

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO**

**BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POTABLE PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE  
AYAR CACHI Y AYAR AUCA -TAMBOGRANDE**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

Br. Emerson Samir Ubillus Ruiz

ORCID: 0000-0002-7765-4040

**ASESOR**

Dr. Castillo Chávez Juan Humberto

ORCID: 0000-0002-4701-3074

**LINEA DE INVESTIGACION**

Vivienda, saneamiento y transporte

TRUJILLO - PERU

2022

## **Autoridades universitarias**

Exemo Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.  
Arzobispo Metropolitano de Trujillo  
Fundador y Gran Canciller de la Universidad  
Católica de Trujillo Benedicto XVI

R.P. Fray Dr. Juan José Lydon Mc Hugh, OSA  
Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Silvia Ana Valverde Zavaleta  
Vicerrectora académica

Dr. Francisco Alejandro Espinoza Polo  
Vicerrector de Investigación (e)

Mons. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri  
Gerente de Desarrollo Institucional

Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos  
Gerente de Administración y Finanzas

Mg. José Andrés Cruzado Albarrán  
Secretario General

**Página de jurado**

Ing. Mg. Villar Basan Carlos

PRESIDENTE

Mg. Chipana Saldaña Henry

SECRETARIO

Dr. Castillo Chávez Juan Humberto

VOCAL

### **Página de conformidad del asesor**

Yo Dr. Ing. Castillo Chávez Juan Humberto con DNI N° 18102931 como asesor del trabajo de investigación “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria de Ayar cachi y Ayar Auca Tambogrande” desarrollada por el alumno Br. Emerson Samir Ubillus Ruiz con DNI N° 48522803 respectivamente, egresado del programa profesional de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajo de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designada por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Juan Humberto Castillo Chávez', is written over a horizontal line. The signature is stylized and includes a colon at the end.

Dr. Castillo Chávez Juan Humberto

**ASESOR**

## **Dedicatoria**

A nuestro Señor Jesucristo todo poderoso, que nos acompaña y protege mi camino durante mi vida y brindarme la bendición, la salud e inteligencia para seguir día a día en mis estudios.

Este trabajo ha sido realizado con mucho cariño a nuestros padres, mi novia y familiares que nos apoyan en todo momento motivándome y brindándome todas las energías positivas para seguir adelante.

## **Agradecimiento**

A Dios por las bendiciones que me da día a día y a mi familia por su apoyo incondicional, que gracias a ellos he sabido seguir esforzándome para lograr mis objetivos trazados.

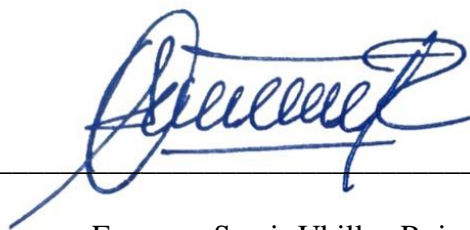
A mi asesor, que con su apoyo constante y dedicación lograron encaminarme a un buen desarrollo y llevar este proyecto a realizarse. A mis profesores que me ayudaron en mi aprendizaje.

## **Página de la declaratoria de autenticidad**

Yo, Emerson Samir Ubillus Ruiz con DNI N° 48522803, bachiller en ingeniería y arquitectura, carrera de ingeniería civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, DOY fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la citada Universidad para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE AYAR CACHI Y AYAR AUCA -TAMBOGRANDE.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de mi entera responsabilidad.

El Autor



Emerson Samir Ubillus Ruiz

DNI N° 48522803

## Localidad

### Coordenadas Geodésicas

**Latitud:** 4° 55' 53" Sur

**Longitud:** 80° 20' 22" Oeste

**Longitud:** 80°37'59"O

**Altura:** 75 m.s.n.m

Ubicación del departamento de Piura en el mapa del Perú.



Ubicación de la provincia de Piura en el departamento de Piura.

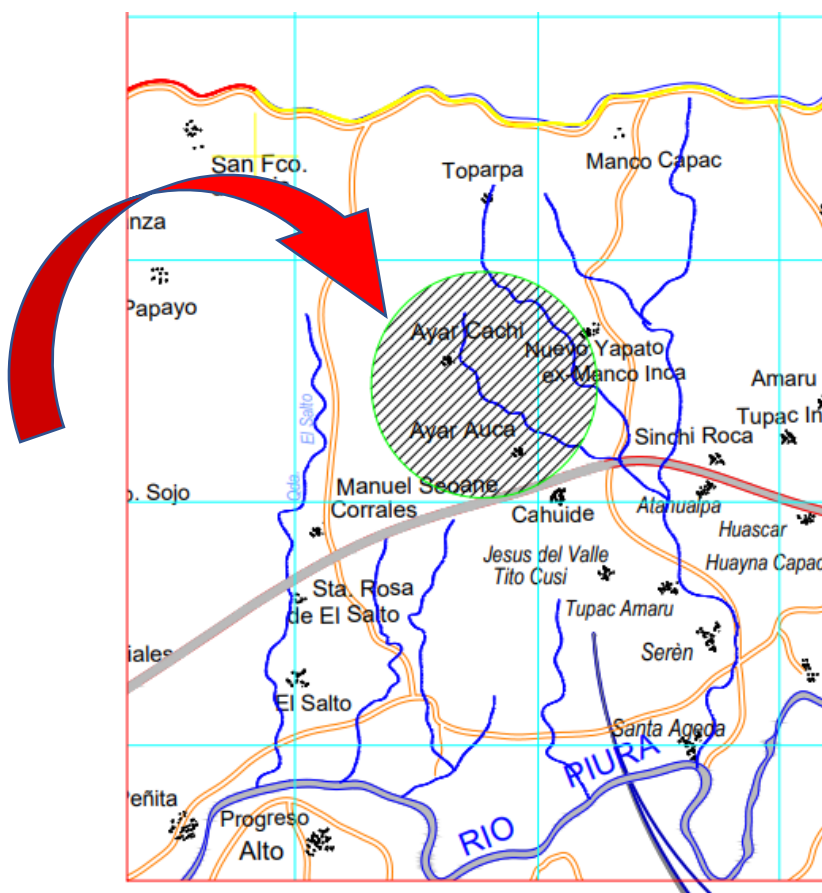




Ubicación del distrito de Tambogrande en la provincia de Piura.



Sector: Ayar Cachi y Ayar Auca.



## Índice de contenido

Autoridades universitarias.....	iii
Página de jurado .....	iv
Página de conformidad del asesor .....	v
Dedicatoria .....	vi
Página de la declaratoria de autenticidad .....	viii
Índice de contenido .....	xi
Índice de Figuras y tablas .....	xii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRAC .....	xv
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. METODOLOGIA.....	50
III. RESULTADOS .....	53
IV. DISCUSIÓN.....	89
V. CONCLUSIONES.....	91
VI. RECOMENDACIONES .....	92
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	93
ANEXOS.....	96
Anexo 1: Instrumentos de medición.....	96
Anexo 2: Ficha técnica.....	96
Anexo 3: Validez y fiabilidad de instrumentos .....	96
Anexo 4: Base de datos .....	96
Anexo 5: Matriz de consistencia .....	96
Anexo 6: Planos.....	96
Anexo 7: Panel fotográfico .....	96

## Índice de Figuras y tablas

### Índice de Figuras

Figura 1 Sistema por gravedad con tratamiento .....	28
Figura 2 Sistema por gravedad sin tratamiento .....	29
Figura 3 Sistema por bombeo con tratamiento .....	31
Figura 4 Sistema por bombeo sin tratamiento .....	32
Figura 5 Captación de lluvia en techo.....	33
Figura 6 Algoritmo de selección de sistemas de agua potable en el ámbito rural .....	34
Figura 7 INEI Censo 2007-Población Rural.....	123
Figura 8 Resultados definitivos censos nacionales 2017-Población Rural.....	124

## Índice de tablas

Tabla 1 Selección del proceso de tratamiento del agua para consumo humano .....	12
Tabla 2 Especificación de la capa de soporte .....	12
Tabla 3 Especificaciones para la arena. ....	14
Tabla 4 Vías de contaminación y ejemplos de patógenos relacionados con el agua .....	23
Tabla 5 Estándares de calidad de agua .....	25
Tabla 6 Periodo de diseño de infraestructura sanitaria .....	35
Tabla 7 Dotación de agua según opción tecnológica y región.....	36
Tabla 8 Dotación de agua para centros educativos .....	37
Tabla 9 Factores internos que afectan la calidad del agua.....	38
Tabla 10 Factores internos que afectan la calidad del agua.....	38
Tabla 11 Operacionalización de variables .....	49
Tabla 12 Cuadro resumen de la evaluación actual del sistema de agua potable.....	55
Tabla 13 Población sector N. ° 01.....	56
Tabla 14 Población sector N. ° 02.....	56
Tabla 15 Resumen .....	56
Tabla 16 Población y caudales Anuales.....	60
Tabla 17 Datos de la línea de Conducción.....	61
Tabla 18 Presiones de la Línea de Conducción .....	62
Tabla 19 Diseño de la línea de Impulsión.....	66
Tabla 20 Volumen del reservorio .....	67
Tabla 21 Cálculos de los Caudales de Influencia de la red de Distribución.....	69
Tabla 22 Cálculo de presiones .....	71
Tabla 23 Presiones de la Red de Distribución .....	72
Tabla 24 Base de datos de encuestas mediante SPSS.....	113
Tabla 25 Datos para determinar la hipótesis.....	117
Tabla 26 Matriz de consistencia .....	125

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en base a una problemática que se logró mediante una evaluación del sistema de agua y dio como resultado que éste cuenta con un sistema de abastecimiento de agua en mal estado porque su sistema en este año 2021, ya cumplió su ciclo vital y presenta deterioro, pero es importante recalcar que este no cuenta con el debido tratamiento, poniendo en riesgo la salud de las personas y podría afectar en caso de ingerir agua contaminada. El presente informe tiene como objetivo mejorar el servicio de agua para los Caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi, dándole mejor condición sanitaria a todas las familias, desarrollados con una metodología basada en el trabajo de campo, de gabinete y experiencias obtenidas Insitu. En la metodología que se empleó en esta investigación será de modo exploratorio, no experimental. Todo el proceso conlleva a obtener resultados en la investigación. Así mismo para el mejoramiento del sistema de agua potable se calculó la línea de conducción de 359.00 ml de tubería pvc-0 uf -d=160 mm, uan caseta de bombeo para la impulsión del agua, línea de impulsión 223.00 ml de tubería pvc uf - iso 1452: 2011 d=63, diseño de un reservorio elevado 25m<sup>3</sup>, línea de aducción y red de distribución de 102.55 ml de tubería pvc uf - iso 1452: 2011 d=90 mm., basados en el cálculo de la tasa de crecimiento, población futura y los caudales de diseño de la localidad. Se concluye que las familias de los caseríos se favorecerán rápidamente con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, ya que podrán abastecerse del recurso hídrico en condiciones salubres, unidades elementales de agua para el consumo humano.

Palabras claves: Captación, condición sanitaria, reservorio, planta de tratamiento, población, sistema de agua potable.

## **ABSTRAC**

The present research work was developed based on a problem that was achieved through an evaluation of the water system and resulted in the fact that it has a water supply system in poor condition because its system in this year 2021, has already fulfilled its life cycle and presents deterioration, but it is important to emphasize that this does not have the proper treatment, putting people's health at risk and could affect if they ingest contaminated water. The objective of this report is to improve the water service for the Ayar Auca and Ayar Cachi Farmhouses, giving all families a better sanitary condition, developed with a methodology based on field work, cabinet work and experiences obtained on site. The methodology used in this research will be exploratory, not experimental. The whole process led to obtaining results in the investigation. Likewise, for the improvement of the drinking water system, the conduction line of 359.00 ml of pvc pipe-0 uf -d = 160 mm, impulsion line 223.00 ml of pvc pipe uf - iso 1452: 2011 d = 63, design of a 15m<sup>3</sup> elevated reservoir, adduction line and distribution network of 102.55 ml of pvc pipe uf - iso 1452: 2011 d=90 mm., based on the calculation of the growth rate, future population and the design flows of the location. It is concluded that the families of the hamlets will be favored quickly with the improvement of the drinking water supply system, since they will be able to supply themselves with the hydric resource in healthy conditions, elemental units of water for human consumption.

Keywords: Catchment, sanitary condition, reservoir, treatment plant, population, drinking water system.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, 2200 millones de la gente no tienen gestiones de agua de forma infalible (OMS/INICEF,2019). Al menos de 2000 millones de habitantes en la tierra ingieren agua de heces o contaminada. Mucha gente en un valor mayor toma agua de sistemas vulnerables que tienen continuación.

Los peruanos en un valor de 7 a 8 millones el agua potable todavía es un sueño, ya que existe un abastecimiento de agua por medio de acequias, ríos y manantiales sin tratamiento previo (INEI, 2014).

Según el Censo INEI en el 2007, el 94.07% de la población carece de agua bebible en la zona agreste, el agua limpia evidentemente en Tambogrande es el medio pocos obtenidos y la población en gran parte su agua que toma es contaminada. San Lorenzo y su represa es la fuente que abastece Tambogrande.

La mayor parte de la población (57.44%) de los caseríos, el agua que no es tratada la toman, algunas personas o pobladores toman agua que llegan a vender en cisternas y carretas, para ser depositadas en noques pequeños y la parte restante que viene a ser el (42.56%) tiene un sistema de agua deficiente y sin nada de tratamientos. La sinopsis del mencionado problema de los caseríos de Ayar Cachi y Auca requiere de un mejoramiento de su sistema del líquido para que mejore sanitariamente la condición de la gente, por ello se necesita un sistema que sea eficaz. Porque su sistema ya sobrepasó su ciclo de vida, presenta deterioro y tiene una ascendente expansión poblacional, se requiere que cuente con todos los parámetros que ayuden al buen abastecimiento del recurso hídrico, y también para que de esta manera no pongamos en riesgo a los pobladores, los cuales pueden contraer enfermedades que atenten contra su salud.

Actualmente el informe contiene dicho **objetivo fundamental**, mejorar los servicios de agua bebible en la comunidad ya antes mencionada a fin de que la condición de sanidad se vea contribuida a cada poblador y que estos sean abastecidos. Asimismo, que cuenten con un servicio eficaz y que se prevenga cualquier enfermedad que se pueda contraer al consumir agua no limpia para la gente.

El presente informe de tesis fue de suma importancia debido a que la población en donde se llevó a cabo, es decir la zona de estudio, no presenta sistemas de agua correctos, ya que es un sistema con antigüedad, presenta mucho deterioro y hay

conexiones que se han elaborado por la misma gente que llegaron a vivir por la demanda de expansión poblacional y no lo hicieron con criterios técnicos.

Identificando el **problema general** se realizó la interpelación siguiente, ¿En qué medida el mejoramiento de los servicios de agua limpia ubicada en la zona de ayar Auca y Cachi de Tambogrande, Piura; permitirá resguardar la salud de los pobladores? Asimismo, para identificar la problemática se realizaron interpelaciones siguientes, ¿Cuál es el largo de la red de conducción, PTP, caseta de bombeado, línea de impulsión, reservorio elevado, línea de aducción y red de distribución?, ¿Cuál es la tasa creciente y población a futuro en base a la formula aritmética?

Ante estas interrogantes se planteó como **objetivo general**, Mejorar la prestación del servicio de agua limpia para la zona de ayar Auca y Cachi, dándole mejor condición sanitaria y salud de todas las familias. Además, se planteó **objetivos específicos** los mismos que nos ayudaran a llegar al objetivo principal, Evaluación del sistema de agua limpia actual para la zona de ayar Auca y Cachi.

Calcular la tasa de crecimiento, población futura y dotación, mediante la formula aritmética. Calcular la línea de condición, PTAP, caseta de bombeo, línea de impulsión, reservorio elevado. Línea de aducción y red de distribución. Identificar como es la posición actual del sistema de agua potable con el software estadístico SPSS, mediante el test de Person del chi cuadrado.

Con la ejecución de este informe de tesis de que el sistema de agua sea mejorado, la gente en estudio será beneficiada en el ámbito económico ya que conlleva al desarrollo de la población, asimismo cuando la obra se ejecute los pobladores contarán con un puesto de trabajo que mejore su condición de vida, como **justificación tecnológica** se justifica de manera que, utiliza la tecnología en variedad de condiciones y propuestas de mejora en la ejecución del proyecto. Se hará una línea de 359.00, ml de tubería pvc-0 uf -d=mm, (6”), una PTAP de 15m<sup>3</sup>, caseta de bombeo, Línea de impulsión 223.00ml de tubería P.V.C uf- iso 1452: 2011 d=63mm (2”), Reservorio elevado 25 m<sup>3</sup>, Línea de aducción de 102.55 de Tubería PVC UF- ISO 1452: 2011 D=90mm (3”) y red de distribución consideraciones teleológicas y las recomendaciones dadas por el OMS (Organización Mundial de Salud).



Existe variedad de programas que se usaron para el desarrollo del sistema hídrico en su mejoría, programas que permitieron la felicidad del manejo de la información como es el WaterCAD que se utilizaron para hallar las velocidades y presiones de las tuberías que serán utilizadas para que el sistema de agua mejore. Como **justificación ambiental**, se justifica por el menester de realizar un mejoramiento de un sistema de abastecimiento de agua potable, debido a que su sistema ya sobrepasó su ciclo de vida, presenta deterioro y hay una ascendencia poblacional considerable, por ende, tiene una mala condición sanitaria, este incita a la gente que se vio afectada a caer enfermas con enfermedades por los parásitos y sufrieron infecciones, y esto da cabida al aumento de las enfermedades a su gente. También se realizó una fomentación para hacer charlas que eduquen sanitariamente a la gente.

El presente proyecto presenta antecedentes internacionales Hernández (2018). El principal **objetivo** diseñar las instalaciones de suministro de agua y el sistema complementario para el aprovechamiento de agua pluvial del proyecto: vivienda Industrializada Sustentable “VIS CASA UNAM”. La **metodología** que se usó en la indagación es aplicativa. La muestra es toda la gente de VIS CASA UNAM, y en los **resultados**, Se diseñó el sistema de agua instalado y el sistema complementario para el aprovechamiento de agua pluvial del proyecto: Vivienda Sustentable Industrializada “VIS CASA UNAM”. Llegamos a la **conclusión** de que la actual indagación de trabajo cumplió con el principal objetivo: el diseño de las instalaciones de la Vivienda Industrializada Sustentable, VIS CASA UNAM, incluyendo hidráulico y ambiental. El aprendizaje sobre la enotecnia, capacitación de agua pluvial, fue significativo debido a que se realizó el constante con las actividades que se realizan cotidianamente y cuánta agua consume cada actividad, además fue claro que no todas nuestras acciones requieren de agua potable. Fue posible ver la funcionalidad de SCAP para una vivienda con espacio limitado, lo que nos lleva a concluir que un domicilio con mayor espacio puede captar mayor volumen y abastecer de mejor forma las necesidades de sus habitantes.

Chai (2004) En las siguientes tesis se obtienen como objetivo: viabilizar una solución planteada para que el sistema de agua limpia de San Pedro Ayampuc mejore. El cual tiene como resultado: Con la ayuda del análisis que se hizo al sistema de agua limpia anteriormente se coteja que expectativamente no cumple con respecto a las carencias en la actualidad de gasto de agua limpia que hoy la población exige. Por tal motivo, el sistema nombrado se debe hacer mejora. El agua que tenemos superficialmente de la

fuerza no es apta porque se hicieron diferentes pruebas bacteriológicas. Se obtiene, en Conclusión: Reforestar por motivo del cloro la flora intestinal. Y la Mitología de esta investigación cuenta con un nivel aplicativo ya que se buscará lograr ejecutar los objetivos de la indagación. Obtiene un nivel de la indagación descriptivo y explicativo. 50000 personas tienen la zona de San Pedro Ayampuc con 8350 casas, datos que se cogieron de la municipalidad de dicha ciudad.

Tapia (2014) El principal **objetivo** que tiene la tesis es hacer una mejora con un diseño modelado organizacional que se basará en y propondrá gestión y promulgación de una orden para que los servicios prestados del agua y alcantarillas estén regularizados por el EPMAPA-SD. La **metodología** utilizada en la investigación es el enfoque mixto (cuanti y cuali) en el estudio realizado, dado que se extrajeron apuntes para que los patrones de comportamiento se establezcan. Conforme a los **resultados** proponemos al órgano que controla que mire las buenas obras de la empresa pública de agua limpia en Santo domingo. Viendo el tercer capítulo se precisan cuáles son las normas facultativas para los pobladores para que se hagan como ente que regula. Llegamos a la **conclusión** que el sistema de politización han sido la causa de la ineptitud de las empresas públicas.”

Molina (2012) El principal **objetivo** que tiene la tesis es hacer un proyecto de mejora del sistema que distribuirá agua al casco urbano de Cucuyagua de Copán. La **metodología** realizó un estudio que de enfoque tiene cualitativo y cuantitativo, es decir; es mixto, pues se extrajeron datos para que sus patrones de comportamiento se establezcan y conjuntamente se sacaron datos sin contar para exteriorizar ciertas preguntas en la indagación del proceso de interpretación. Este proyecto benefició 4500 personas que albergan en 750 casas de la zona de Cucuyagua. El mencionado proyecto se resalta porque se releva a la población en 20 años por demanda con un objetivo que es darles mejor calidad de vida a toda esa gente. La longitud que conducirá la línea es de 6662 ml, siendo igual a la longitud de la red de distribución y al total del sistema. Llegamos a **concluir** que al realizar esta indagación determinamos que la ejecución es necesaria para tener un mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán.

Pinos (2014) La tesis presenta como Objetivo: hacer en la comunidad una evaluación a detalle de la capacidad del sistema de agua limpia y también ver su estado real. Y en Resultados: Alternativamente se planificó un estudio técnico para el objetivo que se ha planteado y se deliberó por un sistema de tratamiento que no es convencional. En conclusión: se hizo una evaluación en el campo del sistema actual para ver en qué condiciones esta tanto como infraestructura, para la fuente de agua sus características, la economía de la localidad, para hacer esto se han hecho visitas a campo visuales, ensayos en campo, muestreos y encuestas. Metodología: La investigación pertenece a un estadio de tipo exploratorio por lo que permite realizar un análisis de la problemática tratada. Su nivel de la investigación será el cualitativo porque buscaremos las informaciones suficientes para solucionar la presenta investigación. Universo y muestra: Conformada por una red de agua limpia para darle servicio a la comunidad de Gutún, San Sebastián de Sígsig en la provincia del Azuay.

Antecedentes Nacionales. Córdova (2016) El principal **objetivo** que tiene la tesis es mejorar y la ampliación de los sistemas hídricos y de alcantarillas de la gente de Nazareno- Ascope. La **metodología** es que se realizó un estudio que contiene como enfoque mixto ya que se recogieron datos de comportamiento para afianzar patrones. Como **resultados** tenemos que se pondrá una captación de ladera para el abasto de agua, líneas de tubería de p.v.c. que conducirán el agua para las redes abiertas de distribución, 10cámaras tipo 7 para romper presión y para piletas a cada 75 unidades, y se harán 75 letrinas de hoyo seco con ventilación eso acorde al sistema de saneamiento. Los trabajos tendrán una durabilidad de 20 años y será hecho por gravedad para el agua y con letrinas para el desagüe. Llagamos a la **conclusión** que, por la fuente subterránea, los sistemas vienen a ser convenientes para la zona de Nazareno”

Pejerrey (2018). Principalmente su objetivo es: para el agua potable y el saneamiento mejorarle los servicios en la gente de la zona de Cullco Belén. En el vual tiene como resultado lo siguiente: Su fuente es de manantial y avala el servicio del agua terminando el periodo de diseño, haciendo esta obra llevarán beneficio toda la localidad de San Agustín, a 41 casas siendo esta una densidad de 5personas por familia, igualando a 205 personas, también se hace cargo 0.55%para la tasa creciente del valor por año. En conclusión: la JASS será recomendada que realice los controles de los sistemas y pedirle a la gente que apoye previo a una charla informativa. La metodología: Es de tipo descriptiva-exploratoria. Constará de un diseño descriptivo y aplicativos debido a que

indicara cuales son los datos estadísticos, la abstracción y análisis de información y resultados. Y tiene como conclusión: La fuente es un manantial y avala que tendrán agua al fin del periodo del diseñado. La gente de la zona de San Agustín, son totalmente 41 casas con una población de 5 personas por casa en densidad, llegando a un total de 205 personas, también se hace cargo el 0.55% para el valor de la tasa creciente por 12 meses. Calculados los Caudales llegamos a:  $Q_m$ : 0.228l/s,  $Q_{md}$ :  $Q_{md}$ : 0.2961/s,  $Q_{mh}$ : 0.45611/s.

Espinoza (2011). El **objetivo** de estas tesis es el acrecentamiento de un proyecto de abasto de agua limpia, colocando el vigor en las pautas apropiadas ya sea en la época de universitaria de la formación como profesionalmente su experiencia. Como resultados de hizo en las captaciones un relevo de los equipos de agua, así como el empotramiento de las válvulas de aire y purgado, también las crp que hicieron mejor el sistema, la ejecución de un reservorio que irá apoyado de 600cubos para cubrir la demanda de líquido, un total de tubos que son 2318ml que serán reemplazados y ampliados, para que den abasto a un 95% de aquí a 20 años. Empleamos en la metodología una investigación de tipo descriptivo, cualidades de nivel, no experimental y transversal. Se **concluyó** que en el presente estudio se decretó teniendo en cuenta las proyecciones de la gente, como los componentes del sistema en peculiaridad; teniendo en cuenta la composición de la localidad en la actualidad; tampoco los factores no se pueden dejar tirados a un lado como el panorama de evolución y el elemento que limita a los estudios de este modelo.”

Curinambre (2017). Como objetivo principal es que el mejoramiento y ampliación del sistema de agua limpia y saneamiento se realice en el anexo de Chonas, Huacrachuco, departamento de Huánuco. Teniendo como Resultado que sobre un terreno ondulado se haga una red de agua y saneamiento, a favor para la ejecución del proyecto en Chonas, localizada a 3550msnm, con un material arcilla y arena en el terreno. Se hizo una captación de ladera para la red de agua, con 563.78ml para una línea de conducción de 1”, se hizo un reservorio cuadrado apoyado de 20m<sup>3</sup>, distribuyendo a cada casa adecuando la red que distribuirá con tubos de diámetros diferentes. Metodología, el diseño que se sugiere en la actual indagación es de carácter cuantitativa, entonces, se usa un estudio descriptivo simple.

Bordonabe (2013). El principal **objetivo** que tiene la tesis es el diseño del proyecto “Mejoramiento y Ampliación del servicio de agua limpia en la zona de Macamachay, Chugay- Sánchez Carrión- La Libertad.” Ofrecer una mejor condición de calidad de vida a la gente es la finalidad. Como **resultados** obtuvimos la ejecución de un par de sistemas de agua limpia que se hará por gravedad en tuberías para la población de Malcamachay con sus correspondientes estructuras, capacitación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución, con sus correspondientes crp, válvulas de purgada, válvulas de aire, válvulas de control y piletas. 83 casas se beneficiarán en el proyecto, la **metodología** se emana a desarrollar un análisis de factibilidad basadas en la proposición marcada en Factibilidad de estudio. Se llegó a la **conclusión** de que se ha diseñado el sistema de abasto de agua limpia sea vigente y que funcione bien desde la población de Malcamachay se abastece de forma igualitaria hasta el 2033. El sistema de agua limpia de la zona de Malcamachay está pendiente a las demandas de 415 personas. 564 personas para la gente futura.

