN)

$L_i$  = Longitud del tramo i del Pre-Filtro  
 $a$  = Modulo de Impedimento

El modulo de impedimento es función de la velocidad de filtración y el diámetro de grava.

El CEPIS en plantas piloto ha elaborado el siguiente cuadro.

*Tabla 13. DISEÑO FILTRO DE GRAVA*

**VALORES EXPERIMENTALES DEL MODULO DE IMPEDIMENTO (a)**

Diámetro	1 - 2	2 - 3	3 - 4
Velocidad			
0.1	1.00 - 1.40	0.70 - 0.90	0.40 - 0.80
0.2	0.70 - 1.00	0.60 - 0.80	0.30 - 0.70
0.33	0.60 - 0.90	0.40 - 0.70	0.25 - 0.60
0.8	0.50 - 0.80	0.30 - 0.60	0.15 - 0.50

Se ingresa con los valores de la velocidad de filtración y el diámetro de la sección.

**PRIMER TRAMO:**

**300.00 U.T.**

Grava de 3 a 4 cm.

$V_f = 0.33 \text{ m/h}$

Se obtiene:  $a = 0.425$  y considerando una turbiedad máxima  $c_o = 908.00 \text{ U.T.}$ , y para el efluente una turbiedad  $c_l =$

$$L1 = \frac{-\ln(c_l/c_o)}{a}$$

Reemplazando valores

$L1 = 2.70 \text{ m.}$

**SEGUNDO TRAMO:**

**100.00 U.T.**

Grava de 2 a 3 cm.

$V_f = 0.33 \text{ m/h}$

Se obtiene:  $a = 0.55$  y la turbiedad al ingreso de este tramo será igual a la salida del tramo 1:  $300.00 \text{ U.T.}$ , y para el efluente una turbiedad  $c_l =$

$$L2 = \frac{-\ln(c_l/c_o)}{a}$$

Reemplazando valores

$L2 = 2.00 \text{ m.}$

**TERCER TRAMO:**

**20.00 U.T.**

Grava de 1 a 2 cm.

$V_f = 0.33 \text{ m/h}$

Se obtiene:  $a = 0.75$  y la turbiedad al ingreso de este tramo será igual a la salida del tramo 2:  $100.00 \text{ U.T.}$ , y para el efluente una turbiedad  $c_l =$

$$L3 = \frac{-\ln(c_l/c_o)}{a}$$

Reemplazando valores

$L3 = 2.20 \text{ m.}$

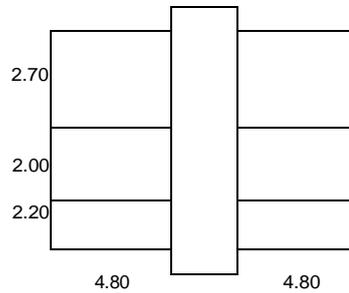
LONGITUD TOTAL DE LA UNIDAD SIN CONSIDERAR ANCHO DE MUROS:

$L_t = L1 + L2 + L3$

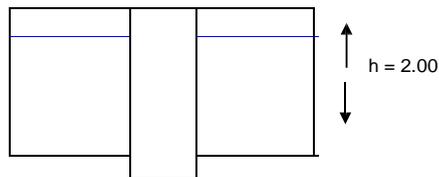
Reemplazando valores

$L = 6.90 \text{ m. (Longitud total de la Unidad).}$

PLANTA



CORTE



## DISEÑO DE FILTRO LENTO:

Datos	Unidad		Criterios	Cálculos
Caudal de diseño	Q	m <sup>3</sup> /h		6.31
Número de unidades	N	adim		2
Velocidad de filtración	Vf	m/h		0.12
Espesor capa de arena extraída en c/d raspada	E	m	Asumido	0.02
Número de raspados por año	n	adim	Asumido	6
Area del medio filtrante de cada unidad	AS	m <sup>2</sup>	$AS = Q / (N \cdot Vf)$	25.44
Coefficiente de mínimo costo	K	adim	$K = (2 \cdot N) / (N + 1)$	1.3333
Largo de cada unidad	B	m	$B = (AS \cdot K)^{1/2}$ Usar B=	5.82 5.80
Ancho de cada unidad	A	m	$A = (AS/K)^{1/2}$ Usar A=	4.37 4.40
Volumen del depósito para almacenar arena durante 2 años	V	m <sup>3</sup>	$V = 2 \cdot A \cdot B \cdot E \cdot n$	6.1248
<b>Vel.de Filtración Real</b>	<b>VR</b>	<b>m/h</b>	<b><math>V = Q/(2 \cdot A \cdot B)</math></b>	<b>0.12</b>
<b>Parámetros de diseño</b>				
Velocidad de filtración	m/h	0.10 - 0.30		
Area máxima de cada unidad	m <sup>2</sup>	10 - 200		
Número mínimo de und		2		
Borde Libre	m	0.20 - 0.30		
Capa de agua	m	1.0 - 1.5		
Altura del lecho filtrante	m	0.80 - 1.00		
Granulometría del lecho	mm	0.15 - 0.35		
Altura de capa soporte	m	0.10 - 0.30		
Granulometria grava	mm	1.5 - 40		
Altura de drenaje	m	0.10 - 0.25		
Fuente: CEPIS				

Tabla 14. DISEÑO DE FILTRO LENTO

## SISTEMA DE CLORACION:

SISTEMA DE CLORACION CON CLORO GAS : APLICACIÓN EN SOLUCION					
Paso	Datos	Cantidad	Criterios	Cálculos	Resultados
1	<b>Dosificación de Cloro Gas</b>				
2	Dosis mínima (mg/L); Dmin	1.00	$D = ( D_{min} + D_{max} ) / 2$	1.25	Dosis promedio de cloro (mg/L)
3	Dosis máxima (mg/L); Dmax	1.50			
4	Caudal de tratamiento (L/s); Q	1.75	$D_c = Q D$	0.0022	Dosificación de cloro (g/s)
5			$C_{min} = Q D_{min}$	0.01	Consumo mínimo diario de cloro (kg/hr)
6			$C_{max} = Q D_{max}$	0.01	Consumo máximo diario de cloro (kg/hr)
7			$C_{prom} = 86.4 D_c$	0.01	Consumo promedio diario de cloro (kg/hr)
8	<b>Caudal de la Solución de Cloro</b>				
9	Concentración solución de cloro (mg/L); C	2,000	$q = Q D / C$	0.0011	Caudal preliminar de solución (L/s)
10	Caudal de solución de cloro (L/s); q	0.50	$D = 0.96 q^{0.45}$	31.39	Diámetro preliminar de línea de impulsión (mm)
11	Diámetro línea impulsión (mm) DN 1", PN 10; D	26.20	$A = \pi D^2 / 4$	0.00054	Sección de la tubería (m <sup>2</sup> )
12			$V = q / A$	0.927	Velocidad en la tubería (m/s)

Tabla 15.SISTEMA DE CLORACION

SISTEMA DE CLORACION CON CLORO GAS : ALMACEN DE CLORO GAS					
Paso	Datos	Cantidad	Criterios	Cálculos	Resultados
1	<b>Dosificación de Cloro Gas</b>				
2	Dosis mínima (mg/L); Dmin	1.00	$D = ( D_{min} + D_{max} ) / 2$	1.25	Dosis promedio de cloro (mg/L)
3	Dosis máxima (mg/L); Dmax	1.50			
4	Caudal de tratamiento (L/s); Q	1.75	$D_c = Q D$	0.0022	Dosificación de cloro (g/s)
5			$C_d = 86.4 D_c$	0.19	Consumo diario de cloro (kg/día)
6	<b>Almacenamiento de Cloro Gas</b>				
7	Período de almacenamiento (días); T	90	$W = C_d T$	17	Consumo de cloro gas en el período (kg)
8	Peso de cilindro de cloro gas (kg); P	68	$N_c = W / P$	0.3	Número de cilindros de cloro gas (cilindros)
9	Area para cada cilindro (m <sup>2</sup> ); Ac	0.06	$A = N_c A_c$	0.02	Area de almacenamiento (m <sup>2</sup> )

Tabla 16.SISTEMA DE CLORACION CON CLORO GAS.