Antecedentes locales. Seminario (2019). El principal **objetivo** que tiene la tesis mejorar el agua limpia mediante el sistema en la localidad de la Coruña y Peñarol del distrito de Tambo grande-Piura. Ofreciéndoles calidad a la gente de las localidades dichas con un sistema mejor. La **metodología** de la tesis constituye las restricciones metodológicas de tipo aplicativo. Es una investigación no experimental. En los **resultados** es que vamos a dar beneficio a 123 hogares de los 2 caseríos; 51 y 72 respectivamente, utilizaron muestras con 77 casas asignadas para hacer una encuesta por casa, usamos la técnica que es recolectar los datos, el software autocad y watercad también necesitamos para trabajar. Fue escogido para el sistema de agua limpia para la indagación que es la red de distribución. Se llegó a la conclusión que, según los datos topográficos sacados, vemos el crecimiento de la gente hasta hoy donde se compara con censo final de INEI, se dice que la gente aumenta, donde la mejora del sistema de agua limpia a 20 años de ha proyectado.”

Saavedra (2018). El principal **objetivo** que tiene esta tesis es que el sistema de que transporta el agua limpia se diseñe para la gente de Culqui y Culqui Alto en Paimas, provincia de Ayabaca, Piura. En los resultados tenemos que se obtuvieron los diseños finales de los factores del sistema de agua limpia de Culqui Alto: conducción, reservorio, aducción y distribución. La **metodología** presente es “aplicada la indagación”, con un tipo de indagación centrada en hallar mecanismos que faculten lograr concretamente el

objetivo, como el adquirir factores de un sistema de agua limpia que se podrán transportar el agua. El dictamen en los diversos factores del sistema, dio una conclusión que, Culqui Alto quiere una obra que proteja sus captaciones de manantial. En base a las malas condiciones se diseñará la línea de conducción debido a que se nota malograda. No se harán crp porque se está usando un sistema hermético.”

Guerrero (2019). La tesis plantea el objetivo: El sistema de agua potable en el caserío Pedregal requiere un diseño. Debido a ello nos arroja el resultado: Los tubos del diseño serán de p.v.c. clase 10 y con una dimensión de 82.78m y un diámetro de 1 ½” la línea de conducción, y 1998ml tienen la línea de distribución con un diam. ¾”. En el sistema 1.29m/s es la velocidad máxima y es la línea que va desde la captación al reservorio y 0.34m/s es la mínima. De material de concreto es hecho el reservorio, de 30m<sup>3</sup> de cabida y a 161msnm está la cota, y sus dimensiones son éstas 3x5x2m. En **conclusión**, se estima que la gente de la zona de Pueblo Nuevo tendrá que seguir con el desarrollo de la estructura, para que el lugar surja y se siga desarrollando. Los tubos de clase 10 de p.v.c. tienen que pasar por un registro de calidad antes de usarlas. De la tesis presenta una **metodología**: El estudio es aplicativo, que los fenómenos deben ser incorporados a la objetividad y con su estado coetáneo. Descriptivo por qué; miramos, estudiamos, examinamos cuerpos en correspondencia con sus elementos, hace evaluación y computa pensamientos y variables convenientes. No experimental es el tipo de indagación, porque la preparación y análisis se descuentan de la objeción y medidas que se cogen sin perturbar la zona estudiada, manifestando franqueza en su vehemencia. El diseño de la tesis va a ser su universo, lo arman los diferentes diseños de agua limpia en lo rural de Piura, la muestra incumbe a todas las porciones del diseño que corresponde a la localidad de pedregal, Buenos aires, Morropón, Piura. En conclusión, el proyecto dará servicio de agua limpia en salubridad, lo cual se obstruirá a que aguanten enfermedades gastrointestinales, que su salud este en peligro.

Gonza (2019). El principal **objetivo** que tiene la tesis que es dar la mejora del líquido para tomar de la zona de Monteverde, las Lomas, dpto de Piura. Tuvimos resultados en el proyecto que nos dicen que mediante el aforo de la fuente de líquido esta tiene un caudal(Q) de 0.904lt/seg, el consumo máx. diario de 0.481lt/seg. Y el consumo máximo horario es de 0.742lt/seg. Cálculos hechos mediante la Norma de opciones tecnológicas, Una longitud total de 1 078.02ml para la línea de conducción nueva, con accesorios, y crp. Se propuso un ptap, porque mediante el análisis fisicoquímico y

bacteriológicos hechos al líquido de la fuente apuntan a la penuria de hacer una PTAP. La **metodología**, el suficiente recojo de información tales como; información social e información técnica que normalmente es relativo a la topografía de la zona, fuentes del líquido, actual población, evaluación de los elementos que ya están del sistema. **Concluyendo**, que cada elemento del sistema, tales como captación, línea de conducción, ptap, reservorio, y redes de distribución de agua de Monteverde, tienen accesorios idóneos para una normal actividad ya que se hizo el concerniente mejoramiento y rediseño de estos. Para que de esta forma la gente de Monteverde cuente con una mejor calidad de vida en base al sistema propuesto.

Palomino (2019). La tesis plantea como objetivo Que en el lugar de Pueblo Nuevo se diseñe los elementos del sistema de agua. Resultados: El consumo del manantial el Naranjo es 2.35lt/seg. El consumo de max. demanda es de 1.37lt/seg., el consumo max. horario con el que se va a diseñar las redes de distribución fue de 2.10lt/seg., el reservorio diseñado que tiene una capacidad de 30m<sup>3</sup>. El diámetro del diseño de los ramales corresponde a ¾” y 1½”, estos tubos son de p.v.c. clase 10. Los tubos del diseño son de P.V.C. SAP clase 10 y los diámetros de la línea de conducción que tiene una largura de 1998ml de diam. ¾” (22.9mm). Se llegó a la conclusión que lo cuiden y que mantengan, se limpie cada 3 meses las estructuras y elementos del sistema de agua limpia (válvulas de purgado, limpieza al reservorio, con el fin de que el sistema opere convenientemente y con bajo costo de operación- La investigación presenta una metodología que la investigación es de tipo descriptivo. Su universo está representado por todos los diseños de agua potable realizados en centros poblados de la región de Piura y la población está conformado por todos los diseños de agua limpia en centros poblados de Morropón. Dándonos una conclusión que es el cálculo del manantial del Naranjo, tiene un caudal de 2.35lt/seg. Y será un sistema por gravedad. Las tuberías del diseño son de P.V.C clase 10 y los diámetros de la línea de conducción tienen una longitud de 1998ml de ¾”. La Velocidad máxima en el sistema mencionado es de 1.29m/s y corresponde a la Línea de aducción que va desde el manantial hasta el reservorio apoyado y a la velocidad mínima es de 0.34 m/seg. La presión máxima que se calculó en el diseño sale a 26.75mCH<sub>2</sub>O.

El presente proyecto tiene como **Bases teóricas de la investigación:** Según la norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (RM-192-2018-VIVIENDA)

VARIABLE INDEPENDIENTE: El sistema de agua potable

**Fuentes de abastecimiento:** Las fuentes de líquido superficial provienen de lagos, ríos, arroyos. Su condición se puede ver afectada por elementos los cuales la contaminan. En caso de ser usada esta agua será preciso fijar el tratamiento que requiere si estos no efectúan con los parámetros para consumo de la gente.

**Captación:** Se discierne por captación a la posición o varias posiciones de inicio de los líquidos para abasto, igual como las diferentes estructuras que deben ejecutarse para su recolección. Asimismo, esta hace referencia a su principal objetivo el cual es la recolección de agua la cual será de gran beneficio para la población, asimismo entre las fuentes de abastecimiento de donde las captan las aguas tenemos: captaciones de líquidos superficiales también son de agua de lluvia o mejor dicho lagos, pluviales, ríos y arroyos.

En la presente investigación se utilizará una captación lateral, esta estructura hace posible la derivación fragmentaria del agua superficial de cierta parte del caudal y que no procede a ser socavado. En una captación de ladera para su diseño se utilizarán elementos principales como la boca de tomas, que son aquellas que se calcula dependiendo del consumo máximo diario, así como el diseñado de la rejita que protege y a las cotas de alteración del rumbo del líquido. Asimismo, el área absoluta de la rejita tiene que ser determinada teniendo en cuenta la superficie de circulación práctico mínimo de marcha y la superficie totalizada de los barrotes. Caja de captación que es aquel componente estructural de los proyectos de toma de ladera, por el que se asigna el consumo preferido a los otros constituyentes de la captación.

**Línea de conducción del sistema:** Aquella estructura que lo hace posible transportar el recurso hídrico de donde la captan hasta otra estructura, que pudiera ser un reservorio o una ptap, asimismo aquel elemento proyecta con el consumo máximo diario.

Las aguas que extraídas de las fuentes de abastecimiento por lo general tiene que ser llevadas a la población para que esta la consuma, por ende, se necesitan las líneas de aducción de bombeo o gravedad, las cuales dependerán de la zona en estudio para evaluar si son canales abiertos o conductos a presión. También, esta es una distancia de tubería la



cual serpa instalada desde las fuentes de captación hasta el reservorio donde se almacenará el recurso hídrico.

La Línea de conducción debe tener disposición para transportar a lo mucho el consumo máximo diario, también la línea de aducción debe poseer la disposición para mínimamente llevar el consumo máximo horario. Las velocidades pasables para esta línea se deben consumir lo sgte: veloc. Min. Será no menor a 0.60m/s y la veloc. máx. tolerable será de 3m/s, logrando llegar a 5m/s justificadamente.

**Estanque de almacenamiento:** Esta hace referencia al lugar donde será almacenada el agua extraída de las fuentes, también estas serán de gran ayuda, ya que cumplirán con el abasto el recurso para la gente, Esta cuenta con unas funciones indispensables una de estas como ya se ha comentado antes almacena cierta cantidad de recurso hídrico para satisfacer la demanda de una localidad, así como también regular la presión adecuada en el sistema que distribuye dando un servicio bueno. Un estanque presenta diferentes formas y materiales para construir, es de vital importancia que a estos estanques el revestimiento impermeabilizante ya que es el que evita las pérdidas de volumen por la filtración. En el proyecto presentado exigido a la suspensión del canal de riego dentro de 12 días al año, por mantenimiento o épocas de lluvias, se ha tomado en cuenta construir una estructura para almacenar con la única razón de que amortigüe las paradas del canal- Se ha optado por considerar un volumen de almacenaje suficiente para darle atención a toda la gente de la localidad en un tiempo de 12 días.

**Planta de tratamiento:** Por lo general el líquido vital al recolectarse debe ser analizada para verificar y constatar que esta se requiere de un tratamiento para que sea apta para consumo de la humanidad. La mayoría del agua que son extraídas requiere de un tratamiento, ya que esta debe cumplir con los parámetros instaurados. En su mayoría los sistemas recurso hídrico cuentan con una planta de tratamiento.

Las cifras de una ptap que están obligados a rediseñarse, tener el deber de ser separadas en relación a las condiciones del elemento del líquido en el cual se captará el líquido crudo, así como se especifica en la sgte tabla:

Tabla 1

Selección del proceso de tratamiento del agua para consumo humano

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

Nota: RM-192-218-VIVIENDA

Este se emplea para rebajar la carga de material en supresión antes del filtrado lento de arena.

- Los pre-filtros conforme los elementos individuales asumen los sgtes cargos:
- Como procedimiento para remover solamente tangible para mitigar elevadas turbiedades, procede velocidades elevadas y velocidades cortas en este tema.
- Como tratamiento tangible y bilógico, como singular procedimiento para líquidos poco claros. Para este funciona velocidades largas y velocidades bajas.

Método de diseño

- Se podrán tratar de opacidades medianas de 100 hasta 400 unt con rangos máximos de 500 hasta 600 unt.
- La altitud de la grava en lo absoluto de los casos es de 0.50m.
- Proporción de la grandeza de la grava en cada cámara es la sgte:  
Cámara 1, grava de 0.3m hasta 0.4m  
Cámara 2, grava de 0.15 hasta 0.3m  
Cámara de 3. Grava de 0.1 hasta 0.15
- Cuando la finalidad de la unidad es hacer como procedimiento el remover la opacidad precedentemente del filtro lento, las velocidades deben estar oscilando en 1 y 0.60m/hr.
- Cuando la finalidad es tangible biológico a velocidades oscilan en 0.8 y 0.1m/hr

Filtro lento: Es aquel patrón de procedimiento del líquido más añejo y eficaz usado por todos en la tierra, de esta manera es muy factible hacer y llevar un mantenimiento. Imita el modelo de refinación del líquido que se da en la materia, al traspasar el líquido de

lluvia a los recubrimientos de la corteza de la tierra, hasta hallar los acuíferos o ríos profundos.

Métodos de diseño:

- Los métodos de planteamiento con relación a la calidad servicio hídrico crudo se pueden analizar en el sgte cuadro. El número de filtración lenta se basa primordialmente de una vía que filtra disponible encima de un lecho que soporta, debido a lo cual su vez está situada arriba de un achique que está construido por un par de capas de ladrillo haciendo forma de canales que drenan de 20 cm de anchura por 15cm de altura.
- Sobre el drenaje serán colocadas 3 capas de grava de distintos portes, con una altitud de 20 cm

Filtro lento: La filtración lenta es aquel tipo de procedimiento del agua más antiguo y eficaz usado por todos en el mundo, asimismo es muy fácil de realizar y mantener. Imita el procedimiento de purificación del agua que se da en la naturaleza, al atravesar el agua de lluvia las capas de la corteza terrestre, hasta hallar los acuíferos o ríos subterráneos.

Criterios de diseño:

- Los criterios de diseño con relación a la calidad de agua cruda se pueden analizar en la siguiente tabla. La unidad de filtración lenta se basa primordialmente de un medio filtrante disponible sobre un lecho de soporte, el cual a su vez está situada sobre un drenaje que está constituido por dos capas de ladrillo formando canales de drenaje de 0.20 m de ancho por 0.15 m de alto.
- Sobre el drenaje serán colocadas tres capas de grava de distintos tamaños, con una altura de 0.20 m.

*Tabla 2*

Especificación de la capa de soporte

Nº	TAMAÑO DE LA GRAVA (mm)	ALTURA DE LA CAPA (m)
1	1,5 - 0,40	0,05
2	4,0 – 15,0	0,05
3	10,0 – 40,0	10,0

Nota: RM-192-218-VIVIENDA

Encima de la capa que soporta se tiene en cuenta un lecho que filtra de arena de 80 cm de lado.

Tabla 3

Especificaciones para la arena.

Nº	PARÁMETROS	RECOMENDACIÓN
1	Tamaño efectivo (mm)	0,20 a 0,30
2	Coefficiente de uniformidad	1,8 a 2,0
3	Espesor del lecho (m)	0,80

Fuente: RM-192-218-VIVIENDA

**Cisterna de almacenamiento:** Según la normativa os. 030 del rne del 2066, Este debe cumplir con unos requisitos mínimos para el almacenamiento y con para la conservación del recurso de agua para consumo de la humanidad. La finalidad de estas es suministrar líquido para consumo de la gente a línea encargada de la distribución, usando las presiones necesarias y con la suma adecuada de manera que compense las oscilaciones de la demanda, de esta manera para el mantener se debe actuar con cautela para que de esta forma no se interrumpa el servicio por mucho tiempo. Esta es utilizada para conservar una cantidad suficiente de agua potabilizada con el fin de darle abasto de modo eficaz a toda la localidad.

**Estación de bombeo:** Aquellas estructuras urbanísticas, equipos electromecánicos, tubos y accesorios que acaparan el líquido de manera directa o indirecta de cierta fontana de abasto, y llevan a un reservorio que almacena o a una planta para tratarla.

Entre las estaciones de bombeo se tiene las siguientes:

**Fijas:** es aquel donde la bomba se ubica en un lugar estable, la misma que no será movida de posición en el lapso de vida útil.

**Flotantes:** es aquella donde las unidades de bombeado se ubican encima de una plataforma que flota. Suele ser usada encima de materias de líquido los cuales pasan por diversos cambios de nivel.

Es recomendable localizarlos en zonas estabilizadas, protegidas y seguras frente a cualquier riesgo de inundación de deslizamientos. Tiene que contar con una ventilación, la misma que le facilite la renovación persistente de aire, asimismo debe tener iluminación

natural o artificial de mediana intensidad para que los quehaceres de ejecución y mantención se hagan con comprensibilidad.

Las estaciones de bombeado tienen como objetivo primordial transportar el agua por medio del empleo de equipos de bombeado. Todas las estaciones deben contar con las correspondientes señalizaciones y tener extintores para prever incendios. Esta será capaz de contar con un reservorio succionador. Si existiera este se obligará acceder para que esta succión se lleve a cabo con carga eficiente. Por eso la intrusión del líquido se dispondrá en el lugar contrario para que de esta manera se evite la anexión de viento a la línea encargada de la impulsión.

métodos de diseño

Los elementos tienen el deber de ser proyectados con la sumergencia min., la fuerza de equipo de bombeado y asimismo la cámara de bombeado su volumen, total ellos sobre la base del consumo de diseño. Para el proyecto de las estaciones de bombeado, se tienen que calcular consumos:

- Consumo que ingresa desde la fontana de líquido: este tiene que ser idéntico o sobresaliente al consumo diario.
- Caudal de bombeado: el equipo de bombeado y tubo que se encarga de la impulsión deben ser determinadas en base al consumo máximo diario y la cantidad de hrs de bombeado.

La cantidad de hrs de bombeado y cantidad de impulsos en 24hrs, será según la productividad de la fontana o fuente, la adquisición del líquido, la energía disponible y el precio de la realización.

Se tiene que proyectar una cantidad de bombeado capaz, de dar abasto al 100% de la eficacia solicitada, sumada una reserva de una igual eficacia que opere saltadamente.

Análisis de las bombas programadas dependiendo del consumo para que el gasto energético sea admisiblemente menor.

**Línea de impulsión** Esta es aquella se usa por lo general para transportar el recurso hídrico desde una cota baja hasta una cota que se encuentra localizada en una región de altura. Por ende, la figura más factible de llevar el agua hacia arriba es por medio de

equipos de bombeado, mayormente del tipo centrífugo en procedimientos de abasto del sistema hídrico.

Esta línea encargada de la impulsión es aquel ramal de tubo que inicia en la captación hasta llegar al reservorio o llegar a una ptap. Procedentemente de llevar a cabo la determinación de los parámetros y dimensiones del proyecto de la línea encargada de la impulsión y de la elección del procedimiento de bombeado, se tiene que llevar a cabo labores de recopilación de datos. Un estudio visual del sector de estudio y la visión de las instalaciones, con la única finalidad de diagnosticar los requisitos para complacer el requerimiento futuro de la comunidad y con un resguardo de actividad a precio módico de operación.

Para las líneas encargadas de la impulsión se tiene como parámetros y criterios, cuyo inicio es según sus requisitos que se deben someter los tubos, como su forma de instalación y su entorno. Para esto se necesitan apuntes como la extensión, caudal y declive en la carga y descarga desde el punto.

#### Material de tubo

Es elegido por causas módicas, como también reservas de accesorios y particularidades de aguante antes impulsos que resulta en el instante de su procedimiento.

- P.V.C., clase 10 o clase 15(normas iso4422)
- F.F.D, clase k-9 en la totalidad de la coyuntura, para presiones de servicio superiores a 10bar (normas iso2531).

Cuando sea de naturaleza corrosiva, se analizará mejor la tubería a utilizar; cuando las sales solubles, iones sulfato, iones cloruro superen a 1000ppm y el pH de la subrasante rebasa los parámetros de 6 y 8. La elección de la medición del diámetro en el tubo será basado en la velocidad, donde se asientan las partículas por muy bajas velocidades, en tanto se generan altas vibraciones en los conductos y pérdida de cargas inexcusables por las velocidades más elevadas, lo que estropea los elevadas tarifas operativas.

#### Velocidades estimables:

- Líneas encargadas de la impulsión de 0.6 m/seg. hasta 2m/seg.

#### Reglas de diseño de la red de impulsión:

Para el cálculo del consumo de bombeo (l/se)

$$Q_b = Q_{md} \times \frac{24}{N}$$

**Donde:**

Q<sub>md</sub>: caudal máximo diario (l/s)

N : número de horas de bombeo al día

Para determinar el diámetro del tubo que se encarga de la impulsión (m)

**Donde:**

D: Diámetro interior aproximado (m).

N: Número de horas de bombeo al día.

Q<sub>b</sub>: Caudal de bombeo obtenido de la demanda horaria por persona, del análisis poblacional y del número de horas de bombeo por día en (m<sup>3</sup>/s).

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

Velocidad media de flujo

$$V = 4 * \frac{Q_b}{(\pi * D_c^2)}$$

**Dónde:**

V: Velocidad media del agua a través de la tubería (m/s).

D<sub>c</sub>: Diámetro interior comercial de la sección transversal de la tubería

(m). Q<sub>b</sub>: Caudal de bombeo igual al caudal de diseño (m<sup>3</sup>/s).

**Reservorio:** La finalidad de un reservorio está estipulada en que procura proteger lo oportuno de la labor hidráulica del sistema y también la operación del mismo, en concordancia a lo que se necesita de agua y utilización permisible de la fuente. Este está obligado a posicionarse lo más cerca de la gente y en una altura de topografía que nos conste la mínima presión en el lugar más contraproducente de dicho sistema.

El reservorio tiene que ser diseñado a que opere solamente como un reservorio de cabecera, estará edificado de modo que se respalde la condición sanitaria del líquido y total estanqueidad. El elemento a usar es concreto, el diseño está basado en principios de estandarización. El reservorio además debe contar con una cubierta sanitaria para la entrada de los operadores con sus respectivas herramientas.

## Métodos de diseño

El almacenaje en volumen se obliga a ser del 25% del requerimiento diario promedio anual ( $Q_p$ ), continuamente que el abasto de líquido de la fuente sea proseguido. Si este es interrumpido la cabida como mínimo será del 30%  $Q_p$ .

En la brevedad se muestran los métodos que se deben adaptar:

- Contar con un conducto de entrada, un conducto de salida, un conducto de desborde, también un conducto de limpia. Estas totalmente deben ser individuales también estar equipados de elementos de suspensión necesarios.
- El conducto de acceso debe estar equipado de unos mecanismos que regulan el llenado, por lo general una válvula flotadora.
- El conducto de marcha debe tener una canasta y la posición de toma debe estar situado a 0.1m por arriba de la solera para eludir la entrada de sedimentación.
- La abertura de los conductos tanto de acceso como de marcha tienen que tener una ubicación contrapuesta para forzar el traspaso del agua adentro del mismo.
- El diámetro del conducto de limpia está obligado facilitar el vaciado en 2hrs.
- Tener un conducto de rebose, unido al conducto de limpieza, para la descarga independiente de la demasía del consumo en cualquier circunstancia. Contar con disposición para retirar el máximo consumo entrante.
- Los elementos de construcción e impermeabilización interna deben efectuar los parámetros de artículos en fricción con el recurso para dispendio de la humanidad.
- Absoluta estanqueidad del reservorio.
- Los conductos de aire del reservorio tienen que ser de medidas achicadas para no permitir el paso de hombres ni siquiera de animales y estas deben estar aseguradas por medio de rejillas que obstaculicen el ingreso de sustancias dentro del reservorio.
- Los instrumentos de obstaculización, consecuencia y registro tienen que estar en cajones o casetas, válvulas en cámaras, aproximadas al reservorio, y abordablemente fácil.



#### Recomendaciones:

- Solo debe utilizarse el pase aéreo para operaciones de conservación de una perdurabilidad corta, debido que al no llevar el líquido por el reservorio no se purifica.
- Es recomendable que se coloque una brida que rompan el líquido en los conductos que pasan por las paredes del reservorio, que vaya incrustado en el muro y sellado por medio de una impermeabilización que proteja la estanqueidad del líquido al externo, si es que el reservorio lo hicieron de concreto.
- Si es de otro material el reservorio, de plástico o de metal, los tubos deben afianzarse a accesorios con roscas de un fuerte material al humedecimiento y a la exhibición al aire.
- El conducto de acceso debe acondicionar un grifo que admita la extracción de mientras para analizar la calidad del recurso hídrico.

#### **Línea de aducción**

Para la línea encargada de la aducción debe estar pendiente a lo sgte:

- No usar desniveles grandes al 30% para de esta forma se evite elevadas velocidades, y menores al 0.5% para facilitar el desarrollo y operación.
- Con el diseño se pretende explorar el mínimo recorrido, siempre y cuando esto no implique excavaciones enormes, se debe evitar ramales de complicado pase, así como sectores indefensos.
- En trechos que fluyan por terrenos escarpados, se afinará el desnivel del trazo creciente alcanzando la creciente a ser más fuerte, apuntándolos perpetuamente al sentido de desplazamiento del líquido.
- Eludir el cruce por predios privados para que de esta forma no se hayan problemas en la ejecución, operación y manutención del sistema.
- Conservar el alejamiento que se permiten en los vertederos de sanidad, bordes de ríos, altura del líquido entre otros.
- Usar sectores que guarden alejamientos pequeños a vías que ya existen o que por topografía facilite la producción de tramos para la realización, operación y la manutención
- Tener presente el lugar de las canteras para los préstamos y sectores para la colocación del material de eliminación.

- Instaurar los trazos en los cuales serán ubicados las instalaciones, válvulas y demás accesorios.

**Redes de distribución:** Hace referencia a los tramos de tuberías los cuales son encargados de repartir y dar abasto a la gente de líquido apto para el consumir. Esta parte desde la ptap hasta las casas que se van a beneficiar.

Es un constituyente del sistema de servicio hídrico limpio, que te da facilidad el transporte del líquido tratado hasta las casas por el medio de conductos, y conexiones encargadas para la distribución del servicio hídrico.

Lo sgte que se debe cumplir para la red encargada de la distribución:

- Las redes encargadas de la distribución deber ser proyectadas para el consumo máximo por hora.
- Los diámetros min. de los conductos primordiales para redes cerradas tienen que ser de 25mm (1”), así mismo en redes abiertas, es admisible un diámetro de 20 mm (3/4”) para ramificación.
- En los encuentros de conductos no se deben admitir la ubicación de accesorios en forma de aspa, se tiene que usar tee de manera que conforme un trecho directo. Los diámetros de las piezas tee constantemente que coexistan comercialmente, tiene que concernir tubos conectados, de manera que no sea indispensable interpolar reducciones.
- La red de conductos de abasto de líquido para gasto de la humanidad debe situarse en un nivel sobresaliente sobre diferentes redes que se puedan encontrar de aguas residuales.

Velocidades aceptables

Cumplirá con lo estipulado:

- La velocidad min. No menorará de 0.60m/seg, en ninguno de los casos tal vez será menor a 0.30m/seg.
- Velocidad máx. permitida tiene que ser 3 m/seg.

En la norma técnica de diseño de opciones tecnológicas se hace referencia a la viabilidad de los proyectos de saneamiento rural, por ende, para cumplir esto, se debe tener en cuenta ciertas condiciones, y estas son las sgtes:

- La infraestructura que se ha instalado debe tener el funcionamiento correcto, asimismo debe perdurar los años que el diseño lo hizo.
- Para no poner a la gente en peligro, la calidad de los sistemas de abasto deberá ser óptima.
- Que el medio ambiente no se vea estropeado por la alternativa tecnológica implementada para la distribución de las excretas.
- La comunidad mediante una cuota entre familias debe pagar las deudas de operación y mantenimiento del servicio.
- La comunidad debe aceptar las opciones tecnológicas tanto las apariencias constructivas como los de operación y mantenimiento.

**Condiciones que garantiza la viabilidad:** la viabilidad de los proyectos se logra si se cumplen algunos parámetros por ende están relacionadas con:

#### Accesibilidad del agua

- Disponibilidad del agua: Esta hace referencia al acceso del líquido idóneo para el consumo de la gente en cual se ejecutará una obra de saneamiento.
- Nivel freático: es aquel nivel superior de agua subterránea con el suelo, es por ende que la distancia defina la opción tecnológica para la distribución sanitaria.
- Pozo de agua: es aquel que tiene una longitud entre el sector elegido para la filtración de agua excedente hasta el hueco que es utilizado por las familias.

#### **Calidad del agua para consumo de las personas en Perú (digesa)**

Según el DS N°031-2010SA. Es una norma que ve la calidad del líquido para el gasto de las personas, a través de DIGESA en 2011, donde se estableció en el art.3ro, 3.1 Es de obligación el cumplir ya sea persona jurídica o natural, de sector público o privado, adentro del Perú que posea un compromiso concorde a la normativa o interponga en cualquier de las labores de diligencia administrativa, etc., del abasto del servicio hídrico para consumo personal, de la fuente hasta cuando la toman. Por este motivo la ley se aplica para toda entidad que suministren de una forma diferente de líquido bebible a la gente o a sus cooperantes como empresas que dan servicio o producen.

## **Calidad del servicio hídrico**

Según las directrices para la calidad del líquido limpio de la OMS 2014, teniendo en cuenta las diferentes sensibilidades que las personas pueden tener en el agua potable, el líquido en cuestión es uno que no supone ninguna contingencia significativa para la salud si se consume durante toda la vida. diferentes etapas de su vida. El agua tiene una serie de propiedades diferentes que la hacen diferente según la ubicación y el proceso del que proviene, que se pueden medir y clasificar en función de las propiedades físicas, químicas y biológicas del líquido. Estos últimos son aquellos que decretan su calidad y los hacen aptos para un fin específico. En las directrices para la calidad del agua limpia (2008) se pueden ver los principales parámetros, en función de sus valores, que definen si el agua es apta para un determinado fin.

## **Abastecimiento de agua para consumo humano**

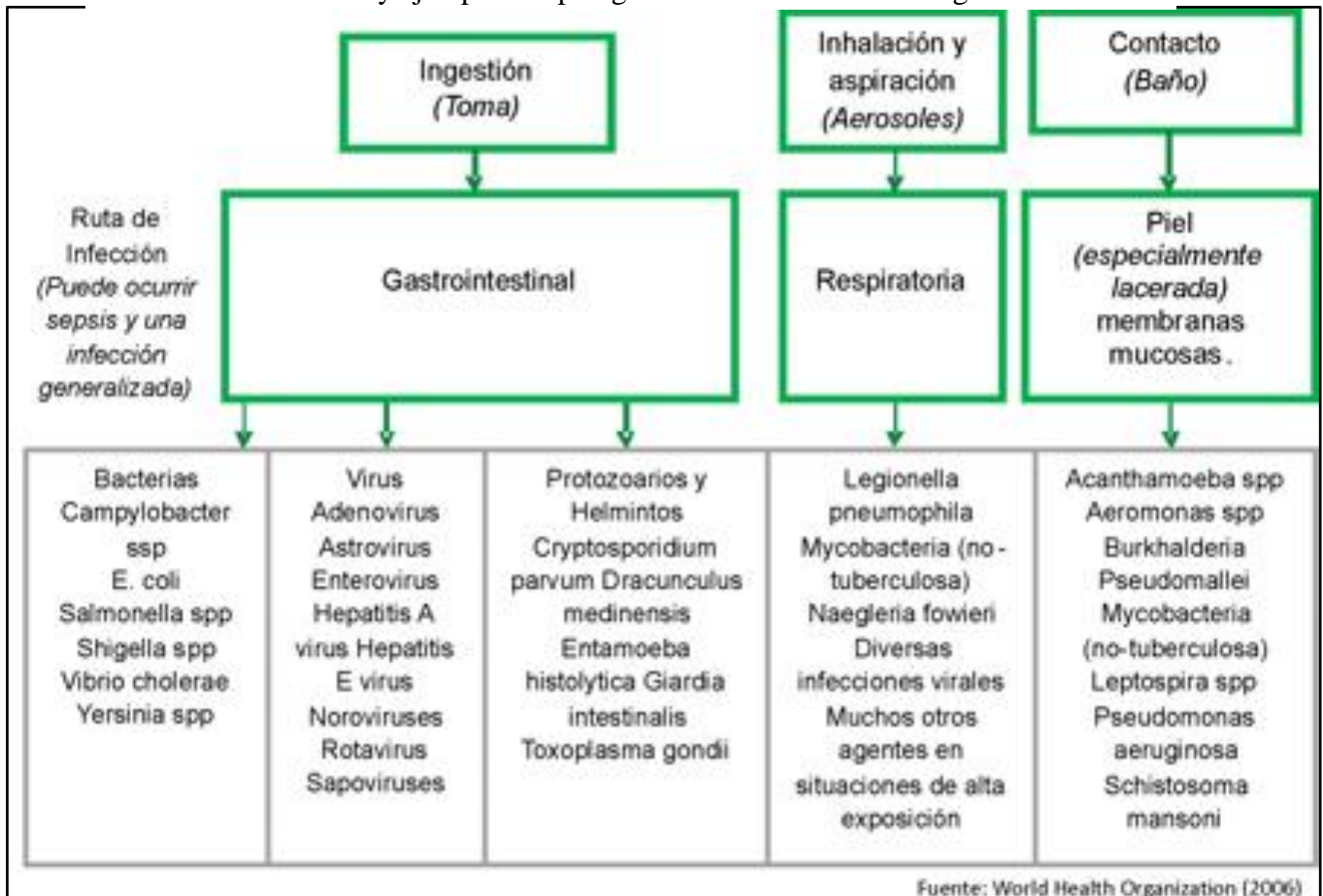
**Criterios de selección:** Para elegir una adecuada opción tecnológica que nos beneficie con el sistema de abasto se debe llevar a cabo una evaluación de ciertos parámetros en la zona de estudio. Los parámetros a dar una evaluación son los sgtes:

- Según el minsa. En su normativa técnica: Abasto de líquido y saneamiento para pobladores en zonas agrestes se muestran tres pautas de fuentes de servicio hídrico.
- Agua superficial: Aquellas que provienen de lagos, ríos, arroyos. Su condición se puede ver afectada por elementos los cuales la contaminan. En caso de ser usada esta agua será preciso fijar el tratamiento que requiere si estos no cumplen con los parámetros para consumo de la humanidad.
- Agua subterránea: su recolección puede ser proveniente de pozos, manantiales. Por lo general estas fuentes están resguardadas de elementos patógenos es por ello que estas cumplen con los parámetros establecidos para el consumo de la gente, sin embargo, es de vital importancia realizar un previo análisis de estas.

- Agua pluvial: estas son proveniente de la neblina y lluvias.

Tabla 4

Vías de contaminación y ejemplos de patógenos relacionados con el agua



Nota ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

**Ubicación de la fuente:** La ubicación es aquella la cual define si la actividad del sistema se va a llevar a cabo por gravedad o bombeado. Es por eso que aquellas que se encuentran en una altura baja a la localidad se ejecutará por bombeo, y aquella que su altura sea mayor a la de la comunidad se hará por gravedad.

**Nivel freático:** Mediante la profundidad de este es que se evalúa la “opción tecnológica de agua para consumo”, para la fontana subterránea. Para captar agua por medio de manantiales el nivel freático debe ser más próximo a la superficie. Por lo contrario, si tenemos un nivel más profundo, se requerirá galerías de filtro.

**Reiteración o intensidad de lluvias:** Hace referencia esencialmente una fontana pluvial, por lo que el sector de estudio debe contar con presencia de lluvias durante un periodo de 10 años que deje dar abasto a la gente de un adecuado sistema.

**Disponibilidad del agua:** Hace referencia a que de donde se extrae el agua brinda cierta proporción adecuada y capaz para el consumo de la gente.

**Zona de vivienda inundable:** La condición del agua debe ser analizada previo a la realización de la obra abasto del método de abasto, debido en que el agua en la naturaleza presenta ciertos elementos los cuales deben ser evaluados, para de esta manera determinar si esta debe ser tratada, para que si cumpla con los parámetros para ser apta para consumo.

### **Estándares de la calidad del agua**

La resolución supremos (-MINAM, 2017), consienten patrones de calidad ambiental para el líquido y constituyen órdenes agregadas

Tabla 5

Estándares de calidad de agua

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
<b>Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección</b>			<b>Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional</b>	<b>Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado</b>
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero	15	100 (a)	**
Conductividad	Escala Pt/Co (µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO <sub>3</sub> -) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO <sub>2</sub> -) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
<b>INORGÁNICOS</b>				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2

	Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
	Hierro	mg/L	0,3	1	5
	Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
	Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
	Molibdeno	mg/L	0,07	**	**
	Níquel	mg/L	0,07	**	**
	Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
	Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
	Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
	Zinc	mg/L	3	5	5
	<b>ORGÁNICOS</b>				
	<b>Hidrocarburos</b>				
Totales	de Petróleo (C8 - C40)	mg/L	0,01	0,2	1,0
	Trihalometanos	( e )	1,0	1,0	1,0
	Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
	Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
	Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
	Bromodichlorometano	mg/L	0,06	**	**
	<b>I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES</b>				
	1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
	1,1-Dicloroetano	mg/L	0,03	**	**
	1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
	1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
	Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
	Tetracloroetano	mg/L	0,04	**	**
carbono	Tetracloruro de	mg/L	0,004	0,004	**
	Tricloroetano	mg/L	0,07	0,07	**
	<b><u>BTEX</u></b>				
	Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
	Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
	Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
	Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
	<b><u>Hidrocarburos Aromáticos</u></b>				
	Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
(PCP)	Pentaclorofenol	mg/L	0,009	0,009	**
	<b><u>Organofosforados</u></b>				
	Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
	<b><u>Organoclorados</u></b>				
	Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
	Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
	Dicloro Difenil	mg/L	0,001	0,001	**
Tricloroetano (DDT)		mg/L	0,001	0,001	**
	Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**
	Heptacloro +	mg/L	0,00003	0,00003	**
Heptacloro Epóxido		mg/L	0,00003	0,00003	**
	Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
	<b><u>Carbamato</u></b>				
	Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
	<b><u>II. CIANOTOXINAS</u></b>				
	Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
	<b><u>III. BIFENILOS POLICLORADOS</u></b>				



Bifenilos	mg/L	0,0005	0,0005	**
Policlorados (PCB)				
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	0	**	**
<i>Vibrio cholerae</i>	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	<5x10 <sup>6</sup>	<5x10 <sup>6</sup>

**Nota:** DS N°004-2017-MINAM

### Principales sistemas abastos de servicio hídrico en lugares

De acuerdo con la organización panamericana de la salud: OPS 2009, guía de saneamiento básico guía para alcaldes de áreas agrestes y pequeñas congregaciones agrestes, cuando la fuente de agua está por encima de la elevación del usuario, se le conoce comúnmente como un sistema de gravedad, y un sistema de bombeado, cuando la fuente de agua es más baja y requiere el uso de una bomba al entregar el líquido al usuario. Se pueden observar 7 posibles sistemas de agua de diversas fuentes, son las sgtes:

Sistemas por gravedad: este hace referencia a un modelo de abasto de líquido en la cual está descendiendo por su carga del punto donde se encuentra ubicada la fuente y esta se dirige a la población.

Con tratamiento:

- Hace referencia a que, si las fuentes de abasto de agua superficiales provienen de canales, ríos, acequias, estas deberán someterse a un análisis y por ende ser desinfectadas previo a su distribución, asimismo si esta no tiene la necesidad de ser bombeada, este sistema se define como sistema por gravedad con tratamiento. El presente sistema requiere una ejecución más compleja que aquellos sistemas que no están tratadas, puesto que estos requieren de un cuidado periódico para que de esta forma se respalde la calidad del agua. Asimismo, este sistema cuenta con una ventaja:
- Una de ellas es que necesita empleadores que cuenten con la capacidad de operar y sostener la planta de tratado.

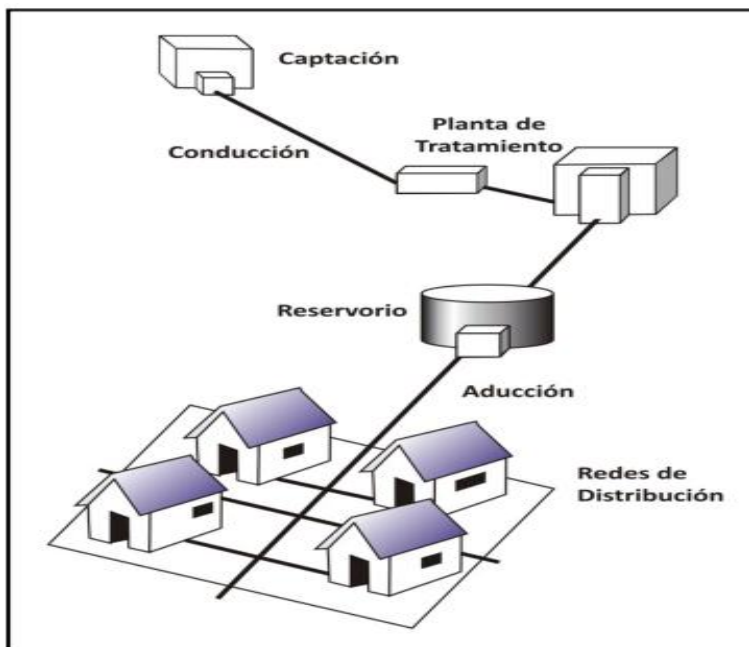
- Necesita desinfección obligatoria.
- Tarifas elevadas.

Entre sus componentes tenemos: SA.01: Captación por gravedad, línea encargada de la conducción, planta de tratado, desinfección, reservorio, línea encargada de la aducción, red que hace la distribución.

### Sistema de abasto de servicio hídrico por gravedad tratada

*Figura 1*

Sistema por gravedad con tratamiento



**Nota:** RM N°192-2018-VIVIENDA

- Sin tratamiento:

El presente sistema es aquel que cuenta con una fuente de abasto la cual tiene una condición muy buena, por ende, no necesita un previo tratamiento para ser repartido a la

población, lo que es importante y con lo que debe contar es la cloración. Entre las fuentes de abastecimiento tenemos sus componentes:

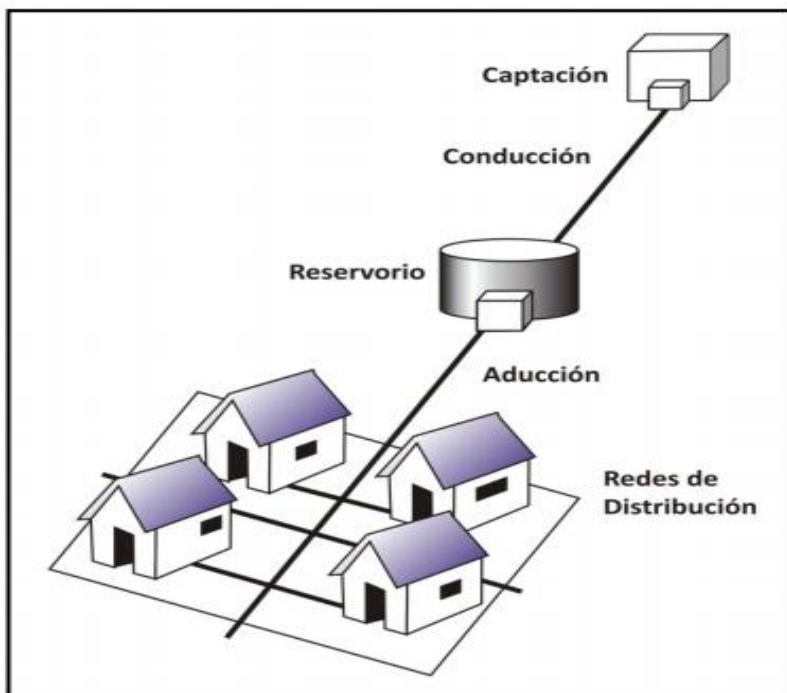
SA03: captación en manantial, línea encargada de conducir, reservorio, desinfección, línea encargada de aducir, red que hace la distribución.

SA04: captación de galerías, pozos, estación de bombeado, reservorio, desinfección, línea encargada de aducir, red que hace la distribución.

### Sistema de abasto de agua por gravedad sin tratar

*Figura 2*

Sistema por gravedad sin tratamiento



**Nota:** RM  
N°192-2018-  
VIVIENDA

**Sistemas por bombeo:** este tipo de sistemas tiene como finalidad el hecho de elevar la presión de agua, de manera que esta pueda distribuir agua a la población de un determinado punto a otro.

Con tratamiento:

Este sistema de abasto por lo general se requiere una planta de tratamiento para que de esta manera el líquido pueda cumplir con los parámetros establecidos de potabilidad. Asimismo, este necesita un sistema de bombeado para empujar el líquido de la fuente de captación hasta la última vivienda donde requiere este recurso.

Varias desventajas se ven en este sistema:

- Se necesita personal preparado para manipular y conservar tanto la planta de tratamiento como el sistema de bombeado.
- Necesita una inversión más elevada que los sistemas de bombeado sin tratamiento. Por ende, en ocasiones el servicio limitado para de esta manera librarse del alto costo de la tarifa.
- El costo del servicio suele ser más elevado que el del resto de sistemas de abasto.

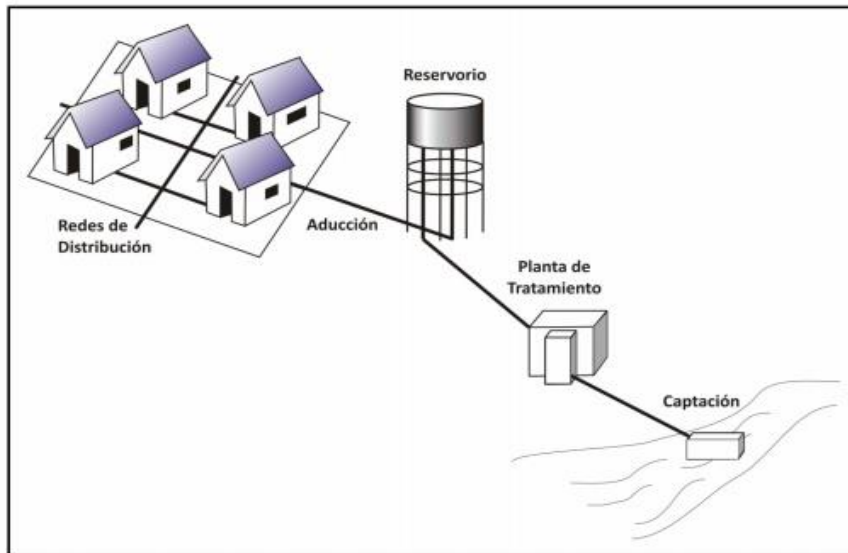
Componentes de este sistema:

SA02: Captación por bombeado, línea encargada de la impulsión, planta de tratamiento, reservorio, desinfección, línea encargada de la aducción, red que realiza la distribución.

## Sistema de abasto de agua por bombeado con tratamiento

Figura 3

Sistema por bombeo con tratamiento



**Nota:** RM  
N°192-2018-

### VIVIENDA

#### ▪ Sin tratar:

En estos sistemas por lo general no se requiere que el agua pase por un tratamiento previo puesto que la fuente de donde se extrae presenta agua en buenas condiciones, y es apta para consumo humano, sin embargo, esta necesita ser repartida hasta la vivienda final es por ello que se requiere un sistema de bombeo.

Ventajas de este sistema:

- Limpieza menos rigurosa.
- Probabilidades mínimas de contraer enfermedades.

Desventajas:

- Necesita personal apto para la manipulación y ejecución del sistema de bombeo.
- Su inversión es más alta.
- El costo del servicio es alto y en unos suele ser limitado para evadir costos más elevados.

Este sistema presenta sus componentes:

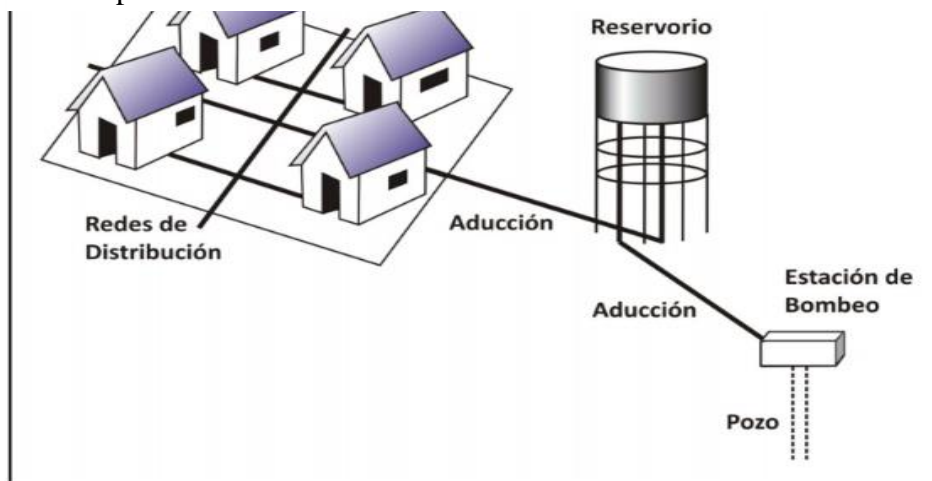
SA05: Captación por manantial. Estación de bombeado. Línea encargada de la impulsión, reservorio, desinfección, línea encargada de aducir, red que realiza la distribución.

SA06: Captación, estación de bombeado, Línea encargada de la impulsión, reservorio, desinfección, línea encargada de aducir, red que realiza la distribución.

### **Sistema de abasto de agua por bombeado sin tratar**

*Figura 4*

Sistema por bombeo sin tratamiento



**Nota:** RM N°192-2018- VIVIENDA

Sistemas pluviales: estos sistemas son usados para encaminar el agua de lluvia hacia un determinado punto a su uso. El reajo del líquido de lluvia es una manera muy factible de conseguir líquido para consumo, este sistema suele ser utilizado en lugares donde se presentan precipitaciones frecuentemente, y donde no es disponible el servicio de agua.

Desventajas:

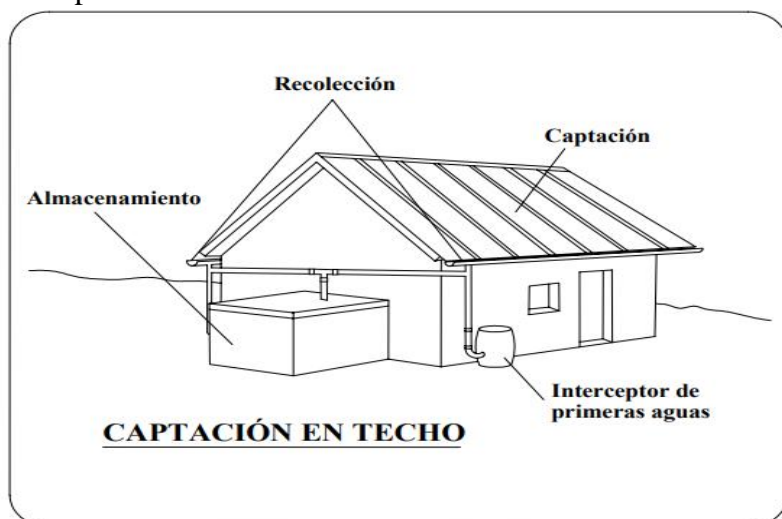
- Elevado costo inicial para su debida implementación.
- Según la presentación de lluvias y fuente de captación dependerá la cantidad de agua que será obtenida.

Componentes del sistema:

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

*Figura 5*

Captación de lluvia en techo



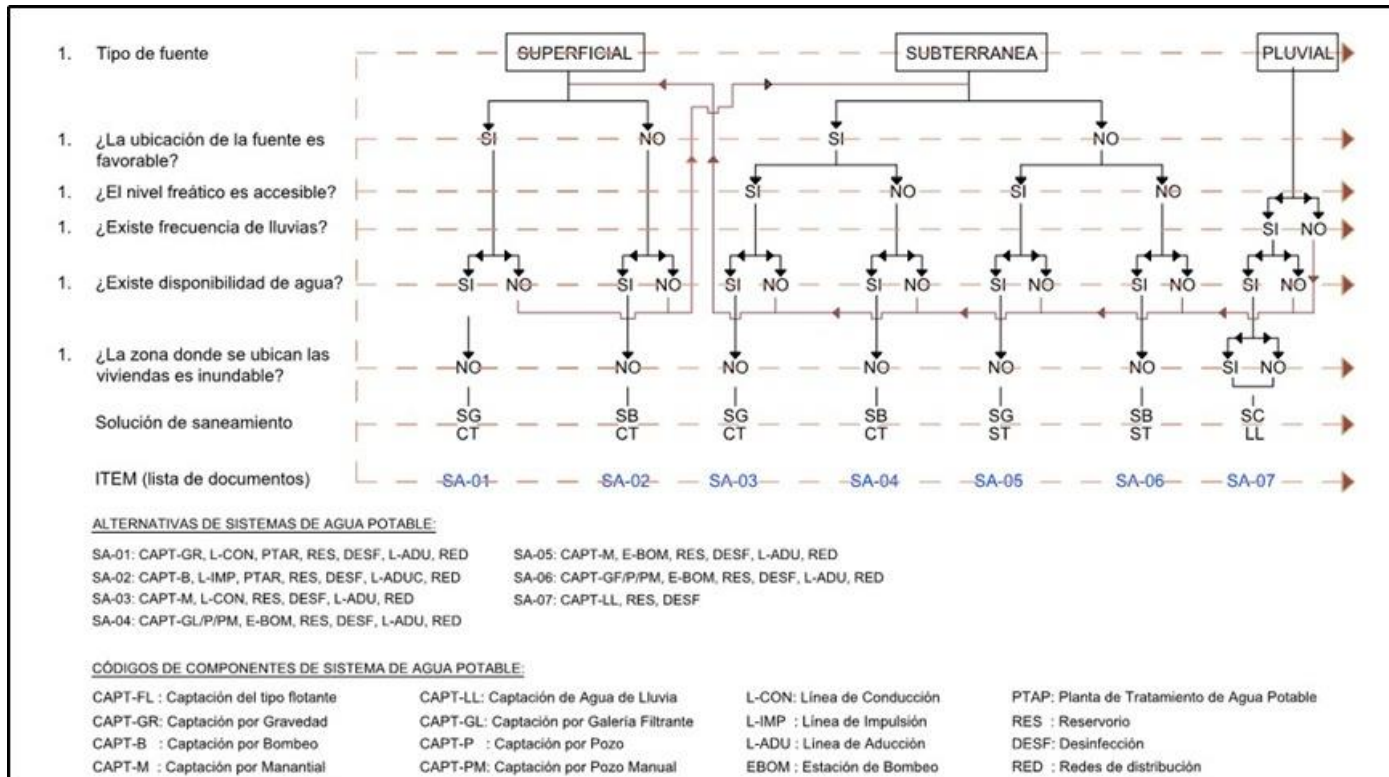
**Nota:** RM N°192-2018-VIVIENDA

**Algoritmo que selecciona en las opciones tecnológicas para el abasto de agua para el consumo de las personas.**

El siguiente cuadro se muestra un árbol de decisión para abasto de agua para consumo de la gente.

Figura 6

Algoritmo de selección de sistemas de agua potable en el ámbito rural



Nota: RM N°192-2018-VIVIENDA



## Pauta de diseño para sistemas de agua para consumo de la gente

### Parámetros para diseñar

a) **Etapa de diseño:** este es evaluado teniendo en cuenta estos componentes:

Tiempo útil de los elementos y sistemas

Debilidad de la infraestructura

Desarrollo población.