## RESERVORIO ELEVADO 35 M3:

Se ha diseñado un reservorio de 35 m<sup>3</sup> esto es según la demanda de agua potable y la población de diseño, adjunto cálculo:

### MEMORIA DE CÁLCULO (SISTEMA DE AGUA POTABLE)

PROYECTO: "INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERÍOS AYAR AUCA, AYAR CACHI - ZONA VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE – PIURA – PIURA". OCTUBRE-2018"

VOLUMEN RESERVORIO		
<b>I.- DATOS BASICOS DE DISEÑO:</b>		
1.1	Población de diseño servida	= 1,294 hab.
1.2	Dotación	= 90.00 l/hab/d
1.3	Coefficiente de Variación diaria (K1)	= 1.30
1.4	Coefficiente de Variación horaria (K2)	= 2.00
1.5	Caudal Máximo Diario (Qmd)	= 2.19 l/s
1.6	Caudal Promedio (Qp)	= 1.69 l/s
1.7	Caudal Máximo Horario (Qmh)	= 3.37 l/s
1.8	Porcentaje de Regulación	= 25 % (*)
<b>II.- CRITERIOS DE CALCULO:</b>		
2.1	Volumen de Almacenamiento (V)	= V1
2.2	Volumen de Regulación (V1)	= 25 % Qp
2.4	Relación entre el diámetro y la altura	= D/H >= 2
2.5	Altura min. y max. del tirante de Agua (H)	= (2,5 < H < 8,0) m
<b>III.- RESULTADOS:</b>		
3.1	Volumen de Regulación (V1)	= 36.40 m <sup>3</sup>
3.3	Volumen Calculado	= 36.40 m <sup>3</sup>
3.4	Volumen de Diseño	= 35.00 m <sup>3</sup>
3.5	Diámetro del Reservorio	= 4.00 m
<b>IV.- DIMENSIONES PARA EL DISEÑO:</b>		
4.1	Diámetro Util del Reservorio (D)	= 4.00 m
4.2	Radio ( R )	= 2.00 m
4.3	Tirante de Agua Util (H)	= 2.80 m
4.4	Volumen Final de Almacenamiento	= 35 m <sup>3</sup>
4.6	Diámetro de la tubería de Ingreso (mm)	= 110.000 mm
4.7	<b>TUBERIA DE REBOSE</b>	
	Caudal de ingreso al reservorio	= 2.92 lps
	Altura de la artesa de rebose	= 0.2 m
	Diámetro de la tubería de rebose	= 160 mm
	Area de la tubería de rebose	= 0.020 m <sup>2</sup>
	Altura de agua al eje de la tubería de rebose	= 0.00 m
	Altura de agua en la artesa de rebose	= 0.08 m
4.8	<b>TUBERIA DE LIMPIEZA</b>	
	Volumen del reservorio	= 35.00 m <sup>3</sup>
	Altura de agua del reservorio	= 2.8 m
	Diámetro de la tubería de desagüe	= 110 mm
	Area de la tubería de desagüe	= 0.010 m <sup>2</sup>
	Caudal maximo de la salidad en la tubería de desagüe	= 42.97 lps
	Tiempo de vaciado del reservorio	= 0.45 hr
4.9	Diámetro de la tubería de Aducción (mm)	= 63.00 mm
4.10	Velocidad en la línea de Aducción	= 0.18 m/s

Tabla 17.DISEÑO DE RESERVORIO

## VI.CONCLUSIONES

- ✓ El presente proyecto en beneficio de la población de los caseríos de Ayar Auca y Ayar Cachi de la Zona valle de los incas del Distrito de Tambo grande – Piura, donde se ha determinado lo siguientes conclusiones.
- ✓ Según el estudio ejecutado se llegó al diagnóstico siguiente, que el sistema de agua potable de Ayar Auca y Ayar Cachi-Distrito de Tambo grande, presenta un índice de sostenibilidad irregular, el cual esta en proceso de diseño. Por lo que se recomienda la ejecución del sistema de agua potable.
- ✓ La **Línea de Conducción**, Se hará un tendido de 359.00 ml de Tubería PVC-0 UF -D=50 mm de empalme entre la Captación del Canal y el Estanque de Almacenamiento, donde las velocidades cumple con 1.19 m/s con esto se cumple con el reglamento o R.M 192-2018-VIVIENDA.
- ✓ Las Conexiones intradomiciliarias son las redes que parten desde las cajas de concreto para conexiones domiciliarias que se ubicarán afuera de las viviendas o instituciones, hacia el interior de las casas, estas redes serán con tubería PVC 1/2" NTP ISO 399.002:2009.
- ✓ Las presiones en línea de conducción, impulsión, aducción, redes de distribución cumple con el R.M 192-2018-vivienda
- ✓ Las velocidades en línea de conducción, impulsión, aducción, redes de distribución cumple con el R.M 192-2018-vivienda.