*Tabla 6*

Periodo de diseño de infraestructura sanitaria

Estructura	Periodo de diseño
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad básica de saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
Unidad básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Nota: RM-192-218-VIVIENDA

## b) población de diseño:

Para evaluar la población a futuro o de diseño, se tiene que considerar lo sgte fórmula:

$$Pd = Pi * (1 + r * t/100)$$

Donde:

Pi: población inicial (habitantes)

Pd: población futura o de diseño (habitantes)

r: tasa de crecimiento anual %

t: periodo de diseño (años)

Asimismo, es esencial recalcar:

- La presenta tasa de incremento es correspondiente a tiempos de censos de la población en el estudio.
- En cuestión esta no se encuentre se debe asumir una tasa de una distinta localidad con cualidades semejantes, o sino la tasa de incremento agreste.

c) **Dotación:** Es aquella referida a la porción o disposición del líquido la cual será asignada a cada vivienda para satisfacer sus necesidades. Asimismo, a continuación, les mostraremos las dotaciones respectivas según la normativa de opciones de tecnología:

Tabla 7

Dotación de agua según opción tecnológica y región

Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab. d)	
	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Nota: RM-192-218-VIVIENDA

Asimismo, para el tema de las piletas se estima 30lhabit.dia, y para los colegios en lugares agrestes debe utilizarse lo que se muestra a continuación:

Tabla 8

Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno. d)
Educación Primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Nota: RM-192-218-VIVIENDA

### **Orientación para darle mejora la calidad del agua, ámbito agreste y pequeñas localidades**

- **Agua segura**

Se comprende como agua segura al hecho de que este recurso apropiado para el gasto de la gente, es decir que debe efectuar con las cualidades apropiadas, de manera que no ponga en riesgo la integridad de cada ciudadano. Asimismo, se puede afirmar que agua segura es aquella que ha sido sometido a un proceso de potabilización.

Agua segura = Cobertura + Cantidad + Calidad + Continuidad + Costo + Cultura hídrica

- **La calidad del agua de consumo de la población**

En este tema la calidad del recurso hídrico es aquella que manifiesta que el líquido esta liberado de componentes que la infecten y que estos puedan tomarla como vía para el traslado de enfermedades, por ende, es que esta debe tener una mayor atención. Es por ello son tan indispensables tanto la cantidad y cobertura como la calidad puesta de que esta manera podemos dar prevención ante enfermedades.

- **Factores que perjudica la calidad del agua**

En ciertas ocasiones el líquido se ve perjudicado por factores externos e internos como lo que se mostrará en el siguiente cuadro:

Tabla 9

Factores internos que afectan la calidad del agua

Factores internos	
Organización comunal	Comunidades organizadas presentan una mayor capacidad de respuesta para corregir los problemas de la infraestructura que pueda afectar la calidad del agua.
Hábitos de higiene	El deterioro en la calidad del agua dentro del domicilio se debe al inadecuado manejo del agua y los malos hábitos de higiene.
Cultura de pago	Baja cultura de pago que se refleja en morosidad y bajas tarifas que dificultan el adecuado manejo de los sistemas.
Nivel educativo	Bajo nivel educativo que influye en el manejo del agua. A menor nivel educativo mayor deficiencias en el manejo del agua.

Nota: RM-192-218-VIVIENDA

Tabla 10

Factores internos que afectan la calidad del agua

Factores externos	
Capacitación en operación y mantenimiento	Insuficiente capacitación en operación y mantenimiento de los sistemas.
Educación sanitaria	Acciones de educación sanitaria a los usuarios son ocasionales y su intensidad depende de las instituciones que intervienen.
Desinfección del agua	La venta de desinfectante está regulada y es poco accesible a las comunidades rurales.
Seguimiento	Limitaciones en el seguimiento posterior a la implementación de los sistemas de abastecimiento de agua.

Nota: RM-192-218-VIVIENDA

### **Control de la calidad del agua en zonas rurales:**

La supervisión en las zonas rurales es más compleja y esto es debido a la carencia o fragilidad del responsable abastecedor, como la JASS asimismo la falta de un supervisor de la calidad del servicio. Por ende, cuando se haga una visita es recomendable adquirir todos los datos necesarios de la calidad del líquido.

Aspectos que debe tener el servicio:

- Condición del agua para consumir
- Nivel del servicio de abasto a la población
- Defectos de los elementos del sistema de abasto que benefician el daño hacia la calidad del agua.
- Importe de la cuota familiar y grado de morosidad
- Impacto económico
- Sucesos de enfermedades
- Categoría de conducta sanitaria

### **Gestión de calidad del agua de consumo de las personas**

- Custodia sanitaria del recurso hídrico
- Supervisión epidemiológica de enfermedades transmitidas por este recurso.
- Inspección y custodia de calidad del recurso hídrico para gasto de la gente
- Control sanitario del abasto del agua para consumo.
- Fomento y enseñanza en la calidad y la utilización del recurso para consumo humano.

## **El presente proyecto presenta el marco conceptual**

**Suministro del recurso hídrico:** según lo mencionado por el autor Ricardo Narvaez (2017) “un servicio que brinde un abasto del recurso hídrico es aquella con la capacidad de encargarse de la captación, de conducir, de almacenar y distribuir un recurso a la comunidad en estudio con algunas características particulares, presentando las diferentes circunstancias en cuanto a cantidad y condiciones del líquido. Para la realización de un diseño de abasto del recurso hídrico se deberán contar con un análisis previo, en la zona donde se llevará a cabo el sistema. Por ende, ayudaran a determinar fundamentalmente la cantidad de demanda y su crecimiento de la localidad

**Agua potable:** según lo que se ha mencionado por la organización de la salud OMS (2019).” Hace referencia a un recurso o líquido que se puede ingerir sin presentar ningún peligro que atente contra la salubridad e integridad de los habitantes.

El recurso hídrico saludable deberá estar libre de cualquier elemento o microbios que puedan dirigirse hacia la población y provocar alguna afección, se deberá tener en cuenta que es importante que el recurso pase por un proceso de purificación en una planta encargada de su tratamiento. En estas infraestructuras son las encargadas de su clarificación hasta que estas se encuentren en las correctas condiciones para el uso personal. Empezando desde estas infraestructuras el recurso es conducido hacia nuestros hogares por medio de líneas o redes llamadas también redes encargadas de suministrar y distribuir el recurso hídrico

**Calidad del agua:** según lo mencionado por el autor vierendel (2009) “hace referencia al gasto más elevado en el día, el mismo que se observa a lo largo de una duración de un año, sin embargo, no se toman en cuenta las demandas en cuanto a los incendios o perdidas del recurso.”

**Conducción:** según lo que menciona el autor Jimenez, (2010) lo nombrado “líneas de conducción” esta referida aquellos conductos o tuberías que presentan como objetivo primordial el transportar el recurso empezando desde la captación, dirigiéndola después hacia el lugar en donde será almacenada, el cual puede tratarse de un reservorio, o también a la planta encargada de la purificación del líquido o en todo caso dirigirlo directamente hacia cada conexión que conlleva a los domicilios de la comunidad. Es importante

recalcar que en cuanto a un distanciamiento de 20 veces mayores entre la línea que se encargada de captar y la comunidad que la ingiriera, las limitaciones que se interponen en estos proyectos son cada día más elevadas”

**Conexiones domiciliarias de agua potable:** según lo mencionado por el autor magne (2018) es aquel que se define como un grupo de elementos o conductos insertados al servicio con la finalidad de dotar a cada poblador.

**Consumo del recurso:** según lo que se menciona en la organización panamericana de la salud (2008). “es la misma que se emplea para compensar las necesidades o escasez de la comunidad en estudio. Asimismo, se presentan dos clases en cuanto al consumo: entre ellos podemos encontrar al de entorno público o doméstico. es por ello que se recolecta de manera directa en cuanto a las investigaciones de la toma en domicilio.

**Diámetro mínimo:** de acuerdo a lo mencionado por el reglamento nacional de edificaciones en el año (2006). “en la medida que se menciona o hace referencia al diámetro mínimo se tiene en cuenta la denominación de la medida mínima del espesor real en un tramo que tiene como finalidad la distribución del recurso y que será definido por la determinación del cálculo hidráulico.”

**Dotación:** según lo mencionado por magne (2008). “es aquella que hace mención a la cantidad del líquido que se requiere para suministrar a la comunidad, es por ello que es fundamental debido a que es ocupada en cuanto a saciar la sed, así como también para el aseo de cada poblador. Asimismo, la capacidad requerida del recurso en cuanto a su fuente que se encarga de dotar a la población en cantidad diaria por habitante, tomando en cuenta a toda la población”

**Fuentes de agua:** de acuerdo a lo mencionado por agüero (2003). “las fuentes donde se originan el líquido, comprenden en cuanto es la importancia en el planteamiento de los servicios de abasto del recurso hídrico hacer una previa definición en cuanto a su localización, forma o clase, medida y condición”

**Medidor:** según lo mencionado por el ministerio encargado del desarrollo productivo y economía en el entorno rural (2008). “refiere a que es un elemento planteado con la única finalidad de contar con una medición de manera continua, que logre detallar la cantidad y volumen del recurso hídrico que ha sido consumido por la población.

**Mejoramiento:** es la renovación o cambio de un elemento que se encuentra en condición deficiente hacia un mejor estado.

**Periodo de diseño:** Lapso durante el cual la infraestructura deberá efectuar su función satisfactoriamente. Se sujetará según normatividad vigente atribuida por las autoridades normativas del sector” (normas técnicas de opciones tecnológicas, 2018)

**Planta de tratamiento:** s la estimación del tiempo en donde las estructuras tendrán que dar por alcanzadas sus funciones para las cuales fueron diseñadas, la presente se deberá regir en cuanto lo estipula la norma vigente por la autoridad representativa de la comunidad (norma técnica de diseño de opciones tecnológica para el sistema de saneamiento en el entorno Rural,2018)

**Tubería de Pvc:** Poli cloruro de vinilo

**Reservorio:** Según lo mencionado por Agüero (1997). Presenta que “las estructuras encargadas de almacenar el recurso, es decir el reservorio, pueden ser de tipo tanto elevado, como también de tipo apoyado y enterrado. En cuanto se menciona a los de tipo elevados presentan forma de cilindro, esférico, o también de forma paralelepípedo, además están estructurados o proyectados sobre columnas o pilotes; en cuanto se refiere a los de tipo apoyado, los que presentan generalmente forma rectangular y también circular, generalmente se encuentran estructurados en la superficie del terreno, en cuanto a lo que concierne a los reservorios de tipo enterrado, son mayormente de forma rectangular, y son estructurados en la parte inferior del terreno (cisterna)”

**Redes de aducción:** es aquella que está encargada de conducir el recurso empezando desde donde se almacena el agua, hacia las líneas encargadas de distribuir el recurso.

**Redes de conducción:** hace referente a las líneas que están encargadas de transportar el recurso, empezando de la cámara de captación hasta llegar al lugar donde se almacenara el agua.

**Red de distribución:** según lo mencionado por Jiménez J. (2010) “hace referencia a los conductos que están encargados de distribuir el recurso a cada consumidor en su respectivo domicilio, con la finalidad de proporcionar el suministro de modo constante todo el día, teniendo en cuenta la medida correcta y la condición necesitada para cada uno de los entornos involucrados encontrándose entre ellos el entorno socio-económico dentro de estos se encuentran (ambientes comerciales, residenciales de los diferentes clases,



ambiente en cuanto a industrias, etc.) los mismos con los que presenta la comunidad estén o no pretendiendo suministrar el recurso. En cuanto a este servicio se incluye conductos, válvulas, acometidas domiciliarias, medidor, y en el caso de ser requerido una estación de bombeo.”

**Tratamiento de agua:** Según la norma OS 020 del RNE (2019). Menciona que en cuanto a la purificación o al proceso de tratamiento por el cual debe pasar el recurso para estar libre de elementos o componentes, deberá cumplir con los parámetros establecidos según la normativa de calidad del recurso apto para uso personal.”

**Tubería:** Según Magne (2008), menciona que son aquellos conductos que cumplen la función de dirigir el agua hacia las redes correspondientes y a la población, se trata de conductos que se encuentran enlazados y su condición en cuanto al transporte se favorece en cuanto al liso del interior del conducto.”

### **Hipótesis general**

Con el mejoramiento del servicio del recurso hídrico en los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi del distrito de tambo grande – Piura será posible obtener un servicio del recurso hídrico en sus viviendas para dar mejor condición sanitaria a la población.

### **Hipótesis específicas**

El análisis de los servicios del recurso hídrico actual en la comunidad nos ayudará a ver la condición actual y nos servirá para proyectar nuestro sistema.

La determinación del número de habitantes los mismos que serán favorecidos con la actual investigación determinara el suministro, calidad y demanda estimada.

Con el cálculo de la cantidad de las redes del servicio del recurso hídrico se podrá beneficiar a la población del caserío de Ayar Cachi y Auca de aquí a 20 años, con un correcto mejoramiento del sistema que mejorará su condición sanitaria.

Con el software SPSS se identificará como es la condición en la actualidad del servicio del recurso hídrico, mediante el teste de chi cuadrado de Pearson.

### **Operacionalización de las variables**

**Variable Independiente:** Sistema de Agua Potable

**Variable Dependiente:** Condición Sanitaria

## Operacionalización de variables

Tabla 11

Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable Independiente</b> Sistema de agua potable	El sistema de agua potable es el conjunto de elementos que hacen factible el traslado del recurso hídrico por medio de instalaciones y equipos de condiciones necesarias, para que en cantidad y condiciones óptimas lleguen a cada vivienda para el consumo humano.	Se refiere a un sistema complementado que empieza desde una recepción de agua a tratar para ser trasladada por una red y sea tratada, para que llegue a un reservorio y salga a abastecer a las viviendas	Evaluación del sistema antiguo	Porcentaje de viviendas que cuentan con redes de agua en mal estado.	Nominal
			Captación	Nivel o dimensión de las irregularidades.	Ordinal
			Línea de conducción	Dimensiones de las redes de agua potable, velocidades, presiones, Caudal, población beneficiaria.	Nominal
			Red de distribución.		Ordinal
			Planta de tratamiento		Ordinal
			Reservorio	Diseño de estructuras con resistencia al corte	
<b>Variable Dependiente</b> Condición sanitaria	La condición sanitaria tiene la finalidad de proteger al ser humano de elementos perjudiciales para su salud.	Se trata de un propósito que se tiene en cuenta para la ejecución de cualquier trabajo hidráulico para el bienestar de la salud.	Desinfección del agua, clorificación del agua.	Calidad de agua	Ordinal
			Suministro e instalación de nuevas tuberías porque las que se presentan tienen deterioro.	Población que será beneficiada	Nominal

Fuente: Elaboración propia

## II. METODOLOGIA

La vigente investigación es de un tipo **descriptivo** porque se usó una investigación estadística mediante la descripción de los apuntes que se adquirieron de las encuestas y fichas de evaluación. Se usó la variable para evaluar si el sistema de agua potable cumple su trabajo o esta defectuosa, acorde a su propósito se aplica a los resultados de la investigación para lograr la problemática y así generar los objetivos que planteamos. Se usó una investigación de tipo correlacional que se basó en evaluar dos variables, la variable dependiente e independiente siendo su fin estudiar el grado de correlación entre ellas. La estadística nos permite hacer asociaciones mediante el programa SPSS con el método del (Chi Cuadrado).

La presente investigación tiene como Método **cuantitativo** porque es una tesis donde la variable de estudio es el mejoramiento y esta va a ser medida en el sistema de abasto de agua limpia. Este método nos facilitó cuantificar el problema de la investigación. Ayudó a comprender patrones numéricos, promedios, entender relaciones de causa de un determinado suceso y lograr el reconocimiento del problema, probar o confirmar teorías e hipótesis mediante un análisis estadístico, se recolectaron datos en la zona de estudio de manera que se estudie el problema de forma precisa.

Diseño **exploratorio**, la que se usó cuando el problema aún no ha sido definido y sus características existentes no son aún concluyentes, sirve para investigar nuevos problemas, este tipo de investigación permitirá la primera aproximación a la realización de un estudio más profundo. Debido a su particularidad la herramienta para el análisis y la obtención de datos.

Este método de investigación es muy apropiado en los ciclos iniciales del informe de tesis ya que está basada en la comprensión del comportamiento del suceso o problema, de manera que se defina e identifique opciones en relación a estos. Su precisión científica se basa en lo consistente, probable, transmisible y confiable.

**Población:** En la presente investigación la población en estudio está constituido por la delimitación de la provincia de Piura.

**Muestra:** En la actual investigación la muestra fue tomada de la gente de las zonas Ayar Auca y Ayar Cachi en el distrito de Tambogrande.

**Muestreo:** Se obtiene por los sistemas de líquido saludable de la comunidad de los caseríos Ayar Cachi, Ayar Auca.

**Técnicas e instrumentos de recojo de datos:** En la selección de indagación se llevó a cabo visitas en el lugar estudiado poniendo en práctica la observación directa, la ficha de evaluación y la aplicación de encuestas, las mismas que estuvieron formadas por preguntas de acuerdo a la escala de likert, logrando obtener 6 preguntas por cada variable, información importante para la realización de nuestro mejoramiento de sistemas de abastecimiento de líquido saludable. Se procesaron los datos a través del software SPSS para justificar estadísticamente las encuestas hechas a la gente. Se utilizó fichas de recolección de datos para ver el estado presente del sistema del líquido saludable llevándonos a la conclusión de que justificadamente se necesita un mejoramiento de este sistema de agua limpia, porque este sistema había sobrepasado su lapso de vida y el sistema estaba deteriorado

**Técnica:** Observación, encuesta y fichas de evaluación

**Instrumento:** Encuesta, fotografías, datos del INEI, imágenes satelitales, padrón de la JASS, etc.

**Herramientas y materiales:** Mascarilla, Protector facial, Alcohol desinfectante, Lapiceros, wincha.

**Equipos:** Laptop, Cámara fotográfica.

**Técnicas de procesamiento y análisis de datos:** Con respecto a las Técnicas de procedimiento y análisis de datos se tomarán en cuenta las siguientes características:

La evaluación de los datos se desarrollará poniendo en práctica la utilización de diferentes técnicas descriptivas y estadísticas que muestren de una u otra manera la situación real de la población en estudio con respecto a sus sistemas de agua potable, analizándose de esa manera un mejoramiento en la condición sanitaria de las personas de los caseríos Ayar Cachi, Ayar Auca.

- Delimitación y posición del área estudiado de manera que se precise datos reales de la comunidad.
- Delimitación del estudio de los suelos.
- Delimitación del suelo del agua.
- Constituir los modelos de suministros de líquido para consumo de la gente que sean beneficiosos para la población en estudio.
- Confección del expediente técnico de acuerdo al RNE y las normas técnicas modernizadas para la ejecución de la mejora de los sistemas de líquido limpio.
- Elaboración del aprendizaje del impacto ambiental.

**Ética investigativa:** En la en la prueba de ciencias estos preámbulos éticos. Ya que el conocimiento busca relevaciones y se resguarda en el rigor, se debe hacer por el investigador gala de “altos patrones éticos”, ya sea el compromiso, ser honesto y hacer el bien. Bastantes aspiraciones y mucha eficacia los recoge el investigador de la zona en la cual está metido y a la cual se le debe. En base a la ética y el escrúpulo del deber lo acoplan a su relación.

Aunque, la presente indagación se ha justificado en principio éticos, que debe llevar una indagación como lo pueden ser: la circunstancia de trabajo, ser comprometido, único, entre otros.

En lo personal el investigador debe tener una integridad con valores y principios, para llevar a cabo una investigación transparente y que cuide y vele por la integridad física y hereditario de la gente con un plan de protección al medioambiente y ahora con los nuevos protocolos de seguridad por el COVID- 2019 para evitar la propagación del mismo, ya que en nuestro centro de estudios fuimos formados con cursos de bien social como actividades formativas que nos ayudaron a formalizar adecuadamente con la población.

## II. RESULTADOS

Conforme a los resultados que se obtuvieron del vigente proyecto se tiene que los mismos se acoplan a lo estipulado por la normativa nacional de edificaciones.

### **Objetivo 1: Evaluación del sistema actual de agua potable.**

#### **Análisis actual del servicio del recurso hídrico en la zona de Ayar Cachi y Ayar Auca**

**Captación del recurso hídrico:** en el presente informe se cuenta con una captación del agua de una fuente de tipo superficial, en este caso la captación es del canal del servicio de regadíos de la obra de irrigación de la comunidad de san lorenzo, la captación es por medio de una caja de concreto armado que consiste en la recolección de los caudales

Actualmente se encuentra en buen estado, asimismo esta captación presenta un cerco perimétrico que previene cualquier contaminación de éste.

**Línea de conducción:** Esta línea va a empezar desde la captación y llegará a la PTAP con una longitud de 460ml. El tendido actual cuenta con ciclo de vida caducada, ya se nota el deterioro y las malas condiciones de esta donde ingresan partículas desfavorables para la condición sanitaria de la población.

**PTAP:** en cuanto a las cualidades de la condición del recurso hídrico: 2 UTM en fase de estiaje y 280 UTM en fase de precipitaciones la planta de tratamiento, teniendo presente las sugerencias brindadas por la organización mundial de la salud (OMS), se halla no operativa, pero en un mal estado ya que no recibe mantenimiento por la población y esto afecta la calidad del agua por eso conlleva a estas en riesgo de enfermedades hídricas se construirá una nueva. Se construirá una nueva caseta de bombeado para impulsar el agua a la estructura encargada de almacenar el recurso, es decir, reservorio proyectado ya que el actual está en malas condiciones.

**Línea de impulsión:** En la actualidad esta línea encargada de la impulsión está deteriorada en partes porque están expuestas por ello los pobladores sienten desconformidad ante esta situación y piden que se les brinde un mejoramiento para mejor calidad de vida.

Hay tramos donde se están por el camino donde posiblemente haya roturas, también se ve que no existen las condiciones técnicas, se puede apreciar que no se encuentran válvulas de aire ni de purga, lo mismo que puede llevar a problemas.

**Reservorio:** Se desea mejorar la capacidad del reservorio. Ya que su capacidad no abastece a todos, por eso se ha considerado hacer un reservorio de 25m<sup>3</sup> para que permita garantizar el suministro de agua a los puntos más críticos.



**Línea de aducción:** Existen tuberías en la red encargadas de la aducción con fugas considerablemente notorias, tuberías que están descubiertas y con las fugas puede llegar a contaminar el agua, tuberías en mal estado y se ha considerado hacer 2 tendidos de 3” y 1 1/2” Ø empezando desde donde se va almacenar el agua, en este caso el reservorio elevado dirigido hacia de la línea encargada de la distribución, de manera que se logre alcanzar la eficiencia en cuanto a la conducción del líquido, brindando una garantía en cuanto presiones variables en los puntos en límites de los tramos.

**Red de distribución:** Los caseríos cuenta con una red de distribución abierta por ser rural mayormente se usa este método y esta red presenta daños como es fisuras en la tubería, excesivo dobles en las tuberías, fugas y con mucho deterioro en las mismas.

Como se pudo ver existen varias conexiones de redes de población que llego a vivir actualmente y no contaron con el criterio técnico.



Tabla 12  
Cuadro resumen de la evaluación actual del sistema de agua potable

Cuadro Resumen de la Evaluación actual del Sistema de agua potable									
El sistema de agua potable de las localidades de ayar cachi y ayar auca se encuentran en un estado deplorable y su ciclo de vida ya caducó									
Caseríos Ayar Cachi y Ayar Auca									
Se abastece del canal 31.6								evidencias	
<b>cantidad</b>	1	460	1	238.38 ml	1	102.55 ml	7,389.91ml	0	Caseta de bombeo
<b>estructuras</b>	<b>Captación</b>	<b>Línea de conducción</b>	<b>PTAP</b>	<b>Línea de impulsión</b>	<b>Reservorios</b>	<b>Línea de aducción</b>	<b>línea de distribución</b>	<b>Crp7</b>	
<b>estado</b>	actualmente se encuentra en buen estado	El tendido actual cuenta con ciclo de vida caducada, ya se nota el deterioro.	Se realizará una PTAP. Se realizará una nueva estación de bombeo.	está deteriorada en partes porque están expuestas.	Se desea mejorar la capacidad del reservorio	Existen tuberías en la línea de aducción con fugas considerablement e notorias	presenta daños como es fisuras, fugas y con mucho deterioro	No se usarán Cpr7	
<b>Población beneficiada</b>									
Item	Localidad		Nº Total Lotes totals (2020)	Población actual (habitantes)	Población Futura (habitantes)				
1	AYAR AUCA		157	518	836				
2	AYAR CACHI		86	284	458				
<b>TOTAL</b>			<b>243</b>	<b>802</b>	<b>1,294</b>				
									

Línea de abastecimiento de agua deteriorada

**Objetivo 2: Calcular la tasa de crecimiento, dotación y población futura mediante la fórmula aritmética.**

### **Población Actual**

Para realizar nuestro proyecto se debe tener información de la población actual específica. En base a esto la JASS nos acercó el padrón de usuarios y se obtuvieron los datos sgtes:

*Tabla 13*

Población sector N. ° 01

Item	LOCALIDAD	Nº Total Lotes totales (2020)	Población actual (habitantes)	Población Futura (habitantes)
1	AYAR AUCA	157	518	836
<b>TOTAL</b>		<b>157</b>	<b>518</b>	

*Tabla 14*

Población sector N. ° 02

Item	LOCALIDAD	Nº Total Lotes totales (2020)	Población actual (habitantes)	Población Futura (habitantes)
1	AYAR CACHI	86	284	458
<b>TOTAL</b>		<b>86</b>	<b>284</b>	<b>458</b>

Tabla

15

Resumen

Item	Localidad	Nº Total Lotes totales (2020)	Población actual (habitantes)	Población Futura (habitantes)
1	AYAR AUCA	157	518	836
2	AYAR CACHI	86	284	458
<b>TOTAL</b>		<b>243</b>	<b>802</b>	<b>1,294</b>

## Determinación de la densidad

$$D = \frac{N^{\text{habitantes}}}{N^{\text{de viviendas}}}$$

$$D = \frac{802}{243} = 3.30 \text{ Hab./Viv}$$

## Cálculo de la Tasa de Crecimiento

Según el INEI en el censo del 2007 y 2017 (INEI, 2007), “Se usarán para hallar la tasa de incremento, también nos basaremos en la normativa de opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (RM-N°1922018-VIVIENDA)”

**Fórmula:**

$$r = \left[ \left( \frac{Pf}{Pi} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] * 100$$

$$r = \left[ \left( \frac{63516}{61306} \right)^{\frac{1}{10}} - 1 \right] * 100 = 1.79\%$$

## Cálculo de la Población Beneficiaria

### Fórmula Matemática

La fórmula para buscar planificar la población es la Aritmética

Fórmula:

$$Pf = Pi \left( 1 + \frac{r * t}{100} \right)$$

Donde:

**Pf:** Población futura o población a estimarse

**Pi:** población inicial (año base 2020)

**r:** tasa de crecimiento %

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

### Parámetros de Diseño

**Tasa de crecimiento:** 1.79% SEGÚN INEI

**Densidad de Vivienda (hab/viv):** 3.30 SEGUR PERFIL SNIP

**Horizonte del proyecto (t):** 20 años

**Población actual:** 802 habitantes

**Tasa de Crecimiento:** 1.79%

$$Pf = Pi \left( 1 + \frac{r * t}{100} \right)$$

$$Pf = 802 \left( 1 + \frac{1.79 * (2040 - 2020)}{100} \right) = 1089 \text{ habitnates}$$

### Variaciones de Consumo

En el reglamento Nacional (N. OS 100) se obtuvo las variaciones de consumo.

Máximo anual de la demanda diaria (K1) = 1.3

Máximo anual de la demanda horaria (K2) = 2.5

### Caudales de diseño

Según el propósito que es mejorar las redes de agua y este paso es importante para hallar caudales.

### Caudal promedio (Qp)

$$Qp = \left( \frac{Pf * Dotación (d)}{86400} \right)$$

$$Qp = \left( \frac{1089 * 80}{86400} \right) = 1.13 \text{ l/s}$$

### Caudal máximo diario (Qmd)

$$Qmd = 1.3 * Qp$$

$$Q_{md} = 1.3 * 1.13 = 1.47 \text{ l/s}$$

**Caudal Máximo Horario**

$$Q_{mh} = 2.0 * Q_p$$

$$Q_{mh} = 2.* 1.13 = 2.26 \text{ l/s}$$

### Objetivo 3: Calculo del sistema de agua potable.

#### Cuadro resumen de toda la población por años y los caudales de Diseño

Tabla 16 Población y caudales Anuales

Años		Perfil de reinversión N.º 30294		Datos básicos de diseño							
				Período de diseño	20	Porcentaje Perdida intradomiciliaria	0%	Dotación (lt/hab/día)	90	K1	1.3
AGUA POTABLE											
Año		Población Servida	Cobertura Población S (%)	Población S (hab)	Caudal Promedio (l/s)	Caudal máx. diario (l/s)	Caudal máx. horario (l/s)				
0	2020	802	100%	802	0.84	1.09	2.1				
1	2021	816	100%	827	0.85	1.11	2.13				
2	2022	831	100%	851	0.87	1.13	2.18				
3	2023	845	100%	876	0.88	1.14	2.20				
4	2024	859	100%	900	0.89	1.16	2.23				
5	2025	874	100%	925	0.91	1.18	2.28				
6	2026	888	100%	950	0.93	1.21	2.33				
7	2027	903	100%	974	0.94	1.22	2.35				
8	2028	917	100%	999	0.96	1.23	2.40				
9	2029	931	100%	1,023	0.97	1.26	2.43				
10	2030	946	100%	1,048	0.99	1.29	2.48				
11	2031	960	100%	1,073	1.00	1.30	2.50				
12	2032	974	100%	1,097	1.01	1.31	2.53				
13	2033	989	100%	1,122	1.03	1.34	2.58				
14	2034	1003	100%	1,147	1.04	1.35	2.60				
15	2035	1017	100%	1,171	1.06	1.38	2.65				
16	2036	1032	100%	1,196	1.08	1.40	2.70				
17	2037	1046	100%	1,220	1.09	1.42	2.73				
18	2038	1060	100%	1,245	1.10	1.43	2.75				
19	2039	1075	100%	1,270	1.12	1.46	2.80				
20	2040	1089	100%	1,294	1.13	1.47	2.83				

## Diseño de la línea de conducción

Se ha hecho un simulacro hidráulico de la línea encargada de la conducción para llegar a la PTAP siendo su diseño el sgte:

Datos de la línea de Conducción

*Tabla 17*

Datos de la línea de Conducción

AGUA POTABLE							
Año	Población		Cobertura Población S (hab)	Caudal Promedio (l/s)	Caudal máx. diario (l/s)	Caudal máx. horario (l/s)	
		Servida					
0	2020	802	100%	802	0.84	1.09	2.1
1	2021	816	100%	827	0.85	1.11	2.13
2	2022	831	100%	851	0.87	1.13	2.18
3	2023	845	100%	876	0.88	1.14	2.20
4	2024	859	100%	900	0.89	1.16	2.23
5	2025	874	100%	925	0.91	1.18	2.28
6	2026	888	100%	950	0.93	1.21	2.33
7	2027	903	100%	974	0.94	1.22	2.35
8	2028	917	100%	999	0.96	1.23	2.40
9	2029	931	100%	1,023	0.97	1.26	2.43
10	2030	946	100%	1,048	0.99	1.29	2.48
11	2031	960	100%	1,073	1.00	1.30	2.50
12	2032	974	100%	1,097	1.01	1.31	2.53
13	2033	989	100%	1,122	1.03	1.34	2.58
14	2034	1003	100%	1,147	1.04	1.35	2.60
15	2035	1017	100%	1,171	1.06	1.38	2.65
16	2036	1032	100%	1,196	1.08	1.40	2.70
17	2037	1046	100%	1,220	1.09	1.42	2.73
18	2038	1060	100%	1,245	1.10	1.43	2.75
19	2039	1075	100%	1,270	1.12	1.46	2.80
20	2040	1089	100%	1,294	1.13	1.47	2.83

Presión en la línea de conducción

*Tabla 18*

Presiones de la Línea de Conducción

ID	Label	Elevation (m)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
32	J-1	118.86	119.58	0.723
34	J-2	118.1	119.49	1.388
36	J-3	116.68	119.39	2.7
38	J-4	116.68	119.32	2.637
40	J-5	116.6	119.18	2.57
42	J-6	116.7	119.03	2.321
44	J-7	117.15	118.87	1.714
46	J-8	116.8	118.73	1.924
48	J-9	117.2	118.57	1.364
50	J-10	117.43	118.26	0.825
52	J-11	117.49	118.11	0.624
54	J-12	117.47	117.96	0.488
56	J-13	117.26	117.75	0.486
58	J-14	117.33	117.59	0.254
60	J-15	117	117.46	0.462
62	J-16	117	117.36	0.362
64	J-17	117	117.22	0.216
66	J-18	116.74	117.07	0.332
68	J-19	116.5	116.99	0.49
71	J-20	117.46	118.43	0.967



## Diseño del 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>	$AS = Q / (N * Vf)$	25.44
Coefficiente de mínimo costo	K	adim	$K = (2 * N) / (N + 1)$	1.3333
Largo de cada unidad	B	m	$B = (AS * K)^{(1/2)}$ 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>	$V = 2 * A * B * E * n$	6.1248
Vel.de Filtración Real	VR	m/h	$V = Q / (2 * A * B)$	0.12
<b>Parámetros de diseño</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valores</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		
<b>Fuente: CEPIS</b>				

## Sistema de cloración

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 desolución (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)

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	Periodo de almacenamiento (días); T	90	$W = C_d T$	17	Consumo de cloro gas en el periodo (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> )

Línea de impulsión y potencia de equipo en ptap a reservorio elevado

Se hizo una línea encargada de la impulsión hídrica tratada al reservorio elevado. Se adhiere el cálculo hidráulico.

### **Diseño de la Línea de Impulsión**

---

Caudal Máx diario ( <b>Qmd</b> )	1.47 lt/seg
Numero de hrs de bombeado ( <b>N</b> )	18.00 horas
Caudal de Impulsión ( <b>Qi</b> )	2.34 lt/seg.
Diámetro de Impulsión ( <b>Di</b> )	57.61 mm.
Longitud de la línea de Impulsión ( <b>L</b> )	238.38 m.
Constante C de hazem Williams P.V.C.	150.00
Altura Estática	34.45 m.
Cota de Nivel succión ( <b>mt</b> )	119.18 m.
Pto de Ingreso a Reserv ( <b>mca</b> )	153.63 m.

---

Tabla 19

Diseño de la línea de Impulsión

Caudal de bombeo (lps)	Diámetro Interno Seleccionado (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida carga Tubería PVC (m)	Pérdida carga Tub. Acero (m)	Pérdida de accesorios (m)	H.D.T. (m)
2.34	44.3	1.52	11.59	1.49	2.93	50.46
	54.2	1.01	4.34	0.56	1.31	40.66
	80.1	0.46	0.65	0.08	0.27	35.46

Especificaciones del Equipo de Bombeo	
Total, de equipos de bombeo	2 und
Numero de Bombas Centrifugas Monofásicas operativas	1 und
Caudal de Bombeo por equipo	2.34 lps
Potencia Instalada del Equipo de Bombeo:	2.33 HP Pot = (Qi x HDT / (76 x e)) x 1.1
Diámetro de línea de impulsión:	2 plg. Clase 10 63 mm
Electrobombas centrifugas de parada	1 UND

$$Hdt = Hg + Ps + Hft * Hdt =$$

$$Potencia\ motora = Hdt * Qb / (76 * e) * 1.1$$

$$e = 59\%$$

## Cálculo Hidráulico del reservorio

Se ha trazado un reservorio de 25 m<sup>3</sup> esto es según la demanda de líquido bebible y la población de diseño, anexas calculo.

Tabla 20

Volumen del reservorio

<b>VOLUMEN RESERVORIO</b>			
<b>I.- DATOS BASICOS DE DISEÑO:</b>			
1.1	Población de diseño servida	=	<b>1089 hab.</b>
1.2	Dotación	=	<b>90.00 l/hab/d</b>
1.3	Coefficiente de Variación diaria (K1)	=	<b>1.30</b>
1.4	Coefficiente de Variación horaria (K2)	=	<b>2.50</b>
1.5	Caudal Máximo Diario (Qmd)	=	<b>1.47 l/s</b>
1.6	Caudal Promedio (Qp)	=	<b>1.13 l/s</b>
1.7	Caudal Máximo Horario (Qmh)	=	<b>3.68 l/s</b>
1.8	Porcentaje de Regulación	=	<b>30 % (*)</b>
2	Nivel de Terreno (NIV.T)	=	<b>100.55 msnm.</b>
2.10	Nivel de Agua	=	<b>113.00 msnm.</b>
<b>II.- CRITERIOS DE CALCULO:</b>			
2.1	Volumen de Almacenamiento (V)	=	<b>V1</b>
2.2	Volumen de Regulación (V1)	=	<b>30 %Qp</b>
2.4	Relación entre el diámetro y la altura		<b>D/H &gt;= 2</b>
2.5	Altura min. y max. del tirante de Agua (H)		<b>(2,5 &lt; H &lt; 8,0) m</b>
<b>III.- RESULTADOS:</b>			
3.1	Volumen de Regulación (V1)	=	<b>34.95 m3</b>
	Volumen Calculado	=	<b>34.95 m3</b>
	Volumen de Diseño		<b>25.00 m3</b>
3.5	Diámetro del Reservorio	=	<b>3.88 m</b>
<b>IV.- DIMENSIONES PARA EL DISEÑO:</b>			

4.1	Diámetro Util del Reservorio (D)	=	<b>3.88</b>	<b>m</b>
4.2	Radio (R)	=	<b>1.94</b>	<b>m</b>
4.3	Tirante de Agua Util (H)	=	<b>3.00</b>	<b>m</b>
4.4	Volumen Final de Almacenamiento	=	<b>25</b>	<b>m3</b>
4.5	Nivel máximo de Agua (NIV.max.)	=	<b>103.55</b>	<b>msnm.</b>
4.6	Díametro de la tubería de Ingreso (mm)	=	<b>110.000</b>	<b>mm</b>
4.7	TUBERIA DE REBOSE			
	Caudal de ingreso al reservorio	=	<b>2.34</b>	<b>lps</b>
	Altura de la artesa de rebose	=	<b>0.2</b>	<b>m</b>
	Diametro de la tuberia de rebose	=	<b>90</b>	<b>mm</b>
	Area de la tuberia de rebose	=	<b>0.006</b>	<b>m2</b>
	Altura de agua al eje de la tubería de rebose	=	<b>0.02</b>	<b>m</b>
	Altura de agua en la artesa de rebose	=	<b>0.06</b>	<b>m</b>
4.8	TUBERIA DE LIMPIEZA			
	Volumen del reservorio	=	<b>25.00</b>	<b>m3</b>
	Altura de agua del reservorio	=	<b>3.0</b>	<b>m</b>
	Diametro de la tuberia de desague	=	<b>110</b>	<b>mm</b>
	Area de la tuberia de desague	=	<b>0.010</b>	<b>m2</b>
	Caudal maximo de la salidad en la tuberia de desague	=	<b>44.47</b>	<b>lps</b>
	Tiempo de vaciado del reservorio	=	<b>0.44</b>	<b>hr</b>
4.9	Díametro de la tubería de Aducción (mm)	=	<b>63.00</b>	<b>mm</b>
4.10	Velocidad en la línea de Aducción	=	<b>1.66</b>	<b>m/s</b>

## Redes de Distribución

Para calcular las redes de recurso hídrico se va a calcular los nudos de influencia, siendo este el sgte:

Cálculo de los caudales de influencia

*Tabla 21*

Cálculos de los Caudales de Influencia de la red de Distribución

Etiqueta	Lotes	Población Actual (hab)	población Futura (hab)	Caudal Promedio (lps)	Caudal Maximo diario (lps)	Caudal Maximo diario (lps)
J-1	0	0	0	0.000	0.000	0.000
J-2	0	0	0	0.000	0.000	0.000
J-3	3	10	16	0.017	0.022	0.042
J-4	6	20	32	0.033	0.043	0.083
J-5	9	30	48	0.050	0.065	0.125
J-6	8	26	43	0.044	0.058	0.111
J-7	7	23	37	0.039	0.050	0.097
J-8	2	7	11	0.011	0.014	0.028
J-9	12	40	64	0.067	0.087	0.166
J-10	2	7	11	0.011	0.014	0.028
J-11	10	33	53	0.055	0.072	0.139
J-12	6	20	32	0.033	0.043	0.083
J-13	0	0	0	0.000	0.000	0.000
J-14	8	26	43	0.044	0.058	0.111
J-15	12	40	64	0.067	0.087	0.166
J-16	6	20	32	0.033	0.043	0.083
J-17	3	10	16	0.017	0.022	0.042
J-18	5	17	27	0.028	0.036	0.069
J-19	14	46	75	0.078	0.101	0.194
J-20	8	26	43	0.044	0.058	0.111
J-21	2	7	11	0.011	0.014	0.028
J-22	3	10	16	0.017	0.022	0.042
J-23	8	26	43	0.044	0.058	0.111
J-24	6	20	32	0.033	0.043	0.083
J-25	7	23	37	0.039	0.050	0.097
J-26	4	13	21	0.022	0.029	0.055
J-27	3	10	16	0.017	0.022	0.042
J-28	6	20	32	0.033	0.043	0.083
J-29	9	30	48	0.050	0.065	0.125
J-30	3	10	16	0.017	0.022	0.042
J-31	2	7	11	0.011	0.014	0.028
J-32	1	3	5	0.006	0.007	0.014
J-33	9	30	48	0.050	0.065	0.125
J-34	3	10	16	0.017	0.022	0.042

---

J-35	6	20	32	0.033	0.043	0.083
J-36	7	23	37	0.039	0.050	0.097
J-37	4	13	21	0.022	0.029	0.055
J-38	5	17	27	0.028	0.036	0.069
J-39	3	10	16	0.017	0.022	0.042
J-40	1	3	5	0.006	0.007	0.014
J-41	2	7	11	0.011	0.014	0.028
J-42	4	13	21	0.022	0.029	0.055
J-43	4	13	21	0.022	0.029	0.055
J-44	0	0	0	0.000	0.000	0.000
J-45	1	3	5	0.006	0.007	0.014
J-46	1	3	5	0.006	0.007	0.014
J-47	3	10	16	0.017	0.022	0.042
J-48	2	7	11	0.011	0.014	0.028
J-49	2	7	11	0.011	0.014	0.028
J-50	1	3	5	0.006	0.007	0.014
J-51	1	3	5	0.006	0.007	0.014
J-52	1	3	5	0.006	0.007	0.014
J-53	2	7	11	0.011	0.014	0.028
J-54	1	3	5	0.006	0.007	0.014
J-56	1	3	5	0.006	0.007	0.014
J-57	0	0	0	0.000	0.000	0.000
J-58	1	3	5	0.006	0.007	0.014
J-59	3	10	16	0.017	0.022	0.042

---



Cálculo de la presión de servicio

Tabla 22

Cálculo de presiones

<b>Cálculo de presiones</b>				
Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H <sub>2</sub> O)
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

## Cálculo de Nodos y Diámetros de Tuberías

Tabla 23

Presiones de la Red de Distribución

Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
P-1	8	R-1	J-1	80.1	PVC	3.373	0.67
P-2	95	J-1	J-2	80.1	PVC	2.941	0.58
P-3	158	J-2	J-3	66	PVC	2.678	0.78
P-4	113	J-3	J-4	66	PVC	2.636	0.77
P-5	53	J-4	J-5	66	PVC	2.553	0.75
P-6	39	J-5	J-6	66	PVC	2.428	0.71
P-7	51	J-6	J-7	54.2	PVC	2.192	0.95
P-8	40	J-7	J-8	54.2	PVC	2.095	0.91
P-9	46	J-8	J-9	54.2	PVC	1.942	0.84
P-10	138	J-9	J-10	54.2	PVC	1.484	0.64
P-11	36	J-10	J-11	54.2	PVC	1.414	0.61
P-12	69	J-11	J-12	54.2	PVC	1.275	0.55
P-13	756	J-12	J-13	54.2	PVC	1.192	0.52
P-14	68	J-13	J-14	43.4	PVC	1.137	0.77
P-15	50	J-14	J-15	38	PVC	0.291	0.26
P-16	106	J-15	J-16	29.4	PVC	0.125	0.18
P-17	54	J-16	J-17	22.9	PVC	0.042	0.1
P-18	40	J-14	J-18	38	PVC	0.735	0.65
P-19	61	J-18	J-19	38	PVC	0.375	0.33
P-20	69	J-19	J-20	38	PVC	0.181	0.16
P-21	76	J-20	J-21	38	PVC	0.07	0.06
P-22	70	J-21	J-22	22.9	PVC	0.042	0.1
P-23	29	J-18	J-23	38	PVC	0.291	0.26
P-24	56	J-23	J-24	29.4	PVC	0.083	0.12
P-25	52	J-23	J-25	29.4	PVC	0.097	0.14
P-26	46	J-13	J-26	29.4	PVC	0.055	0.08
P-27	31	J-10	J-27	22.9	PVC	0.042	0.1
P-28	130	J-9	J-28	38	PVC	0.292	0.26
P-29	91	J-28	J-29	29.4	PVC	0.209	0.31
P-30	190	J-29	J-30	22.9	PVC	0.042	0.1
P-31	118	J-29	J-31	22.9	PVC	0.042	0.1
P-32	94	J-31	J-32	22.9	PVC	0.014	0.03
P-33	27	J-8	J-33	29.4	PVC	0.125	0.18
P-34	170	J-6	J-34	29.4	PVC	0.125	0.18
P-35	86	J-34	J-35	29.4	PVC	0.083	0.12
P-36	77	J-2	J-36	38	PVC	0.263	0.23
P-37	94	J-36	J-37	22.9	PVC	0.055	0.13
P-38	150	J-36	J-38	22.9	PVC	0.111	0.27
P-39	56	J-38	J-39	22.9	PVC	0.042	0.1
P-40	388	J-1	J-40	43.4	PVC	0.432	0.29
P-41	80	J-40	J-41	38	PVC	0.25	0.22
P-42	64	J-41	J-42	38	PVC	0.222	0.2
P-43	153	J-42	J-43	22.9	PVC	0.055	0.13
P-44	161	J-40	J-44	38	PVC	0.168	0.15
P-45	57	J-44	J-45	29.4	PVC	0.098	0.14
P-47	42	J-46	J-47	22.9	PVC	0.056	0.14
P-49	27	J-42	J-49	38	PVC	0.112	0.1
P-50	114	J-49	J-50	22.9	PVC	0.028	0.7
P-51	62	J-50	J-51	22.9	PVC	0.014	0.3
P-52	92	J-49	J-52	29.4	PVC	0.056	0.08
P-53	272	J-52	J-53	22.9	PVC	0.042	0.4
P-54	215	J-53	J-54	22.9	PVC	0.014	0.3
P-56	296	J-47	J-56	22.9	PVC	0.014	0.3
P-57	112	J-45	J-57	29.4	PVC	0.084	0.12
P-58	123	J-57	J-46	22.9	PVC	0.07	0.17
P-59	198	J-57	J-58	22.9	PVC	0.014	0.03
P-60	144	J-44	J-59	22.9	PVC	0.07	0.17
P-61	236	J-59	J-48	22.9	PVC	0.028	0.07

**Objetivo 4: identificar como es la condición en la actualidad del recurso hídrico con el software estadístico SPSS, mediante la prueba de chi-cuadrado.**

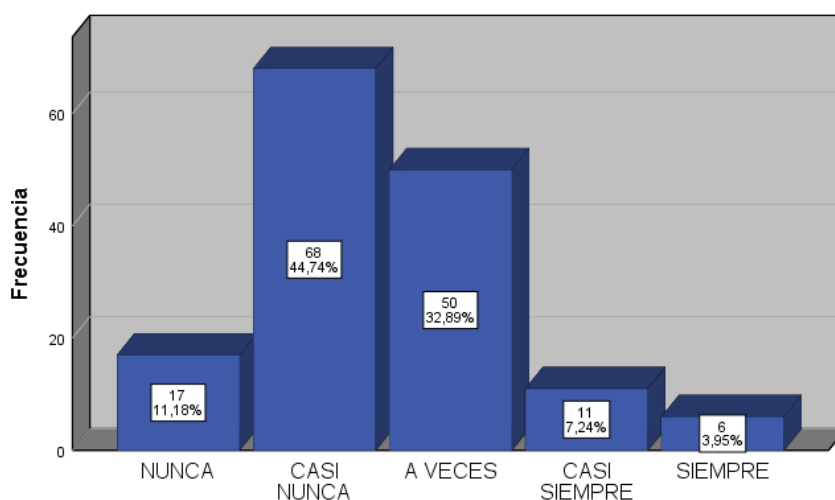
**Tabulación de las encuestas sobre el sistema de agua limpia.**

Analizamos los datos y se interpretarán las tablas y los gráficos que fueron adquiridos en las encuestas hechas a la gente de la zona Ayar Cachi y Auca.

**¿Usted se siente conforme con el sabor y color del agua potable?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	17	11,2	11,2	11,2
	CASI NUNCA	68	44,7	44,7	55,9
	A VECES	50	32,9	32,9	88,8
	CASI SIEMPRE	11	7,2	7,2	96,1
	SIEMPRE	6	3,9	3,9	100,0
	Total	152	100,0	100,0	

**¿Usted se siente conforme con el sabor y color del agua potable?**



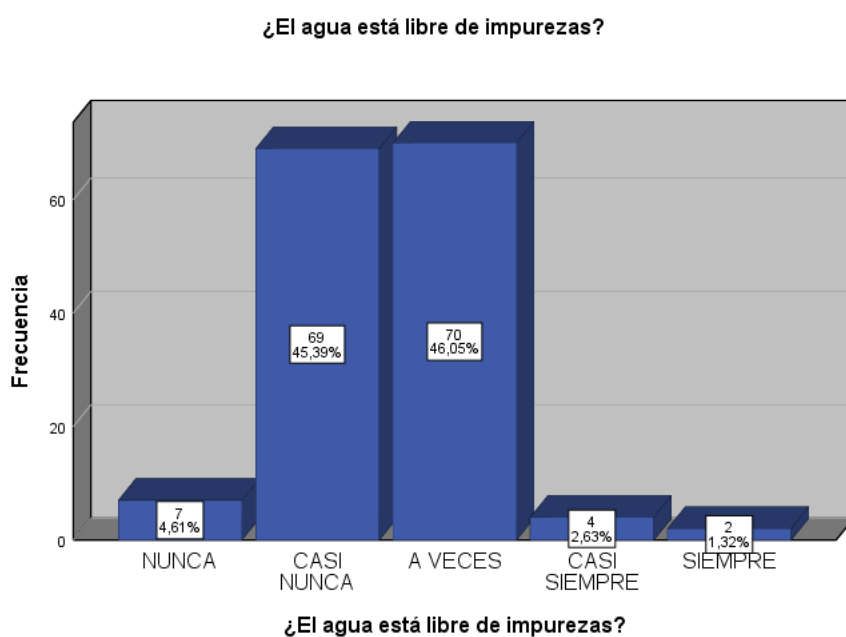
**¿Usted se siente conforme con el sabor y color del agua potable?**

## Interpretación

de la tabla 3 y grafico 1 se definió que, de 152 pobladores entrevistados 17 de estos, los mismos que se encuentran dentro del 11.18 % de la totalidad de los pobladores refiere que NUNCA se siente satisfecho con lo concerniente al olor, color y sabor de recurso hídrico, 68 pobladores que se encuentra dentro del 44.74 % de la totalidad de la población refiere que CASI NUNCA, 50 pobladores que se encuentra dentro del 32.89 % A VECES, 11 pobladores que se encuentra dentro del 7.24% de la población CASI SIEMPRE, 6 habitantes que representa el 3.95 % está satisfecho en cuanto al calor, olor y sabor del recurso hídrico.

**¿El agua está libre de impurezas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	7	4,6	4,6	4,6
	CASI NUNCA	69	45,4	45,4	50,0
	A VECES	70	46,1	46,1	96,1
	CASI SIEMPRE	4	2,6	2,6	98,7
	SIEMPRE	2	1,3	1,3	100,0
	Total	152	100,0	100,0	
				0	



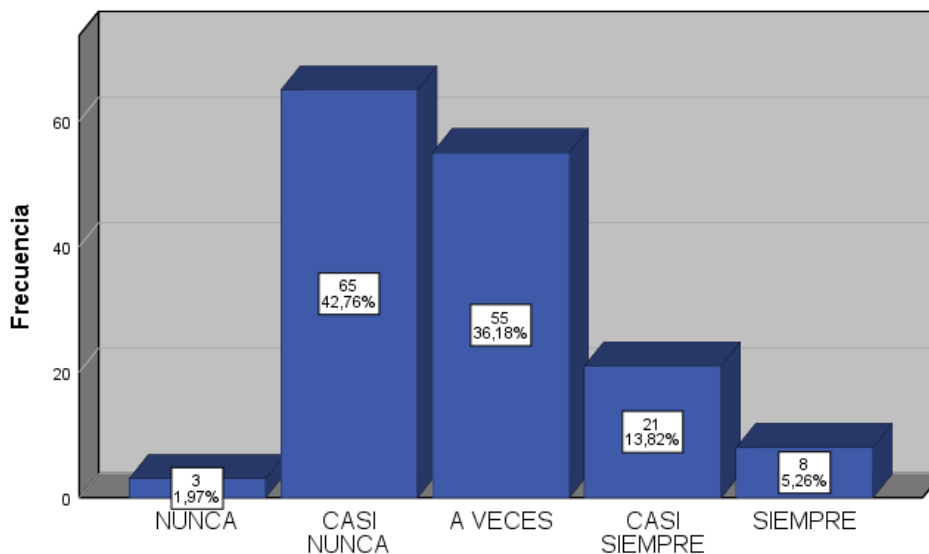
## Interpretación

De la tabla 4 y grafico 2 definió que, de 152 pobladores entrevistados 7 de estos que corresponde al 4.61 % de la totalidad de pobladores, NUNCA creen que el agua que obtienen por medio de los sistemas a su casa sea apta para para su consumo, 69 pobladores que corresponde al 45.39% CASI NUNCA, 70 pobladores que corresponde a un 46.05% A VECES, 4 pobladores que corresponde al 2.63% CASI SIEMPRE y 2 pobladores que corresponde al 1.32% SIEMPRE creen que el recurso que ingresa a su domicilio es consumible.

**¿Usted está convencido que la cantidad de agua que llega a su domicilio es la ideal?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	3	2,0	2,0	2,0
	CASI NUNCA	65	42,8	42,8	44,7
	A VECES	55	36,2	36,2	80,9
	CASI SIEMPRE	21	13,8	13,8	94,7
	SIEMPRE	8	5,3	5,3	100,0
Total		152	100,0	100,0	

**¿Usted está convencido que la cantidad de agua que llega a su domicilio es la ideal?**



**¿Usted está convencido que la cantidad de agua que llega a su domicil...**

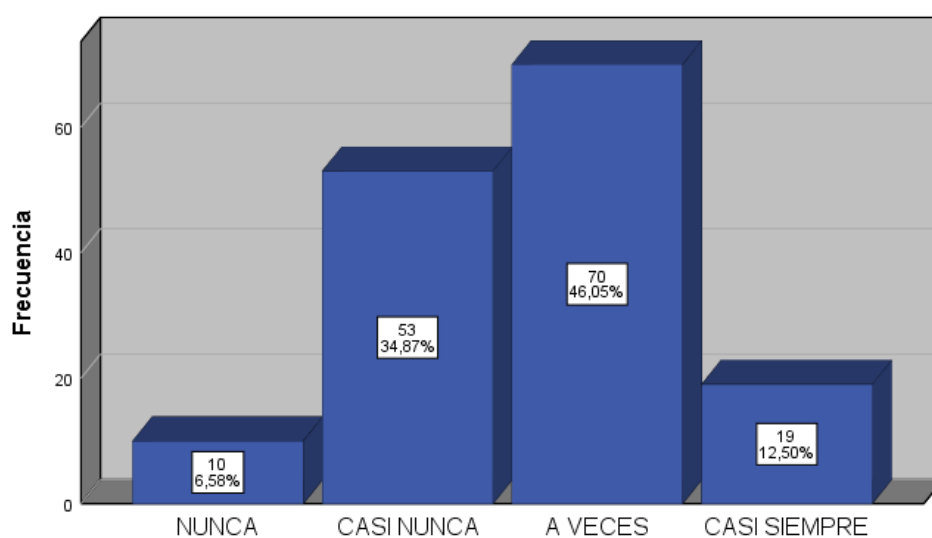
## Interpretación

De la tabla 5 y grafico 3 se definió que, de 152 pobladores entrevistados 3 de estos que corresponde al 1.97% de la totalidad de pobladores NUNCA se favorecen del agua, 65 pobladores que corresponde al 42.76% CASI NUNCA, 55 pobladores que corresponde al 36.18% A VECES, 21 que corresponde al 13.82 % CASI SIEMPRE y 8 pobladores que corresponde al 5.26% SIEMPRE se favorecen del recurso hídrico.