## **6.1 Aspectos Complementarios.**

- ✓ Se recomienda que se realice la Instalación del servicio de agua potable en los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi del Distrito de Tambo grande, provincia de Piura, Departamento de Piura, por el alto índice de enfermedades que se presenta, para así lograr el desarrollo de la población.
- ✓ Se recomienda realizar todas las pruebas, ensayos de calidad del concreto armado y de materiales que se utilizaran en las estructuras que componen el sistema de agua potable.
- ✓ Se recomienda una supervisión con los estándares de experiencia para que el sistema funcione correctamente.
- ✓ Se realizará el perfilado, nivelación y compactación de planta de agua potable y reservorio elevado con maquinaria pesada ya o rodillo 70-100 hp, según la disponibilidad del espacio para la operación de la maquinaria, y pasar por control de ensayos de calidad.



- 13 AYLLÓN FMM. ABASTECIMIENTO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN  
. bolivia: umss; 2008.
- 14 Ruiz PR. Abastecimiento de Agua mexico: [www.civilgeeks.com](http://www.civilgeeks.com); 2010.  
.
- 15 TERÁN IJMJ. MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA  
. POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO VERACRUZ MEXICO;  
2010.
- 16 ayllon fmm. ABASTECIMIENTO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.  
. COCHABAMBA – BOLIVIA: MUNICIPALIDAD.