### ¿Con que regularidad usted se beneficia del agua potable?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	10	6,6	6,6	6,6
	CASI NUNCA	53	34,9	34,9	41,4
	A VECES	70	46,1	46,1	87,5
	CASI SIEMPRE	19	12,5	12,5	100,0
	Total	152	100,0	100,0	

### ¿Con que regularidad usted se beneficia del agua potable?



### ¿Con que regularidad usted se beneficia del agua potable?

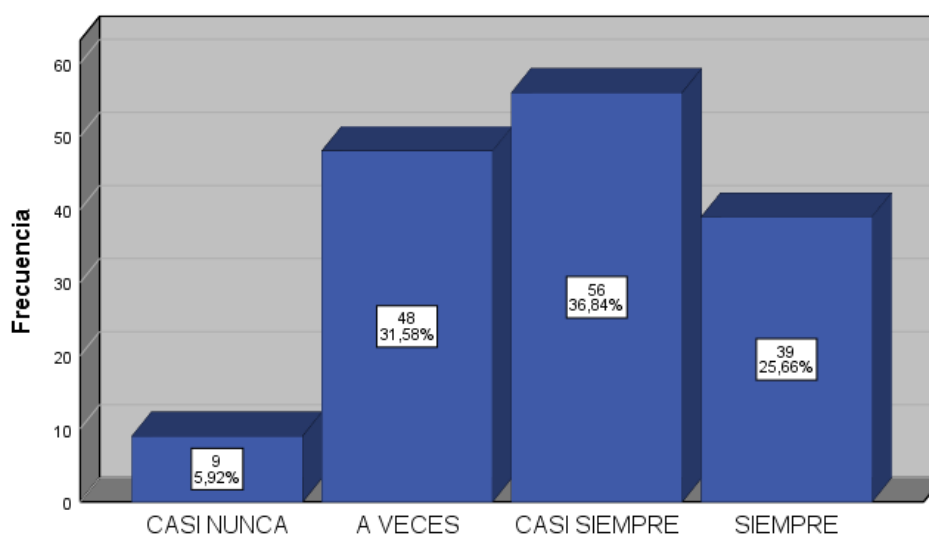
### Interpretación

De la tabla 6 y grafico 4 se definió que, de 152 pobladores entrevistados, 10 de ellos corresponde al 6.58 % de la totalidad de pobladores NUNCA se encuentran satisfechos en cuanto a la porción de agua ingresada a su domicilio, 53 pobladores que corresponde al 37.87 CASI NUNCA, 70 pobladores que corresponde al 46.05 % A VECES y 19 pobladores de corresponder al 12.50 % CASI SIEMPRE están satisfechos con la cantidad del recurso que ingresa al domicilio.

**¿Usted almacena agua para el consumo personal?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	CASI NUNCA	9	5,9	5,9	5,9
	A VECES	48	31,6	31,6	37,5
	CASI SIEMPRE	56	36,8	36,8	74,3
	SIEMPRE	39	25,7	25,7	100,0
	Total	152	100,0	100,0	
				0	

**¿Usted almacena agua para el consumo personal?**



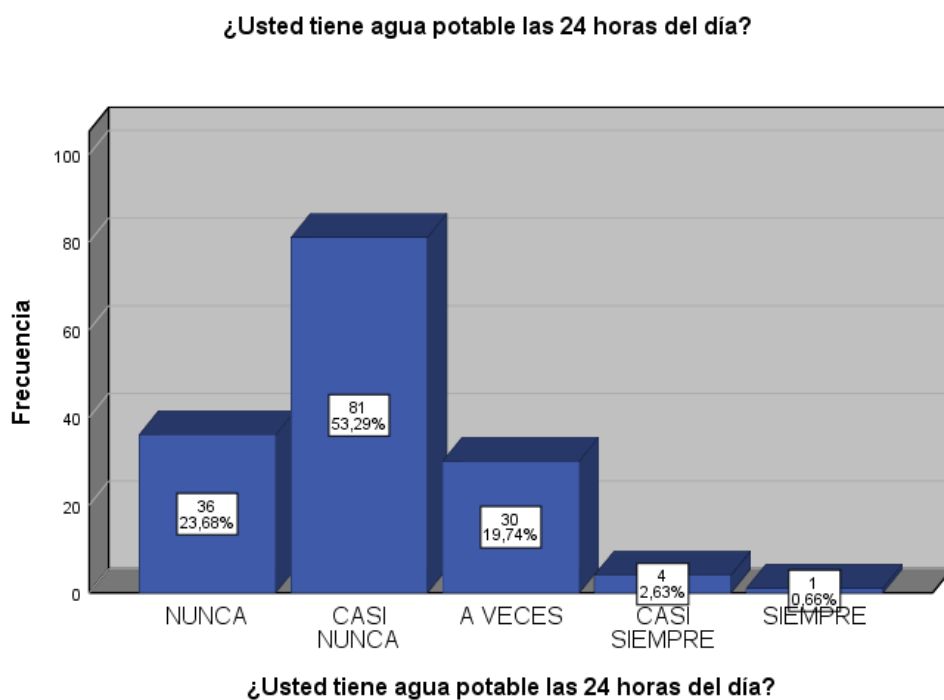
**¿Usted almacena agua para el consumo personal?**

### Interpretación

De la tabla proporcionada, 7 y grafico 5 se definió que, de los 152 pobladores entrevistados 9 de estos que corresponde al 5.92 % de la totalidad de pobladores CASI NUNCA conservan un recurso hídrico apropiado para su uso, 48 pobladores que corresponde al 31.58% AVECES, 56 pobladores que corresponde al 36.84% CASI SIEMPRE y 39 pobladores que corresponde al 25.66% SIEMPRE almacenan agua para su consumo.

**¿Usted tiene agua potable las 24 horas del día?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	36	23,7	23,7	23,7
	CASI NUNCA	81	53,3	53,3	77,0
	A AVECES	30	19,7	19,7	96,7
	CASI SIEMPRE	4	2,6	2,6	99,3
	SIEMPRE	1	,7	,7	100,0
E	Total	152	100,0	100,0	





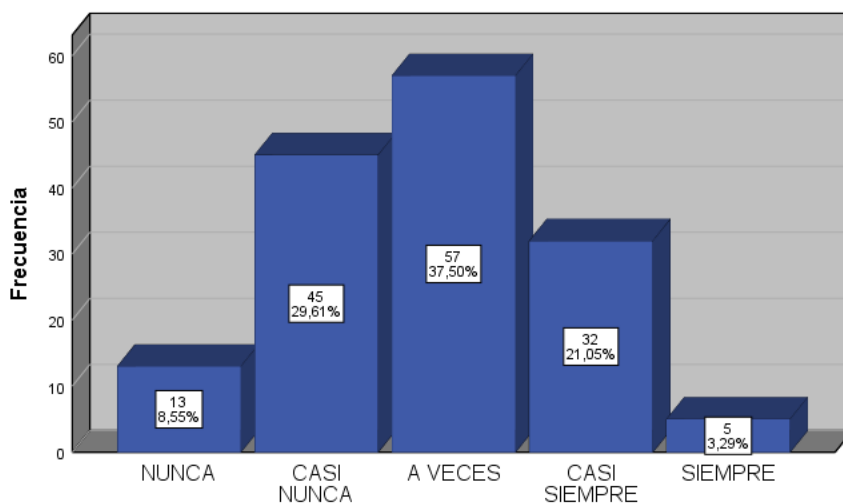
## Interpretación

De la tabla proporcionada 8 y gráfico 6 se definió que, de los 152 pobladores entrevistados 36 de estos que corresponde al 23.68% de la totalidad de pobladores NUNCA, cuenta con el recurso las 24 horas en el día, 81 gente que figura al 53.29% CASI NUNCA conservan un recurso hídrico apropiado para su uso, 30 gente que figura al 19.74% AVECES, 4 gente que figura al 2.63% CASI SIEMPRE y 1 gente que figura al 0.66% SIEMPRE cuenta con este recurso hídrico las 24 horas. **Tabulación sobre las encuestas sobre la condición sanitaria**

### ¿El agua que consume influye en su condición sanitaria?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje aje válido	Porcentaje aje acumulado
Válido	NUNCA	13	8,6	8,6	8,6
	CASI NUNCA	45	29,6	29,6	38,2
	A AVECES	57	37,5	37,5	75,7
	CASI SIEMPRE	32	21,1	21,1	96,7
	SIEMPRE	5	3,3	3,3	100,0
	Total	152	100,0	100,0	

### ¿El agua que consume influye en su condición sanitaria?



### ¿El agua que consume influye en su condición sanitaria?

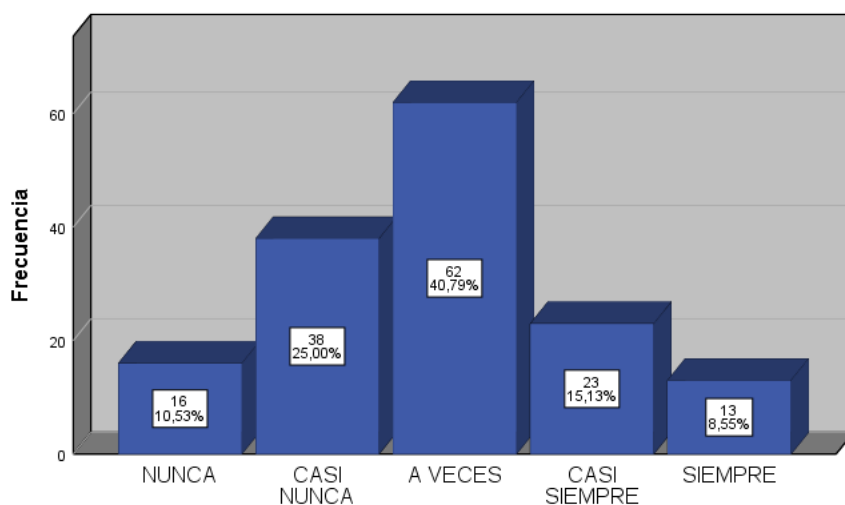
## Interpretación

De la tabla proporcionada 9 y gráfico 7 se definió que, de los 152 pobladores entrevistados 13 de estos que corresponde el 8.55 % de la totalidad de pobladores. NUNCA Consideran que el líquido influye en la condición de la vida, 45 gente que figura el 29.61 % CASI NUNCA, 57 gente que figura el 37.50 % A VECES, 32 gente que figura el 21.05 % y CASI SIEMPRE y 5 que figuran el 3.29 % Consideran que el agua influye en su condición de vida

### ¿Usted ha sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	16	10,5	10,5	10,5
	CASI NUNCA	38	25,0	25,0	35,5
	A VECES	62	40,8	40,8	76,3
	CASI SIEMPRE	23	15,1	15,1	91,4
	SIEMPRE	13	8,6	8,6	100,0
	Total	152	100,0	100,0	

### ¿Usted ha sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable?



### ¿Usted ha sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable?

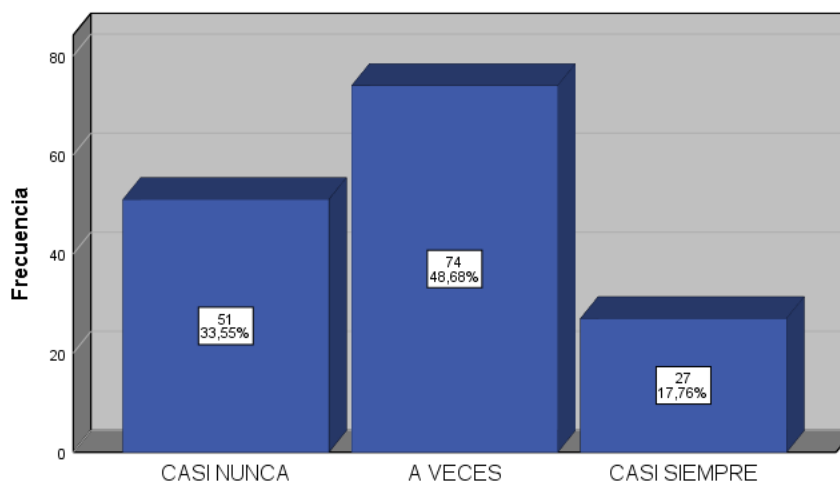
## Interpretación

De la tabla 10 y gráfico 8 se definió que, de los 152 pobladores entrevistados 16 de estos que corresponde el 10.53 % de la totalidad de pobladores. NUNCA han sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable, 38 gente que figura el 25.00 % CASI NUNCA, 62 gente que figura el 40.69 % A VECES, 23 habitantes que representa el 15.13 % CASI SIEMPRE y 13 gente que figura el 8.55 % SIEMPRE han sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable.

### ¿Usted se siente seguro al beber el agua que llega a su domicilio?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	CASI NUNCA	51	33,6	33,6	33,6
	A VECES	74	48,7	48,7	82,2
	CASI SIEMPRE	27	17,8	17,8	100,0
	Total	152	100,0	100,0	

### ¿Usted se siente seguro al beber el agua que llega a su domicilio?



### ¿Usted se siente seguro al beber el agua que llega a su domicilio?

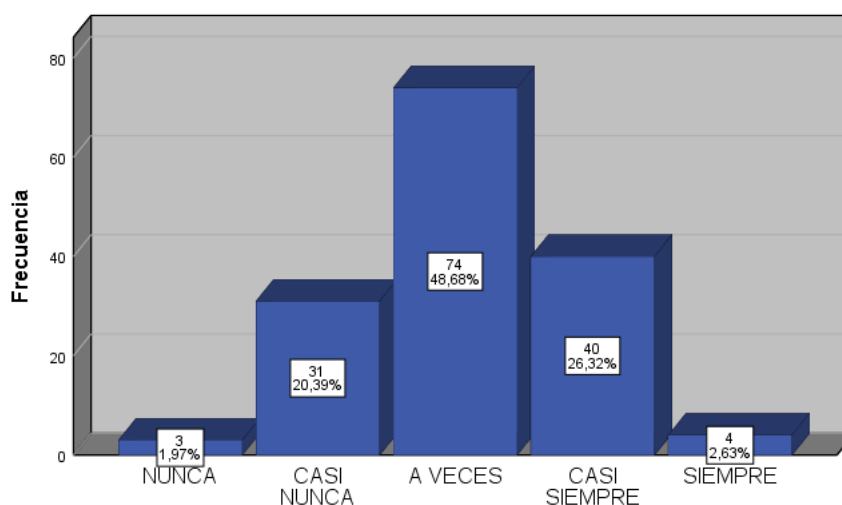
## Interpretación

De la tabla 11 y gráfico 9 se definió que, de los 152 pobladores entrevistados 51 de estos que corresponde el 33.55 % de la totalidad de pobladores. CASI NUNCA se sienten indudables al tomar el agua que llega a su domicilio, 74 gente que figura el 48.68 % A VECES y 27 gente que figura el 17.76 % CASI SIEMPRE se sienten seguros al beber el agua que llega a su casa.

### ¿Usted ha visto si existe mantenimiento del agua potable?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	3	2,0	2,0	2,0
	CASI NUNCA	31	20,4	20,4	22,4
	A VECES	74	48,7	48,7	71,1
	CASI SIEMPRE	40	26,3	26,3	97,4
	SIEMPRE	4	2,6	2,6	100,0
	Total	152	100,0	100,0	

### ¿Usted ha visto si existe mantenimiento del agua potable?



### ¿Usted ha visto si existe mantenimiento del agua potable?

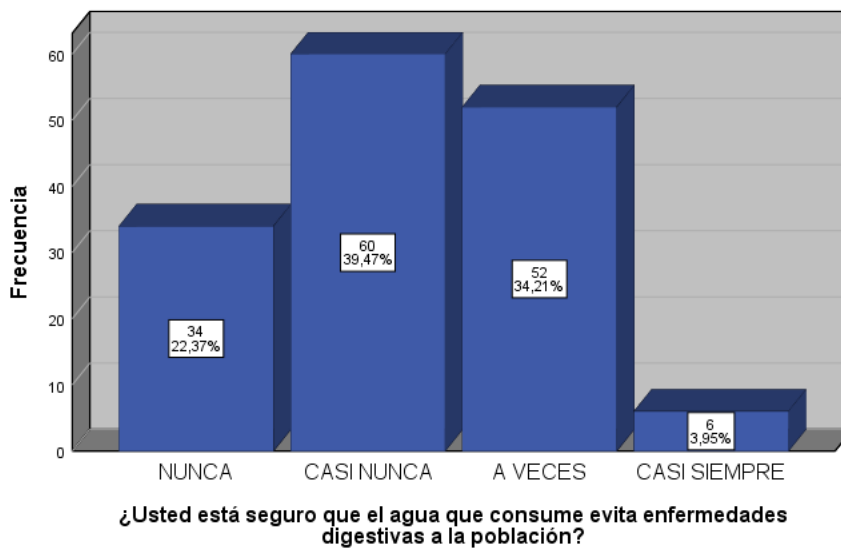
### Interpretación

De la tabla 12 y gráfico 10 se definió que, de los 152 pobladores entrevistados 3 de estos que corresponde el 1.97 % de la totalidad de pobladores. NUNCA han visto si existe mantenimiento del agua potable, 31 gente que figura el 20.39 % CASI SIEMPRE, 74 habitantes que representa el 48.68 % A VECES, 40 gente que figura el 26.32 % CASI SIEMPRE y 4 gente que figura el 2.63 % SIEMPRE han visto si existe mantenimiento del agua potable.

#### ¿Usted está seguro que el agua que consume evita enfermedades digestivas a la población?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	34	22,4	22,4	22,4
	CASI NUNCA	60	39,5	39,5	61,8
	A VECES	52	34,2	34,2	96,1
	CASI SIEMPRE	6	3,9	3,9	100,0
	Total	152	100,0	100,0	

#### ¿Usted está seguro que el agua que consume evita enfermedades digestivas a la población?



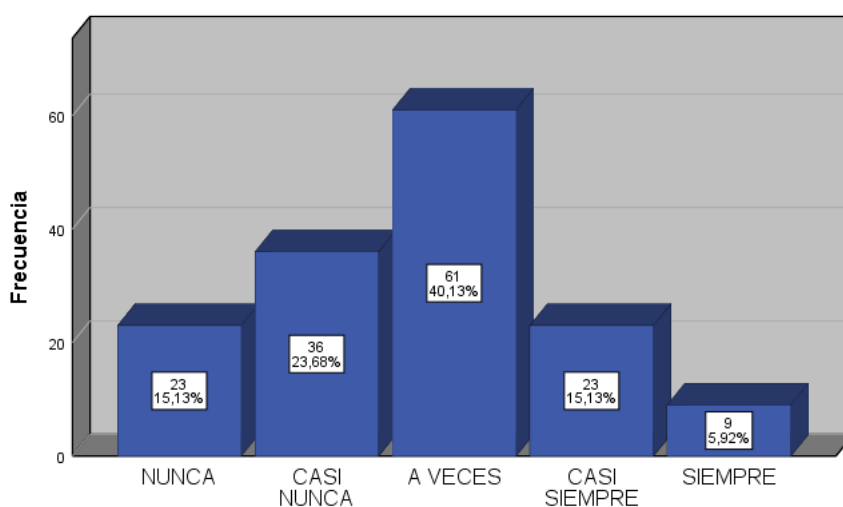
## Interpretación

De la tabla 13 y gráfico 11 se definió que, de los 152 pobladores entrevistados 34 de estos que corresponde el 22.37 % de la totalidad de pobladores. NUNCA está seguro que el que consume evita enfermedades digestivas a la población, 60 gente que figura el 39.47 % CASI NUNCA, 52 gente que figura el 34.21 % A VECES Y 6 gente que figura el 3.95 % CASI SIEMPRE está seguro que el que consume evita enfermedades digestivas a la población.

### ¿Su servicio de agua potable llega en buenas condiciones?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NUNCA	23	15,1	15,1	15,1
	CASI NUNCA	36	23,7	23,7	38,8
	A VECES	61	40,1	40,1	78,9
	CASI SIEMPRE	23	15,1	15,1	94,1
	SIEMPRE	9	5,9	5,9	100,0
	Total	152	100,0	100,0	

### ¿Su servicio de agua potable llega en buenas condiciones?



### ¿Su servicio de agua potable llega en buenas condiciones?

## Interpretación

De la tabla 14 y gráfico 12 se definió que, de los 152 pobladores entrevistados 23 de estos que corresponde el 15.13% de la totalidad de pobladores. NUNCA Consideran que su servicio de agua llega en buenas condiciones, 36 gente que figura el 23.68 % CASI NUNCA, 61 gente que figura el 40.13 % A VECES, 23 gente que figura el 15.13 % CASI SIEMPRE y 9 gente que figura el 5.92 % SIEMPRE Consideran que su servicio de agua llega en buenas condiciones.

## PRUEBAS DE HIPOTESIS

### HIPOTESIS GENERAL

H1: Si existe relación relevante en medio del sistema de abasto de líquido bebible y condición sanitaria de la gente del caserío Ayar Cachi y Auca. Distrito de Tabo grande, Piura.

H2: No existe relación relevante en medio del sistema de abasto de líquido bebible y condición sanitaria de la población del caserío de Ayar Cachi y Auca.

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27,579 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	27,345	4	,000
Asociación lineal por lineal	8,335	1	,004
N de casos válidos	152		

a. 4 casillas (44,4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,16.

## Interpretación

A modo de valoración de significancia (valor crítico examinado)  $0.000 < 0.05$  refutamos la hipótesis nula y aprobamos la hipótesis alternativa, es decir; que si existe relación significancia entre el sistema de abasto de agua bebible y condición sanitaria de los pobladores del caserío Ayar Cachi y Auca, Distrito de Tambo grande, Piura.

## HIPOTESIS ESPECIFICA 1

**H1:** Si existe relación relevante en medio del sistema de abasto de agua saludable y condición sanitaria de la gente del caserío Ayar Cachi y Auca, Distrito de Tambogrande, Piura.

**H2:** No existe relación relevante en medio del sistema de abasto de líquido bebible y condición sanitaria de los pobladores del caserío Ayar Cachi y Auca, Distrito de Tambogrande, Piura, según la condición sanitaria.

H1: Hipótesis alternativa

Ho: Hipótesis nula

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,843 <sup>a</sup>	6	,003
Razón de verosimilitud	20,304	6	,002
Asociación lineal por lineal	1,342	1	,247
N de casos válidos	152		

a. 7 casillas (58,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,08.

### Interpretación

A modo la valoración de significancia (valor crítico examinado)  $0.003 < 0.05$  refutamos la hipótesis nula y aprobamos la hipótesis alternativa, es decir; que, si existe relación significancia entre el sistema de abasto de agua bebible y condición sanitaria de los pobladores del caserío Ayar Cachi y Auca, Distrito de Tambo grande, Piura, según la calidad del agua.



## HIPOTESIS ESPECIFICA 2

**H1:** Si existe concordancia relevante en medio del sistema de abasto de agua saludable y condición sanitaria de la gente del caserío Ayar Cachi y Auca, Distrito de Tambogrande, Piura, Según la cobertura del agua.

**H2:** No existe concordancia relevante en medio del sistema de abasto de líquido bebible y condición sanitaria de los pobladores del caserío Ayar Cachi y Auca, Distrito de Tambogrande, Piura, según la cobertura del agua.

H1: Hipótesis alternativa

Ho: Hipótesis nula

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20,378 <sup>a</sup>	6	,002
Razón de verosimilitud	25,409	6	,000
Asociación lineal por lineal	14,551	1	,000
N de casos válidos	152		

a. 6 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,06.

### Interpretación

A modo la valoración de significancia (valor crítico examinado)  $0.008 < 0.05$  refutamos la hipótesis nula y aprobamos la hipótesis alternativa, es decir; que, si existe relación significancia entre el sistema de abasto de agua bebible y condición sanitaria de los pobladores del caserío Ayar Cachi y Auca, Distrito de Tambo grande, Piura, según la cobertura del agua.

### HIPOTESIS ESPECIFICA 3

**H1:** Si existe concordancia relevante en medio del sistema de abasto de agua saludable y condición sanitaria de la gente del caserío Ayar Cachi y Auca, Distrito de Tambogrande, Piura, Según la demanda del agua.

**H2:** No existe concordancia relevante en medio del sistema de abasto de líquido bebible y condición sanitaria de los pobladores del caserío Ayar Cachi y Auca, Distrito de Tambogrande, Piura, según la condición sanitaria, según la demanda del agua.

H1: Hipótesis alternativa

Ho: Hipótesis nula

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,782 <sup>a</sup>	6	,003
Razón de verosimilitud	17,268	6	,008
Asociación lineal por lineal	1,692	1	,193
N de casos válidos	152		

a. 7 casillas (58,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,02.

#### Interpretación

A modo la valoración de significancia (valor crítico examinado)  $0.003 < 0.05$  refutamos la hipótesis nula y aprobamos la hipótesis alternativa, es decir; que, si existe relación significancia entre el sistema de abasto de agua bebible y condición sanitaria de los pobladores del caserío Ayar Cachi y Auca, Distrito de Tambo grande, Piura, según la demanda del agua.

#### IV. DISCUSIÓN

De acuerdo al primer objetivo “Evaluación del sistema de Abasto de agua beble actual para las localidades de Ayar Cachi y Auca”. Según las fichas de evaluación logró cotejar el estado actualizado de las estructuras y líneas de abastecimiento de agua, a base de eso se llevó a concluir que se requiere un mejoramiento del sistema de agua limpia para mejorar la condición de vida de la gente.

Por ende, al segundo objetivo “calcular la tasa de crecimiento, dotación y población futura de acuerdo a la formula aritmética”. Conforme los estudios hechos en el problema inicial con el que tiene el referido sector es la escasez de un sistema de abasto de agua limpia en condiciones buenas en base a eso se hizo un mejoramiento. De acuerdo al padrón de usuarios del pueblo de Ayar cachi y Auca tiene 243 lotes, con esto se tuvo como resultado 3.7 hhab/viv. En base a esto se encontró la cantidad de habitantes que fue 802 hab., según lo adquirido en el estudio poblacional, mientras que la población proyectada al 2040 es de 1089 personas, como Q promedio nos arrojó 1.13 l/s, Q máximo diario dio 1.47 l/s, Q máximo horario 2.83l/s de acuerdo a la formula aritmética de acuerdo a la norma “periodos de diseño de infraestructura sanitaria Fuente:RM-n°192-2018-VIVIENDA”.Comparando estos resultados con los valores obtenidos por el autor Seminario (2019) en su tesis titulada “mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos la Coruña y Peñarol del distrito de Tambogrande – Piura, el cual le dio como resultados que el Q promedio total es de 0.9095 l/s, Q máximo diario es de 1.1823 l/s y el Q máximo horario es de 1.8190, en donde al hacer comparación, el Q promedio, Q máximo diario y un Q máximo horario nos da que para el presente proyecto cuenta con un Q promedio y un Q máximo horario y diario un tanto mayor y esto es debido al poco incremento de habitantes que tienen los caseríos de Ayar Cachi y Auca de 802 habitantes frente a los 570 habitantes de los caseríos de la Coruña y Peñarol”.

En base al tercer objetivo “Calcular la línea de conducción, ptap, caseta de bombeado, línea de impulsión, reservorio elevado, línea de aducción y red de distribución”, Tenemos como resultado que aquellas líneas de abasto de líquido se encuentran con un estado malo por lo que se necesita de un mejoramiento para mejorar su condición sanitaria, pero en este caso el reservorio cuenta con un volumen no eficaz para dotar el agua a toda la población ya que ha pasado su ciclo de haber sido proyectado. Comparando con la tesis de Carrión (2020) titulada “Estudio para el mejoramiento del sistema de agua beble para la comunidad nativa de San Juan, distrito de Rio Santiago, Condorcanqui. Dpto de

Amazonas, Lambayeque-2018, en la que diagnóstica mediante evaluación uno por uno los componentes que constituyen el sistema de abasto de agua potabilizada, declarando al igual que en la presente investigación de que estas se encuentran en mal estado por lo que se requiere un mejoramiento hidráulico del sistema de abasto de agua limpia.”

De acuerdo al cuarto objetivo, “Identificar como es la situación actual del sistema de agua bebible mediante el software estadístico SPSS, mediante el test chi cuadrado de Person.” Tenemos como resultados que al usar el software estadístico SPSS, mediante el tes de chi cuadrado logramos ver y reconocer la situación del sistema de agua bebible en el caserío de Ayar Cachi y Auca, vemos que no están satisfechos con el sistema de abasto de agua bebible y de acuerdo a una evaluación del sistema actual logramos comprobar que si hay concordancia entre el sistema de agua potable y la condición sanitaria de las localidades de Ayar Cachi y Auca, concuerda en gran parte con la indagación realizada por Nayedal (2017), en su tesis titulada. “Influencia de un sistema de abasto de agua limpia en la vida de la gente del asentam. Humano

El pedregal, Chimbote – Áncash, 2017, que mediante probabilistas se encontró una muestra de 153 habitantes en una encuesta que basa en la calidad de vida, agua bebible predomina positivamente en la calidad de la vida de la gente en los asent. Humanos, lo que reduce las enfermedades en un 97.1%, esto lo cual produce un buen estándar de vida, que es satisfactoria para asegurar la salud y el bien de las familias.

## V. CONCLUSIONES

Se instaló el servicio de líquido limpia en los caseríos de Ayar Cachi y Auca mediante el cual se está abasteciendo a 802 habitantes los cuales serán beneficiados con el agua bebibible.

Se hizo la evaluación del sistema de agua limpia actual, lo cual nos determinó que las estructuras patológicamente están bien pero el reservorio está en malas condiciones, las redes del sistema de agua están expuestas y con fuga, esto debido a que no existió un mantenimiento frecuente. Esto nos llevó a concluir con que se debería realizar el mejoramiento del sistema de líquido bebibible y mantenimiento rutinario para evitar patologías y deterioro rápido.

Se calculó la población de la zona estudiada, que es el caserío de Ayar cachi y Auca al año 2021 es de 802 personas, según lo recaudado en el estudio de la gente, mientras que la gente proyectada al 2041 es de 1089 personas. La tasa de incremento es de 2.79% con una densidad de 3.30 hab/vivienda, se han cogido del INEI. Se hallaron los caudales de diseño.

Se logro instalar mediante diferentes cálculos hidráulicos para las líneas de agua limpia y construcción de estructuras. Se obtuvieron los sgtes datos:

- Una línea de conducción de 359ml de tubería de p.v.c. d=160mm
- Ptap
- Caseta de bombeado
- Línea de impulsión de 223ml de tubería de p.v.c. d= 63mm.
- Reservorio elevado de 25 m<sup>3</sup>
- Línea de aducción y red de distribución de 102.55ml de tubería d=90mm
- Red de distribución tendrá una distancia de 7389.91ml

Se llegó a ver el sistema actual de recurso bebibible que está en un estado regular pues necesita de un mejoramiento al validarlo con el alfa de Cronbach.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Es importante involucrar a las comunidades a fin de implementar el espacio técnico municipal, formar una JASS que este registrado en registros públicos, poner en aplicación el manual de operación y mantenimiento del sistema de agua potable y Es importante involucrar a las comunidades a fin de implementar el espacio técnico municipal, formar una JASS que este registrado en registros públicos, poner en aplicación el manual de operación y mantenimiento del sistema de recurso hídrico bebible y saneamiento básico, para una buena labor del servicio. Dar capacitaciones de programas de educación sanitaria para concienciar y modelar nuevos hábitos sanitarios en nuestros usuarios, para así cooperar en la solución a problemas de usos lógicos de los servicios de líquido bebible.

Para este informe se recomienda que se transforme un plan de operaciones de la planta de tratamiento de líquido limpio, así como el mantenimiento de esta. Realizar charlas educativas a la gente periódicamente sobre buen uso del líquido bebible haciendo llegar a la población el conjunto de normas de educación sanitaria o en todo caso a través de las instituciones educativas.

Formar grupos de manejo, mantenimiento, prevención y control de las estructuras y sistemas de agua de forma continua para la prevención de patologías, siempre teniendo en cuenta los protocolos de bioseguridad para evitar la propagación del COVID – 2019.

## VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Agüero. (2003). *"Agua potable para poblaciones rurales"* (segunda ed.). Lima.
- Bordonabe, (2013). *"Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable en la localidad de Malcamachay, distrito de Chugay - Sanchez Carrión - La Libertad - I etapa"* Obtenido de: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2833>
- Cordova , (2016). *"Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Nazareno - Ascope - trujillo"* Obtenido de: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9263>
- Curinambe, E. (2017). *"Diseño Para El Mejoramiento Y Ampliación Del Sistema De Agua Potable Y Saneamiento Básico Rural Del Anexo De Chonas, Distrito De Huacrachuco, Provincia Del Marañón Departamento De Huánuco"*. Tesis de pregrado (Universidad César Vallejo, 0-116. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22536>
- Chaj, J. (2004). *Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la cabecera municipal de San Pedro Ayampuc (Universidad de San Carlos de Guatemala)*. Obtenido de: [http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/08/08\\_0022.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/08/08_0022.pdf)
- DIGESA, (2011). Obtenido de *"Reglamento de la Calidad del Agua para"*.
- Espinoza , (2011). *"Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jauja - Junin"* Obtenido de: <https://es.scribd.com/document/391458290/35-136-1-PB>
- Guerrero, M. (2019). *"Diseño del sistema de agua potable en el caserío Pedregal, distrito de Buenos Aires, provincia de Morropón, Región Piura"*, (Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote) Obtenido de: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/13611>
- Gonza. (2019). *"Mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Monteverde, distrito de Las Lomas, provincia y departamento de Piura."* Obtenido de: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11841>
- Hernandez (2018) *"Diseño de las instalaciones para el suministro de agua de la vivienda industrializada sustentable (VIS CASA UNAM) y la alternativa de captación de agua pluvial como complemento del suministro de agua"* Obtenido de: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/15486/Tesina%20Viridiana%20Hern%20c3%a1ndez%20Santiago.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- INEI. (2007). Obtenido de "CENSOS NACIONALES: Población": <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
- Jimenez ,(2010). *"Manual para el Diseño de Sistemas de Agua Potable de Alcantarillado Sanitario"* Obtenido de:

- <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- Lossio (2012) “*Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones.*” Obtenido de  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI\\_192.pdf](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf)
- Magne (2008) “*Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria i.*” Obtenido de  
<http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1522.pdf>
- MINAM, D. N. (2017). Obtenido de “*Estándares de calidad de Agua (ECA)*”.
- Ministerio de desarrollo productivo y economía plural (2008) “*Reglamento técnico de medidores de agua potable*” Obtenido por  
[http://www2.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/ccc11adff39a6a9403257cf600683dc4/081b27c3b205d9a4032585b60058a35d/\\$FILE/Reg%20medidores%20agua.pdf](http://www2.aladi.org/nsfaladi/normasTecnicas.nsf/ccc11adff39a6a9403257cf600683dc4/081b27c3b205d9a4032585b60058a35d/$FILE/Reg%20medidores%20agua.pdf)
- Molina, (2012). “*Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copan - Honduras*” Obtenido de:  
<https://tzibalnaah.unah.edu.hn/handle/123456789/2029>
- Norma OS 020. (2019). “*DEFINICIONES: Reglamento Nacional de Edificaciones*”.
- Norma Técnica de diseño de Opciones Tecnológicas para el Sistema de Saneamiento en el Ámbito Rural, 2018
- OMS, (2004). *Guías para la calidad del agua potable* .
- OPS, (2009). “*guía de Orientación en Saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades*”.
- Palomino, M. (2019). “*Diseño del sistema de agua potable en el caserío Pueblo Nuevo, distrito de Buenos Aires, provincia de Morropon, Region Piura, julio 2019. (Universidad Católica los Ángeles de Chimbote)*”. Obtenido de:  
<https://es.scribd.com/document/528422076/WATER-CAD-DISENO-PALOMINO-MENDOZA-MARIO-ARTURO-MODELO-DE-TESIS>
- Pejerrey, L. (2018). *mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoni – Azángaro – Puno (Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo)*. Obtenido por  
<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/4166/BC-TES-TMP-2981.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pinos, D. (2014). “*Estudio para la ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la comunidad de Gutún de la Parroquia San Sebastián de Sígsig del*



- Cantón Sísig provincia del Azuay – Ecuador*”. Obtenido de:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20924>
- Reglamento Nacional de Edificaciones RNE (2006), “Redes de distribución de agua para consumo humano” Obtenido por  
[https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/OS.050.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.050.pdf)
- Ricardo Narváez (2017) “*Introducción al sistema de abastecimiento de agua*”  
Obtenido de <https://es.slideshare.net/freddyacunavilla/250603337-libroabastecimientodeaguaricardonarvaez>
- RM-192-2018-VIVIENDA. (s.f.). *Norma Técnica de Diseño: Opciones tecnológicas para el sistema de saneamiento en el ámbito rural* Obtenido de:  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
- Saavedra. (2018). *Propuesta técnica para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados rurales de Culqui y Culqui Alto en el distrito de Paima, provincia de Ayabaca - Piura* Obtenido de:  
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1249>
- Salud, M. d. (s.f.). *Norma Técnica: Abastecimiento de agua y saneamiento para poblaciones rurales y urbano marginales*".
- Seminario. (2019). *Mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos de la Coruña y Peñarol del distrito de Tambogrande- Piurra* Obtenido de:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11948>
- Solsona (2002) “*Desinfección del agua*”  
Obtenido por  
[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/SOLSONA%20y%20MENDEZ%202002.%20Desinfecci%C3%B3n%20del%20agua.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/SOLSONA%20y%20MENDEZ%202002.%20Desinfecci%C3%B3n%20del%20agua.pdf)
- Tapia , (2014). *Propuesta de Mejora y Regulación de los Servicios de Agua Potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo - Ecuador*. Obtenido de:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2990/1/T-UCE-0011-50.pdf>
- VIERENDEL. (2009). *Abastecimiento de Agua Potable y alcantarillado* (cuarta ed.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1: Instrumentos de medición**

### **Anexo 2: Ficha técnica**

### **Anexo 3: Validez y fiabilidad de instrumentos**

### **Anexo 4: Base de datos**

### **Anexo 5: Matriz de consistencia**

### **Anexo 6: Planos**

- Plano de ubicación y Localización
- Plano de ubicación y localización de PTAP
- Plano de localización del reservorio elevado
- Plano General
- Plano Topográfico
- Plano de Curvas de nivel
- Plano de planta puntos de levantamiento topográfico
- Plano de ámbito de Influencia del proyecto
- Plano de lotización
- Plano de la Línea de captación
- Plano de Perfil Longitudinal de la línea de conducción
- Plano de Línea de Impulsión
- Plano de Perfil Longitudinal de línea de impulsión
- Plano de Red de Agua Potable
- Plano de conexiones domiciliarias

### **Anexo 7: Panel fotográfico**

Anexo 1: Instrumentos de medición

Encuesta sobre el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y condición sanitaria de la localidad de Ayar Cachi y Ayar Auca.

VARIABLE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE					
D1: CALIDAD DEL AGUA POTABLE	escala de valoración				
	nunca	casi nunca	a veces	casi siempre	siempre
	1	2	3	4	5
¿Usted se siente conforme con el sabor y color del agua potable?					
¿El agua está libre de microbios?					
D2: COBERTURA DE AGUA					
¿Usted está convencido que la cantidad de agua que a su domicilio es la ideal?					
¿Con que regularidad usted se beneficia del agua potable?					
D3: DEMANDA DE AGUA					
¿Usted almacena agua para el consumo personal?					
¿Usted tiene agua potable las 24 horas del día?					
VARIABLE 2: CONDICIÓN SANITARIA					
¿El agua que consume influye en su condición sanitaria?					
¿Usted ha sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable?					
¿Usted se siente seguro al beber el agua que llega a su domicilio?					
¿Usted ha visto si existe mantenimiento del agua potable?					
¿Usted está seguro que el agua que consume evita enfermedades digestivas a la población?					
¿Su servicio de agua potable llega en buenas condiciones?					

## Evidencias de encuestas

### ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE AYAR CACHI Y AYAR AUCA.

Indicadores: La persona que recibirá la encuesta deberá marcar con una (X) el número que usted considere según la escala de valoración de cada pregunta.

VARIABLE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE					
D1: CALIDAD DEL AGUA POTABLE	escala de valoración				
	nunca	casi nunca	a veces	casi siempre	siempre
	1	2	3	4	5
¿Usted se siente conforme con el sabor y color del agua potable?		X			
¿El agua está libre de microbios?			X		
D2: COBERTURA DE AGUA					
¿Usted está convencido que la cantidad de agua que a su domicilio es la ideal?		X			
¿Con que regularidad usted se beneficia del agua potable?			X		
D3: DEMANDA DE AGUA					
¿Usted almacena agua para el consumo personal?				X	
¿Usted tiene agua potable las 24 horas del día?		X			
VARIABLE 2: CONDICIÓN SANITARIA					
¿El agua que consume influye en su condición sanitaria?			X		
¿Usted ha sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable?			X		
¿Usted se siente seguro al beber el agua que llega a su domicilio?		X			
¿Usted ha visto si existe mantenimiento del agua potable?			X		
¿Usted está seguro que el agua que consume evita enfermedades digestivas a la población?		X			
¿Su servicio de agua potable llega en buenas condiciones?			X		

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE AYAR CACHI Y AYAR AUCA.

Indicadores: La persona que recibirá la encuesta deberá marcar con una (X) el número que usted considere según la escala de valoración de cada pregunta.

VARIABLE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE					
D1: CALIDAD DEL AGUA POTABLE	escala de valoración				
	nunca	casi nunca	a veces	casi siempre	siempre
	1	2	3	4	5
¿Usted se siente conforme con el sabor y color del agua potable?		X			
¿El agua está libre de microbios?			X		
D2: COBERTURA DE AGUA					
¿Usted está convencido que la cantidad de agua que a su domicilio es la ideal?		X			
¿Con que regularidad usted se beneficia del agua potable?			X		
D3: DEMANDA DE AGUA					
¿Usted almacena agua para el consumo personal?				X	
¿Usted tiene agua potable las 24 horas del día?		X			
VARIABLE 2: CONDICIÓN SANITARIA					
¿El agua que consume influye en su condición sanitaria?			X		
¿Usted ha sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable?			X		
¿Usted se siente seguro al beber el agua que llega a su domicilio?			X		
¿Usted ha visto si existe mantenimiento del agua potable?			X		
¿Usted está seguro que el agua que consume evita enfermedades digestivas a la población?		X			
¿Su servicio de agua potable llega en buenas condiciones?			X		

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE AYAR CACHI Y AYAR AUCA.

Indicadores: La persona que recibirá la encuesta deberá marcar con una (X) el número que usted considere según la escala de valoración de cada pregunta.

VARIABLE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE					
D1: CALIDAD DEL AGUA POTABLE	escala de valoración				
	nunca	casi nunca	a veces	casi siempre	siempre
	1	2	3	4	5
¿Usted se siente conforme con el sabor y color del agua potable?			X		
¿El agua está libre de microbios?		X			
D2: COBERTURA DE AGUA					
¿Usted está convencido que la cantidad de agua que a su domicilio es la ideal?	X				
¿Con que regularidad usted se beneficia del agua potable?		X			
D3: DEMANDA DE AGUA					
¿Usted almacena agua para el consumo personal?					X
¿Usted tiene agua potable las 24 horas del día?	X				
VARIABLE 2: CONDICIÓN SANITARIA					
¿El agua que consume influye en su condición sanitaria?				X	
¿Usted ha sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable?		X			
¿Usted se siente seguro al beber el agua que llega a su domicilio?		X			
¿Usted ha visto si existe mantenimiento del agua potable?	X				
¿Usted está seguro que el agua que consume evita enfermedades digestivas a la población?			X		
¿Su servicio de agua potable llega en buenas condiciones?		X			

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE AYAR CACHI Y AYAR AUCA.

Indicadores: La persona que recibirá la encuesta deberá marcar con una (X) el número que usted considere según la escala de valoración de cada pregunta.

VARIABLE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE					
D1: CALIDAD DEL AGUA POTABLE	escala de valoración				
	nunca	casi nunca	a veces	casi siempre	siempre
	1	2	3	4	5
¿Usted se siente conforme con el sabor y color del agua potable?		X			
¿El agua está libre de microbios?			X		
D2: COBERTURA DE AGUA					
¿Usted está convencido que la cantidad de agua que a su domicilio es la ideal?		X			
¿Con que regularidad usted se beneficia del agua potable?			X		
D3: DEMANDA DE AGUA					
¿Usted almacena agua para el consumo personal?					X
¿Usted tiene agua potable las 24 horas del día?	X				
VARIABLE 2: CONDICIÓN SANITARIA					
¿El agua que consume influye en su condición sanitaria?			X		
¿Usted ha sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable?		X			
¿Usted se siente seguro al beber el agua que llega a su domicilio?		X			
¿Usted ha visto si existe mantenimiento del agua potable?		X			
¿Usted está seguro que el agua que consume evita enfermedades digestivas a la población?	X				
¿Su servicio de agua potable llega en buenas condiciones?	X				

ENCUESTA SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD DE AYAR CACHI Y AYAR AUCA.

Indicadores: La persona que recibirá la encuesta deberá marcar con una (X) el número que usted considere según la escala de valoración de cada pregunta.

VARIABLE 1: SISTEMA DE AGUA POTABLE					
D1: CALIDAD DEL AGUA POTABLE	escala de valoración				
	nunca	casi nunca	a veces	casi siempre	siempre
	1	2	3	4	5
¿Usted se siente conforme con el sabor y color del agua potable?			X		
¿El agua está libre de microbios?			X		
D2: COBERTURA DE AGUA					
¿Usted está convencido que la cantidad de agua que a su domicilio es la ideal?		X			
¿Con que regularidad usted se beneficia del agua potable?			X		
D3: DEMANDA DE AGUA					
¿Usted almacena agua para el consumo personal?				X	
¿Usted tiene agua potable las 24 horas del día?	X				
VARIABLE 2: CONDICIÓN SANITARIA					
¿El agua que consume influye en su condición sanitaria?	X				
¿Usted ha sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable?			X		
¿Usted se siente seguro al beber el agua que llega a su domicilio?		X			
¿Usted ha visto si existe mantenimiento del agua potable?		X			
¿Usted está seguro que el agua que consume evita enfermedades digestivas a la población?	X				
¿Su servicio de agua potable llega en buenas condiciones?		X			



Anexo 1: Instrumentos de medición

Ficha de Evaluación del Sistema de abastecimiento de agua potable en los caseríos de Ayar Cachi y Ayar Auca

CUESTIONARIO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE									
I. Información General									
Proyecto: Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria de Ayar Cachi y Ayar Auca - Tambogrande									
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Departamento: Piura		Distrito: Tambogrande			Topografía: Accidentada			
	Provincia: Piura		Localidad: Ayar Cachi y Ayar Auca			Altura: 119.35 msnm			
CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACION Y DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO									
BENEFICIARIOS	Nombre del centro poblado			Tipo	habitantes	N° Total de lotes			
	Ayar Cachi y Ayar Auca			Centro Poblado	802	243			
MANANTIAL ESTUDIADO									
TIPO DE MANANTIAL	Fondo		ladera		pozos tubulares		Otros		
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE									
TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	Por Gravedad				Por bombeo				
	Con tratamiento		sin tratamiento		Con tratamiento		sin tratamiento		
CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL CONSUMO DE AGUA									
Características actuales del consumo de agua					Método de potabilización del agua				
Olor		Color		Sabor		hierven		Usan lejía	Otros
ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE									
Municipalidad		JASS		EPS Grau		Privado		otros	

I. EVALUACION DE LAS ESTRUCTURAS										
Estructura	Existe		Estado de estructura			Estado Operativo			Descripción del daño	Análisis de necesidad
	SI	NO	Buen estado	Regular	Mal estado	Operativo	Deficiente	No opera		
Captación										
Línea de conducción										
Estanque de almacenamiento										
PIAP										
Línea de impulsión										
Reservorio										
Línea de aducción										
Redes de distribución										

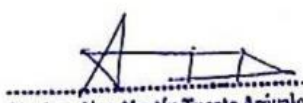
Ficha de Evaluación del Sistema de abastecimiento de agua potable en los caseríos de Ayar Cachi y Ayar Auca

CUESTIONARIO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE												
I. Información General												
Proyecto: Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria de Ayar Cachi y Ayar Auca - Tambogrande												
UBICACIÓN DEL PROYECTO		Departamento: Piura			Distrito: Tambogrande			Topografía: Accidentada				
		Provincia: Piura			Localidad: Ayar Cachi y Ayar Auca			Altura: 119.35 msnm				
CARACTERISTICAS DE LA POBLACIÓN Y DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO												
BENEFICIARIOS		Nombre del centro poblado			Tipo		habitantes		N° Total de lotes			
		Ayar Cachi y Ayar Auca			Centro Poblado		802		243			
MANANTIALES ESTUDIADO												
TIPO DE MANANTIAL		Fondo		ladera		X		pozos tubulares		Otros		
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE												
TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA		Por Gravedad					Por bombeo					
		Con tratamiento		sin tratamiento			Con tratamiento		X		sin tratamiento	
CARACTERISTICAS ACTUALES DEL CONSUMO DE AGUA												
Características del agua que consumen						Método de potabilización del agua						
Olor		NO		Color		SI		Sabor		NO		
								hierven		X		
								Usan lejía		Otros		
ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE												
Municipalidad		JASS			X		EPS Grau		Privado		otros	


I. EVALUACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS										
Estructura	Existe		Estado de estructura			Estado Operativo			Descripción del daño	Análisis de necesidad
	SI	NO	Buen estado	Regular	Mal estado	Operativo	Deficiente	No opera		
Captación	X		X			X			actualmente se encuentra en buen estado.	Debido al buen estado solo se recomienda mantenimiento
Línea de conducción	X				X				El tendido actual cuenta con ciclo de vida caducada, ya se nota el deterioro en tuberías.	Nuevo tendido con tuberías nuevas de acuerdo a normativa.
PIAP	X				X			X	No realiza los trabajos de desinfección del agua, no hay filtros que purifiquen.	Construcción de los componentes de la PIAP
Línea de impulsión	X			X					está deteriorada en partes porque están expuestas.	Mejoramiento de las tuberías expuestas.
Reservorio	X				X				Estructura en malas condiciones y se necesita un volumen mayor.	Mejorar la capacidad del reservorio
Línea de aducción	X				X				Existen tuberías en la línea de aducción con fugas considerablemente notorias.	Nuevo tendido con tuberías de acuerdo a la normativa.
Redes de distribución	X				X				presenta daños como es fisuras, fugas y con mucho deterioro, conexiones sin criterio técnico.	Nuevo tendido con tuberías de acuerdo a la normativa.

## ANEXO 2: Ficha Técnica


### FICHA TECNICA DE ENCUESTA

Nombre original del instrumento	Encuesta sobre el sistema de agua potable existente de los caseríos de Ayar Cachi y Ayar Auca -Tambogrande.
Autor y año:	Original: Ubillus Ruiz Emerson Samir
	Adaptación: 2021
Objetivo del instrumento:	El objetivo de este instrumento es evaluar la situación actual del sistema de agua potable existente.
Usuarios:	Población del caserío Ayar Cachi y Ayar Auca -Tambogrande.
Forma de administración o modo de aplicación:	Se efectuó la aplicación de las encuestas a la población, de manera que se obtenga información de la situación actual del sistema de agua potable existente en el caserío de Ayar Cachi y Ayar Auca -Tambogrande.
Validez: (Presentar la constancia de validación de experto)	 <b>Mg. Ing. Alan Martín Tuesta Arévalo</b> <b>CIP, N° 121249</b>
Confiabilidad: (Presentar los resultados estadísticos)	Por medio de la encuesta aplicada a la población en estudio se pudo constatar que el 44.74% casi nunca se siente conforme con el olor, color y sabor del agua potable. Asimismo, el 40.79% de la población afirma que ha sufrido enfermedad a raíz del agua potable de mala calidad que consumen.

**FICHA DE EVALUACIÓN RÁPIDA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA POTABLE**

Nombre original del instrumento:	Guía de evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable existente en los caseríos de Ayar Cachi y Ayar Auca -Tambogrande.
Autor y año:	Original: Ubillus Ruiz Emerson Samir
	Adaptación: 2021
Objetivo del instrumento:	Conocer la situación actual en que se encuentra el sistema de agua potable existente en los caseríos de Ayar Cachi y Ayar Auca -Tambogrande.
Usuarios:	Población de los caseríos de Ayar Cachi y Ayar Auca -Tambogrande.
Forma de Administración o Modo de aplicación:	Por medio de esta guía se evaluará la situación en la que se encuentra el sistema existente de los caseríos.
Validez: (Presentar la constancia de validación de expertos)	 <b>Mg. Ing. Ricardo Alonso Alarcón Eche</b> <b>CIP. N° 175440</b>
Confiabilidad: (Presentar los resultados estadísticos)	Por medio de la ficha de evaluación se pudo constatar que la población en estudio, cuenta con un sistema de agua potable que ha sobrepasado su vida útil, es por ello que se necesita un mejoramiento.

**FICHA DE EVALUACIÓN RÁPIDA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA POTABLE**

Nombre original del instrumento:	Guía de evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable existente en los caseríos de Ayar Cachi y Ayar Auca -Tambogrande.
Autor y año:	Original: Ubillus Ruiz Emerson Samir
	Adaptación: 2021
Objetivo del instrumento:	Conocer la situación actual en que se encuentra el sistema de agua potable existente en los caseríos de Ayar Cachi y Ayar Auca -Tambogrande.
Usuarios:	Población de los caseríos de Ayar Cachi y Ayar Auca -Tambogrande.
Forma de Administración o Modo de aplicación:	Por medio de esta guía se evaluará la situación en la que se encuentra el sistema existente de los caseríos.
Validez: (Presentar la constancia de validación de expertos)	 Mg. Ing. Stewart Yordhenko López Otáñez CIP. N° 210125
Confiabledad: (Presentar los resultados estadísticos)	Por medio de la ficha de evaluación se pudo constatar que la población en estudio, cuenta con un sistema de agua potable que ha sobrepasado su vida útil, es por ello que se necesita un mejoramiento.