## 6.3 Anexos

### 6.3.1 Cronograma

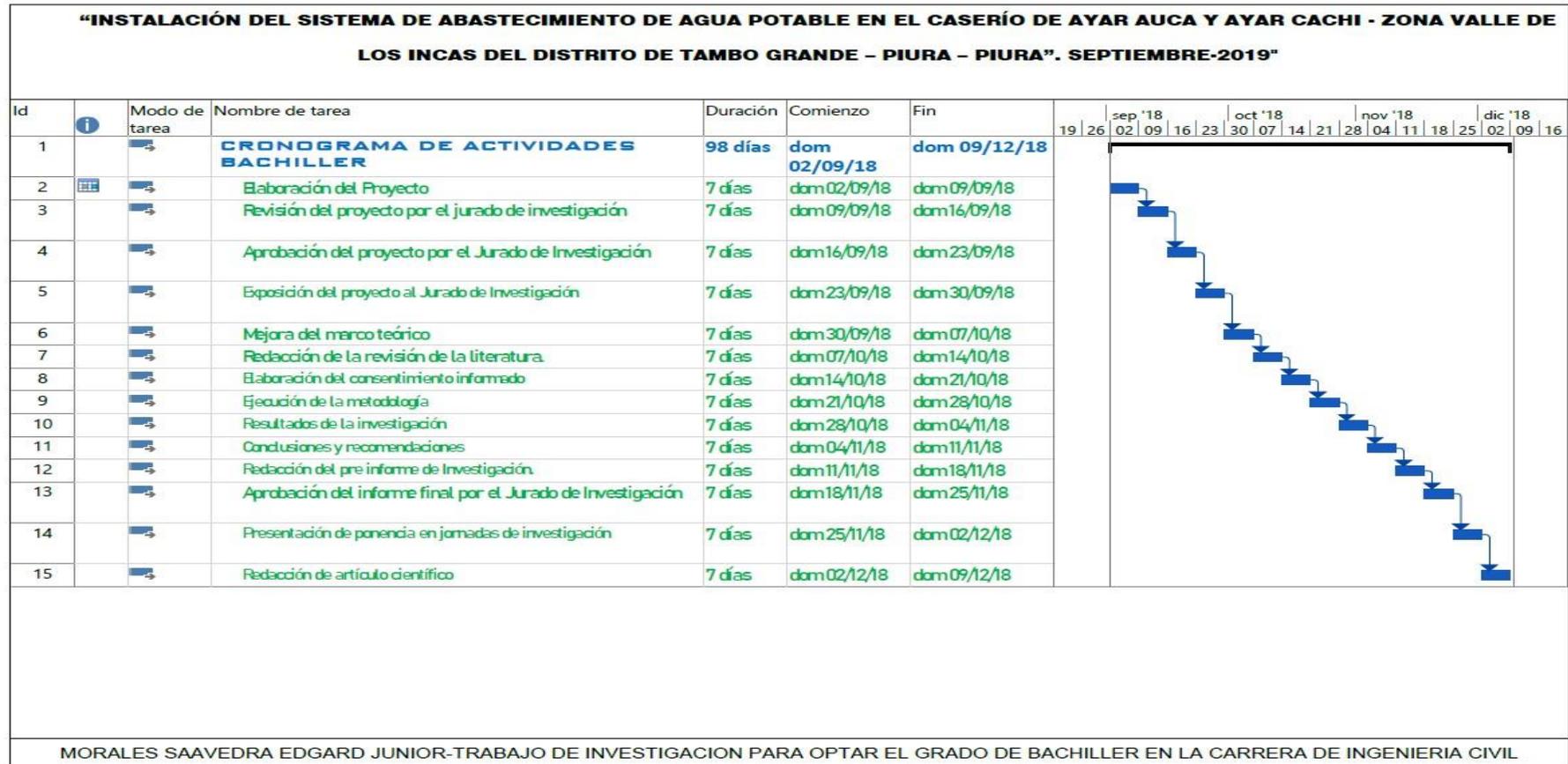


Tabla 18. CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN

### 6.3.2 Presupuesto

		<b>PRESUPUESTO</b>			ESTUDIANTE: EDGARD MORALES SAAVEDRA-ORCID:0000-0003-4329-8196	
					ASESOR: Magt. CARMEN CHILON MOLUZ-ORCID:0000-0002-7644-4201	
TITULO DE TESIS: "Instalación Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En El caserío de Ayar Auca Y Ayar Cachi - Zona Valle De Los Incas Del Distrito De Tambo grande - Piura - Piura". Octubre-2018"						
OBJETO GENERAL:						
TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
<b>1</b>	<b>PRESUPUESTO DESEMBOLSABLE</b>				<b>1,860.00</b>	
<b>1.1</b>	<b>SUMINISTROS</b>				<b>260.00</b>	
1.1.1	Impresiones	UNID.	500.00	0.30	150.00	
1.1.2	Fotocopias	UNID.	100.00	0.10	10.00	
1.1.3	empastado	UNID.	2.00	30.00	60.00	
1.1.4	00 papel bond A-4(500 HOJAS)	UNID.	500.00	0.05	25.00	
1.1.5	Lapiceros	UNID.	5.00	3.00	15.00	
<b>1.2</b>	<b>SERVICIOS</b>				<b>1,600.00</b>	
1.2.1.	Topografía	global	1.00	1,000.00	1,000.00	
1.2.1.	Estudio de mecánica de Suelos	global	1.00	500.00	500.00	
1.2.1.	Uso de Turniten	global	2.00	50.00	100.00	
<b>2</b>	<b>PRESUPUESTO NO DESEMBOLSABLE</b>				<b>652.00</b>	
<b>2.1</b>	<b>SERVICIOS</b>				<b>400.00</b>	
2.1.1	*Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	vb	4.00	30.00	120.00	
2.1.2	*Búsqueda de información en base de datos	vb	2.00	35.00	70.00	
2.1.3	*Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	vb	4.00	40.00	160.00	
2.1.4	*Publicación de artículo en repositorio institucional	vb	1.00	50.00	50.00	
<b>2.2</b>	<b>RECURSOS HUMANOS</b>				<b>252.00</b>	
2.2.1	*Asesoría personalizada (5 horas por semana)	vb	4.00	63.00	252.00	
<b>Monto Global (A+B)</b>					<b>2,512.00</b>	

Tabla 19. PRESUPUESTO DE INVESTIGACION