## ANEXO 3: Validez y fiabilidad de instrumentos



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

Variable 01: **SERVICIO DE AGUA POTABLE**

DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerenci
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 01: Servicio de agua potable</b>							
1	¿Usted se siente conforme con el sabor y color del agua potable?	X		X		X	
2	¿El agua está libre de microbios?	X		X		X	
3	¿Usted está convencido que la cantidad de agua que a sudomicilio es la ideal?	X		X		X	
4	¿Con que regularidad usted se beneficia del agua potable?	X		X		X	
5	¿Usted almacena agua para el consumo personal?	X		X		X	
6	¿Usted tiene agua potable las 24 horas del día?	X		X		X	

Nota: para las observación precisar: \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]; Aplicable después de corregir [ ]; No aplicable [ ]

Apellidos y nombre de juez validador: ...Tuesta Arévalo Alan Martín.. DNI: 420542003

Grado y Especialidad del validador: ...Magister en Dirección de la construcción

<sup>1</sup> **Pertinencia:** Este ítem se refiere al concepto teórico formulado

<sup>2</sup> **Relevancia:** Este ítem corresponde para representar la dimensión específica

<sup>3</sup> **Claridad:** Este ítem se refiere a la facilidad de entender la pregunta formulada

Mg. Ing. Miguel Chan Heredia  
C.I.P. N° 88837

Piura 03 de octubre de 2021

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO**

Certificado de validez de contenido del instrumento que mide

Variable 02: **CONDICION SANITARIA**

DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerenci
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 02: Condición sanitaria</b>							
1	¿El agua que consume influye en su condición sanitaria?	X		X		X	
2	¿Usted ha sufrido alguna enfermedad a raíz del agua potable?	X		X		X	
3	¿Usted se siente seguro al beber el agua que llega a su domicilio?	X		X		X	
4	¿Usted ha visto si existe mantenimiento del agua potable?	X		X		X	
5	¿Usted está seguro que el agua que consume evita enfermedades digestivas a la población?	X		X		X	
6	¿Su servicio de agua potable llega en buenas condiciones?	X		X		X	

Nota: para las observación precisar: \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]; Aplicable después de corregir [ ]; No aplicable [ ]

Apellidos y nombre de juez validador: .... Chan Heredia Miguel ..... DNI: 18166174

Grado y Especialidad del validador: ..... Magister Ingeniería Civil .....

<sup>1</sup> **Pertinencia:** Este ítem se refiere al concepto teórico formulado

<sup>2</sup> **Relevancia:** Este ítem corresponde para representar la dimensión específica

<sup>3</sup> **Claridad:** Este ítem se refiere a la facilidad de entender la pregunta formulada

Mg. Ing. Alan Martín Tuesta Arévalo  
CIP. N° 121249

Piura 03 de octubre de 2021



### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo Alarcón Eche Ricardo Alonso, Con DNI 42054203 de profesión Magíster Ingeniería Civil, con CIP: 175440 y ejerciendo actualmente como Ingeniero Civil en la institución HOB CONSULTORES S.A., hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento "Ficha de evaluación rápida del sistema", diseñado por el investigador Boch. Ubillus Ruiz Emerson Samir, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia ítem-dimensión			x	
Amplitud de contenidos			x	
Redacción de los ítems			x	
Ortografía			x	
Presentación			x	

Piura, 03 de octubre de 2021

Mg. Ing. Ricardo Alonso Alarcón Eche  
CIP. N° 175440

Firma

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo López Otmariano Stewart Voroshenko, Con DNI 41802352 de profesión Magister en Ingeniería Civil, con CIP: 210125 y ejerciendo actualmente como Ingeniero Civil en la institución Mezabo contratista s.o.c, hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento "Ficha de evaluación rápida del sistema", diseñado por el investigador Bach. Ubillus Rúa Emerson Samir, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia ítem-dimensión			X	
Amplitud de contenidos			X	
Redacción de los ítems			X	
Ortografía			X	
Presentación			X	

Piura, 03 de octubre de 2021

  
Mag. Ing. Stewart Voroshenko López Obispo  
CIP: N° 210125

\_\_\_\_\_  
Firma

ANEXO 4: Base de Datos

Tabla 24

Base de datos de encuestas mediante SPSS

N°	VARIABLE 1: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE						VARIABLE2: CALIDAD DE VIDA					
	calidad de agua		cobertura de agua		demanda de agua							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
1	2	3	2	3	4	2	2	2	3	4	3	4
2	2	2	3	2	4	3	1	4	3	1	2	2
3	3	2	1	3	3	1	2	3	4	3	3	3
4	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3
5	2	3	2	1	3	2	4	2	3	4	3	2
6	3	3	2	1	4	2	3	3	3	1	1	2
7	3	2	1	2	4	5	3	3	2	1	1	2
8	2	3	2	3	3	1	2	2	3	2	3	3
9	1	2	3	2	2	1	4	2	2	3	2	1
10	1	2	2	1	2	2	3	3	2	3	2	1
11	2	2	3	2	4	1	1	2	3	5	2	1
12	4	5	2	1	4	2	2	3	2	4	1	2
13	3	1	2	2	3	1	2	3	3	2	2	2
14	2	2	2	3	3	2	1	1	3	3	3	3
15	2	3	1	2	4	2	4	3	4	3	2	3
16	2	2	3	3	4	2	3	3	3	4	2	3
17	3	3	4	3	5	3	3	3	2	4	3	3
18	3	3	3	2	3	2	2	4	4	3	4	3
19	2	5	2	2	5	3	2	4	3	3	3	2
20	2	2	3	3	4	2	2	2	2	4	2	1
21	2	3	5	1	4	2	2	2	3	4	3	1
22	2	2	2	2	3	2	1	3	3	3	1	3
23	4	3	3	1	3	3	4	1	2	3	3	3
24	3	2	2	3	5	2	3	3	4	3	3	3
25	2	2	3	4	3	2	3	4	2	3	3	3
26	3	3	2	3	4	2	1	3	3	3	2	4
27	3	2	3	3	4	3	4	3	4	3	2	2
28	2	3	3	4	5	2	3	2	3	4	3	4
29	2	3	4	2	3	2	3	1	3	3	2	3
30	4	3	3	3	5	3	4	3	4	3	3	3
31	4	3	2	3	4	2	3	4	2	3	3	3
32	2	3	2	4	5	2	3	2	3	4	3	3
33	3	3	5	2	4	3	3	3	3	3	2	1
34	2	3	3	1	4	3	4	3	4	3	1	2
35	2	3	2	4	3	1	2	3	2	3	3	3
36	2	2	3	2	4	1	3	1	2	3	2	2

37	1	2	3	3	5	2	2	4	4	4	1	2
38	2	2	3	2	2	1	3	1	3	2	1	1
39	3	3	2	2	4	1	2	5	2	4	2	4
40	3	1	5	2	5	3	3	2	4	2	2	2
41	2	2	2	3	3	2	4	5	3	3	3	4
42	2	3	2	2	5	2	3	3	2	2	2	3
43	2	3	5	4	4	2	2	2	3	2	3	4
44	2	2	3	2	3	2	1	5	3	3	2	3
45	4	3	3	3	3	3	2	4	3	2	3	3
46	3	2	2	3	5	2	3	3	2	3	4	3
47	2	3	4	3	3	2	1	2	3	4	3	3
48	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	1	1
49	5	4	2	4	3	4	3	3	4	2	2	1
50	2	3	2	3	3	3	2	5	4	3	3	3
51	2	3	3	4	4	2	2	5	3	4	3	1
52	2	2	4	2	5	2	3	4	3	3	2	3
53	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	4	3
54	4	3	4	4	5	2	3	1	4	3	3	3
55	2	3	3	3	5	2	2	3	3	2	3	3
56	3	3	2	2	4	2	3	3	3	2	2	1
57	3	2	3	2	4	3	4	3	4	2	1	1
58	2	3	4	3	5	1	2	2	2	3	3	3
59	3	2	3	2	4	1	4	5	2	3	1	2
60	1	2	5	4	5	2	3	4	2	4	1	2
61	2	2	3	2	4	2	3	4	3	2	2	1
62	3	3	2	1	4	2	4	2	2	4	2	1
63	2	1	4	2	5	3	5	2	4	2	1	2
64	2	2	3	4	5	2	3	3	3	3	3	2
65	2	3	2	2	4	2	5	3	2	3	2	3
66	1	2	3	3	3	2	4	3	3	4	2	3
67	3	1	4	2	4	3	3	3	2	2	3	3
68	3	3	3	2	5	3	2	2	3	3	1	2
69	4	3	2	3	5	2	3	1	2	3	2	2
70	2	3	2	3	3	2	1	4	3	2	4	3
71	3	3	2	2	4	2	3	3	3	2	2	1
72	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3	2	2
73	2	3	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2
74	1	2	4	3	5	1	3	4	4	3	1	1
75	1	2	2	3	5	2	4	1	2	4	2	1
76	2	2	3	1	4	1	3	2	3	2	2	2
77	2	3	2	3	5	2	4	5	3	4	3	1
78	2	2	4	3	3	2	4	1	3	3	1	3
79	3	3	3	4	5	3	2	5	2	3	2	2
80	3	2	4	3	5	2	4	3	2	3	2	2
81	2	3	2	3	5	2	3	4	3	4	2	3

82	3	3	2	4	5	2	4	3	3	2	2	1
83	2	3	4	3	4	2	3	2	3	4	3	4
84	2	2	3	4	4	2	4	3	3	3	2	3
85	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3
86	3	2	2	3	4	3	3	5	4	3	2	2
87	2	3	2	3	3	2	1	4	3	4	3	3
88	3	3	4	4	5	2	4	3	3	2	1	2
89	4	3	3	2	5	3	5	3	4	2	1	2
90	2	3	2	3	3	1	3	2	2	3	3	3
91	1	2	3	2	4	1	2	4	2	3	2	1
92	1	2	2	3	2	2	2	4	2	4	1	2
93	2	3	4	3	4	2	3	2	3	4	4	1
94	2	2	3	2	4	3	4	5	3	3	2	3
95	5	4	3	3	5	3	2	5	3	2	3	3
96	3	2	2	3	5	2	3	4	4	3	3	3
97	2	3	5	3	3	2	3	4	3	4	3	3
98	3	3	2	2	4	2	3	3	3	2	2	1
99	5	2	3	1	5	3	4	3	4	3	1	2
100	2	3	2	3	5	1	2	2	2	3	3	3
101	1	2	4	2	4	1	4	1	4	3	1	2
102	1	2	2	3	5	2	2	3	2	4	2	2
103	2	2	3	2	5	1	4	3	3	2	2	1
104	3	3	2	4	4	1	2	2	2	4	1	4
105	3	1	2	2	3	4	2	2	2	2	1	5
106	3	2	5	4	3	2	4	3	3	3	3	4
107	2	3	2	2	4	2	3	3	2	5	2	3
108	1	2	3	3	4	3	3	3	3	4	2	3
109	3	1	3	2	3	3	1	3	2	4	2	2
110	3	3	4	3	3	1	3	2	3	3	1	5
111	2	3	2	3	5	1	3	2	4	3	3	3
112	1	2	3	2	4	1	3	1	2	3	1	4
113	1	2	2	3	4	2	2	4	2	4	2	5
114	2	2	3	2	4	3	4	3	3	2	1	5
115	3	3	4	3	4	1	2	2	2	4	2	4
116	3	1	2	2	3	4	2	3	4	2	1	5
117	2	3	2	3	4	2	2	2	3	4	3	4
118	2	2	4	3	3	2	4	1	3	3	2	3
119	4	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	4
120	3	2	2	3	5	2	3	4	2	3	2	2
121	2	3	2	3	5	2	3	2	3	4	4	3
122	3	2	2	2	2	2	1	3	3	2	1	4
123	5	3	3	3	3	4	5	3	3	3	2	2
124	2	3	2	3	3	1	4	3	2	3	3	3
125	1	2	3	2	4	1	2	1	2	3	2	4
126	1	2	3	3	2	1	4	5	4	4	1	5

127	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	4
128	2	2	2	3	4	2	2	2	3	4	3	4
129	2	2	2	3	3	2	4	5	3	3	2	3
130	3	2	3	3	3	1	2	3	2	3	3	3
131	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2
132	2	3	3	4	3	2	3	2	3	4	2	2
133	3	3	2	2	4	2	3	3	3	3	2	4
134	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	2	3
135	3	3	2	3	3	1	2	2	3	2	3	3
136	3	2	2	3	4	2	2	3	3	4	3	4
137	2	2	3	2	3	2	1	1	3	3	1	3
138	5	2	3	3	4	1	2	3	2	3	3	3
139	4	3	4	3	3	2	3	4	2	3	1	3
140	2	2	2	4	5	2	3	3	3	4	3	3
141	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	1	4
142	5	4	3	2	2	1	1	3	3	2	2	2
143	2	3	2	3	3	1	3	2	2	3	3	3
144	3	2	3	2	4	1	2	1	4	3	1	4
145	1	2	2	3	4	2	3	3	3	4	2	5
146	2	2	3	2	3	1	4	3	4	5	2	5
147	3	3	2	2	4	1	2	2	2	4	1	4
148	2	2	3	2	4	1	3	2	3	5	1	5
149	2	3	3	4	4	2	2	2	3	4	3	4
150	2	2	5	2	3	2	3	4	4	3	2	3
151	3	2	3	3	3	3	2	1	2	3	3	3
152	2	3	2	3	5	2	5	3	2	3	3	3

Tabla 25

Datos para determinar la hipótesis

N°	DATOS PARA DETERMINAR LA HIPOTESIS				
	V1	V2	D1	D2	D3
1	3	3	3	3	3
2	3	2	2	3	4
3	2	3	3	2	2
4	3	3	3	3	3
5	2	3	3	2	3
6	3	2	3	2	3
7	3	2	3	2	5
8	2	3	3	3	2
9	2	2	2	3	2
10	2	2	2	2	2
11	2	2	2	3	3
12	3	2	5	2	3
13	2	2	2	2	2
14	2	2	2	3	3
15	2	3	3	2	3
16	3	3	2	3	3
17	4	3	3	4	4
18	3	3	3	3	3
19	3	3	4	2	4
20	3	2	2	3	3
21	3	3	3	3	3
22	2	2	2	2	3
23	3	3	4	2	3
24	3	3	3	3	4
25	3	3	2	4	3
26	3	3	3	3	3
27	3	3	3	3	4
28	3	3	3	4	4
29	3	3	3	3	3
30	4	3	4	3	4
31	3	3	4	3	3
32	3	3	3	3	4
33	3	3	3	4	4
34	3	3	3	2	4
35	3	3	3	3	2
36	2	2	2	3	3
37	3	3	2	3	4
38	2	2	2	3	2
39	3	3	3	2	3

40	3	3	2	4	4
41	2	4	2	3	3
42	3	3	3	2	4
43	3	3	3	5	3
44	2	3	2	3	3
45	3	3	4	3	3
46	3	3	3	3	4
47	3	3	3	4	3
48	2	2	3	2	2
49	4	3	5	3	4
50	3	3	3	3	3
51	3	3	3	4	3
52	3	3	2	3	4
53	3	3	3	3	3
54	4	3	4	4	4
55	3	3	3	3	4
56	3	2	3	2	3
57	3	3	3	3	4
58	3	3	3	4	3
59	3	3	3	3	3
60	3	3	2	5	4
61	3	3	2	3	3
62	3	3	3	2	3
63	3	3	2	3	4
64	3	3	2	4	4
65	3	3	3	2	3
66	2	3	2	3	3
67	3	3	2	3	4
68	3	2	3	3	4
69	3	2	4	3	4
70	3	3	3	3	3
71	3	2	3	2	3
72	3	3	4	3	4
73	2	2	3	3	2
74	3	3	2	4	3
75	3	2	2	3	4
76	2	2	2	2	3
77	3	3	3	3	4
78	3	3	2	4	3
79	4	3	3	4	4
80	3	3	3	4	4
81	3	3	3	3	4
82	3	3	3	3	4
83	3	3	3	4	3
84	3	3	2	4	3



85	3	3	3	3	3
86	3	3	3	3	4
87	3	3	3	3	3
88	4	3	3	4	4
89	3	3	4	3	4
90	2	3	3	3	2
91	2	2	2	3	3
92	2	3	2	3	2
93	3	3	3	4	3
94	3	3	2	3	4
95	4	3	5	3	4
96	3	3	3	3	4
97	3	3	3	4	3
98	3	2	3	2	3
99	3	3	4	2	4
100	3	3	3	3	3
101	2	3	2	3	3
102	3	3	2	3	4
103	3	3	2	3	3
104	3	3	3	3	3
105	3	2	2	2	4
106	3	3	3	5	3
107	3	3	3	2	3
108	3	3	2	3	4
109	3	2	2	3	3
110	3	3	3	4	2
111	3	3	3	3	3
112	2	2	2	3	3
113	2	3	2	3	3
114	3	3	2	3	4
115	3	3	3	4	3
116	3	3	2	2	4
117	3	3	3	3	3
118	3	3	2	4	3
119	3	3	4	3	3
120	3	3	3	3	4
121	3	3	3	3	4
122	2	2	3	2	2
123	4	3	4	3	4
124	2	3	3	3	2
125	2	2	2	3	3
126	2	4	2	3	2
127	2	3	2	3	2
128	3	3	2	3	3
129	2	3	2	3	3

130	3	3	3	3	2
131	3	3	3	3	3
132	3	3	3	4	3
133	3	3	3	2	3
134	4	3	4	4	4
135	3	3	3	3	2
136	3	3	3	3	3
137	2	2	2	3	3
138	3	3	4	3	3
139	3	3	4	4	3
140	3	3	2	3	4
141	3	3	3	2	3
142	3	2	5	3	2
143	2	3	3	3	2
144	3	3	3	3	3
145	2	3	2	3	3
146	2	4	2	3	2
147	3	3	3	2	3
148	2	3	2	3	3
149	3	3	3	4	3
150	3	3	2	4	3
151	3	2	3	3	3
152	3	3	3	3	4

La base de datos para encontrar respuesta a los objetivos planteados es sacada de las normas peruanas y son:

Norma técnica de diseño opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.



**PERÚ**

Ministerio de  
Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

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

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

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

**Abril de 2018**



Datos del INEI 2007 y 2017

## Tasa de crecimiento

La tasa de crecimiento es de 1.79 % con una densidad de 3.30 hab/vivienda, se han tomado datos precisos del INEI para calcular la tasa de crecimiento y así realizar los cálculos obtenidos en los resultados.

Figura 7

### INEI Censo 2007-Población Rural

**ÍNDICE TEMÁTICO**

VIVIENDA

HOGAR

**POBLACIÓN**

- Población
- Fecundidad
- Estado Civil - Religioso

EDUCACIÓN

ACTIVIDAD

SALUD

[PRESENTACIÓN](#)
[GLOSARIO](#)
[GUÍA DE USUARIO](#)

Censos de Población y Vivienda 2007 / Población

DEPARTAMENTO PIURA PROVINCIA PIURA DISTRITO TAMBO GRANDE

TIPO DE PRESENTACIÓN

CUADRO
  GRÁFICO
  MAPA
 VER

←
X
🖨️

**CUADRO N° 1: POBLACIÓN TOTAL, POR ÁREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES**

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES	TOTAL	POBLACION		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
<b>Distrito TAMBO GRANDE (000)</b>	<b>96,451</b>	<b>49,804</b>	<b>46,647</b>	<b>35,145</b>	<b>17,758</b>	<b>17,387</b>	<b>61,306</b>	<b>32,046</b>	<b>29,260</b>
Menores de 1 año (001)	2,298	1,169	1,129	801	410	391	1,497	759	738
Menores de 1 mes (002)	189	101	88	88	48	40	101	53	48
De 1 a 11 meses (003)	2,109	1,068	1,041	713	362	351	1,396	706	690
<b>De 1 a 4 años (004)</b>	<b>9,479</b>	<b>4,887</b>	<b>4,592</b>	<b>3,360</b>	<b>1,784</b>	<b>1,576</b>	<b>6,119</b>	<b>3,103</b>	<b>3,016</b>
1 año (005)	2,182	1,135	1,047	772	404	368	1,410	731	679
2 años (006)	2,495	1,252	1,243	914	483	431	1,581	769	812
3 años (007)	2,562	1,313	1,249	888	475	413	1,674	838	836
4 años (008)	2,240	1,187	1,053	786	422	364	1,454	765	689
<b>De 5 a 9 años (009)</b>	<b>10,864</b>	<b>5,559</b>	<b>5,305</b>	<b>3,714</b>	<b>1,850</b>	<b>1,864</b>	<b>7,150</b>	<b>3,709</b>	<b>3,441</b>
5 años (010)	2,180	1,134	1,046	745	375	370	1,435	759	676
6 años (011)	2,008	1,005	1,003	691	334	357	1,317	671	646
7 años (012)	2,298	1,181	1,117	767	387	380	1,531	794	737
8 años (013)	2,345	1,211	1,134	807	420	387	1,538	791	747
9 años (014)	2,033	1,028	1,005	704	334	370	1,329	694	635
<b>De 10 a 14 años (015)</b>	<b>10,797</b>	<b>5,506</b>	<b>5,291</b>	<b>3,743</b>	<b>1,923</b>	<b>1,820</b>	<b>7,054</b>	<b>3,583</b>	<b>3,471</b>
10 años (016)	2,243	1,119	1,124	802	410	392	1,441	709	732

Fuente: INEI Censo 2007-Población Rural, Fuente: Portal electrónico INEI

Figura 8

Resultados definitivos censos nacionales 2017-Población Rural

Provincia, distrito y edades simples	Total	Población		Total	Urbana		Total	Rural	
		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
82 años	56	29	27	29	12	17	27	17	10
83 años	52	32	20	18	11	7	34	21	13
84 años	42	24	18	22	9	13	20	15	5
85 años	35	19	16	18	9	9	17	10	7
86 años	51	24	27	23	11	12	28	13	15
87 años	38	21	17	24	14	10	14	7	7
88 años	33	21	12	10	5	5	23	16	7
89 años	27	17	10	14	8	6	13	9	4
90 años	22	13	9	13	8	5	9	5	4
91 años	14	8	6	5	3	2	9	5	4
92 años	22	13	9	12	8	4	10	5	5
93 años	5	5	-	1	1	-	4	4	-
94 años	5	1	4	4	1	3	1	-	1
95 años	4	2	2	2	2	-	2	-	2
96 años	5	2	3	2	-	2	3	2	1
97 años	1	-	1	-	-	-	1	-	1
98 y más años	8	2	6	4	-	4	4	2	2
<b>DISTRITO TAMBO GRANDE</b>	<b>107 495</b>	<b>54 804</b>	<b>52 691</b>	<b>43 979</b>	<b>21 987</b>	<b>21 992</b>	<b>63 516</b>	<b>32 817</b>	<b>30 699</b>
<b>Menores de 1 año</b>	<b>2 204</b>	<b>1 132</b>	<b>1 072</b>	<b>811</b>	<b>400</b>	<b>411</b>	<b>1 393</b>	<b>732</b>	<b>661</b>
<b>De 1 a 4 años</b>	<b>9 412</b>	<b>4 809</b>	<b>4 603</b>	<b>3 710</b>	<b>1 848</b>	<b>1 862</b>	<b>5 702</b>	<b>2 961</b>	<b>2 741</b>
1 año	2 176	1 128	1 048	848	428	420	1 328	700	628
2 años	2 191	1 121	1 070	896	451	445	1 295	670	625
3 años	2 590	1 322	1 268	997	500	497	1 593	822	771
4 años	2 455	1 238	1 217	969	469	500	1 486	769	717
<b>De 5 a 9 años</b>	<b>12 219</b>	<b>6 250</b>	<b>5 969</b>	<b>4 844</b>	<b>2 470</b>	<b>2 374</b>	<b>7 375</b>	<b>3 780</b>	<b>3 595</b>
5 años	2 369	1 190	1 179	925	467	458	1 444	723	721
6 años	2 282	1 177	1 105	902	452	450	1 380	725	655
7 años	2 567	1 336	1 271	1 046	520	526	1 551	816	745

Fuente: Resultados INEI tomo I

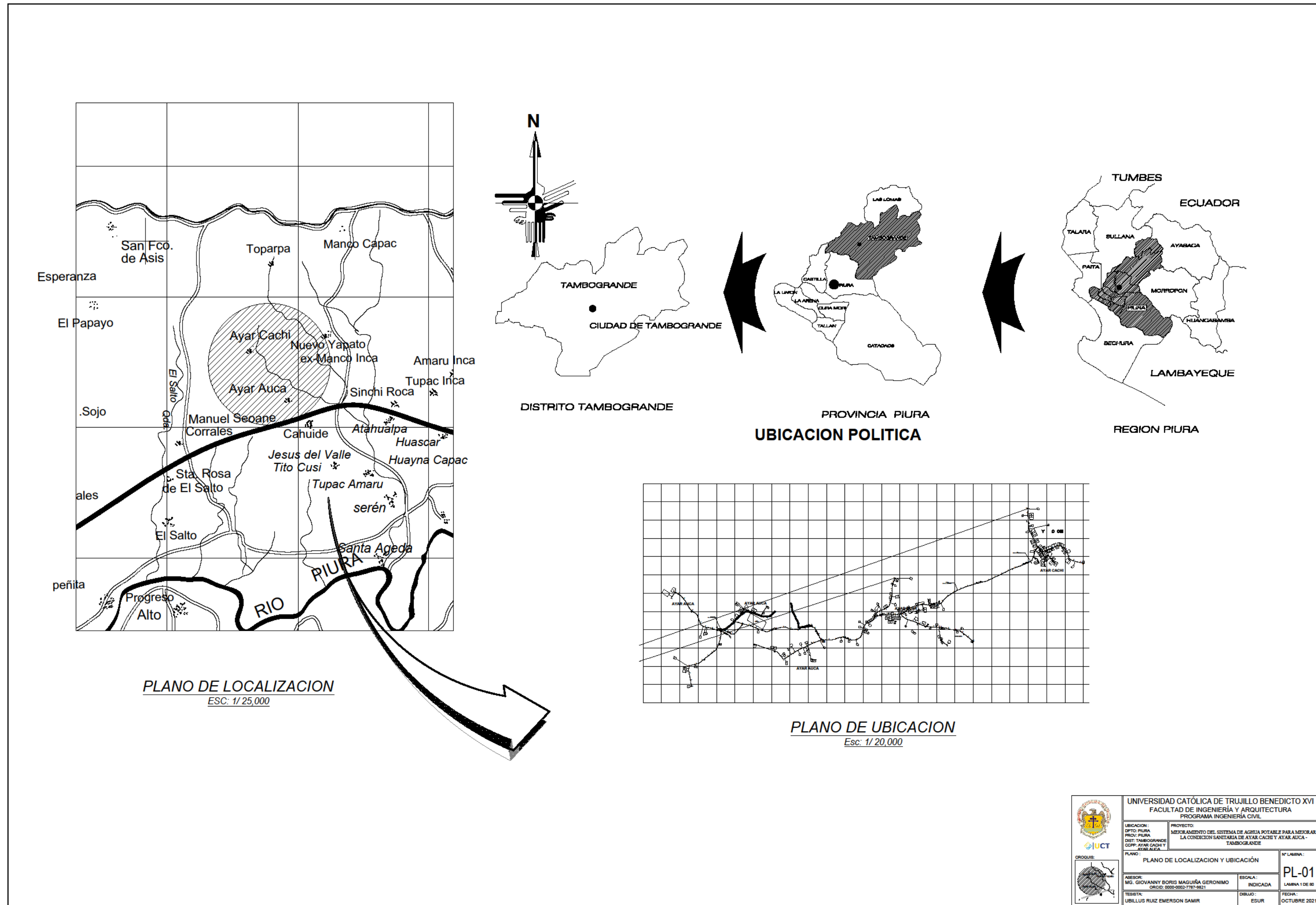
Anexo 5: Matriz de consistencia

Tabla 26

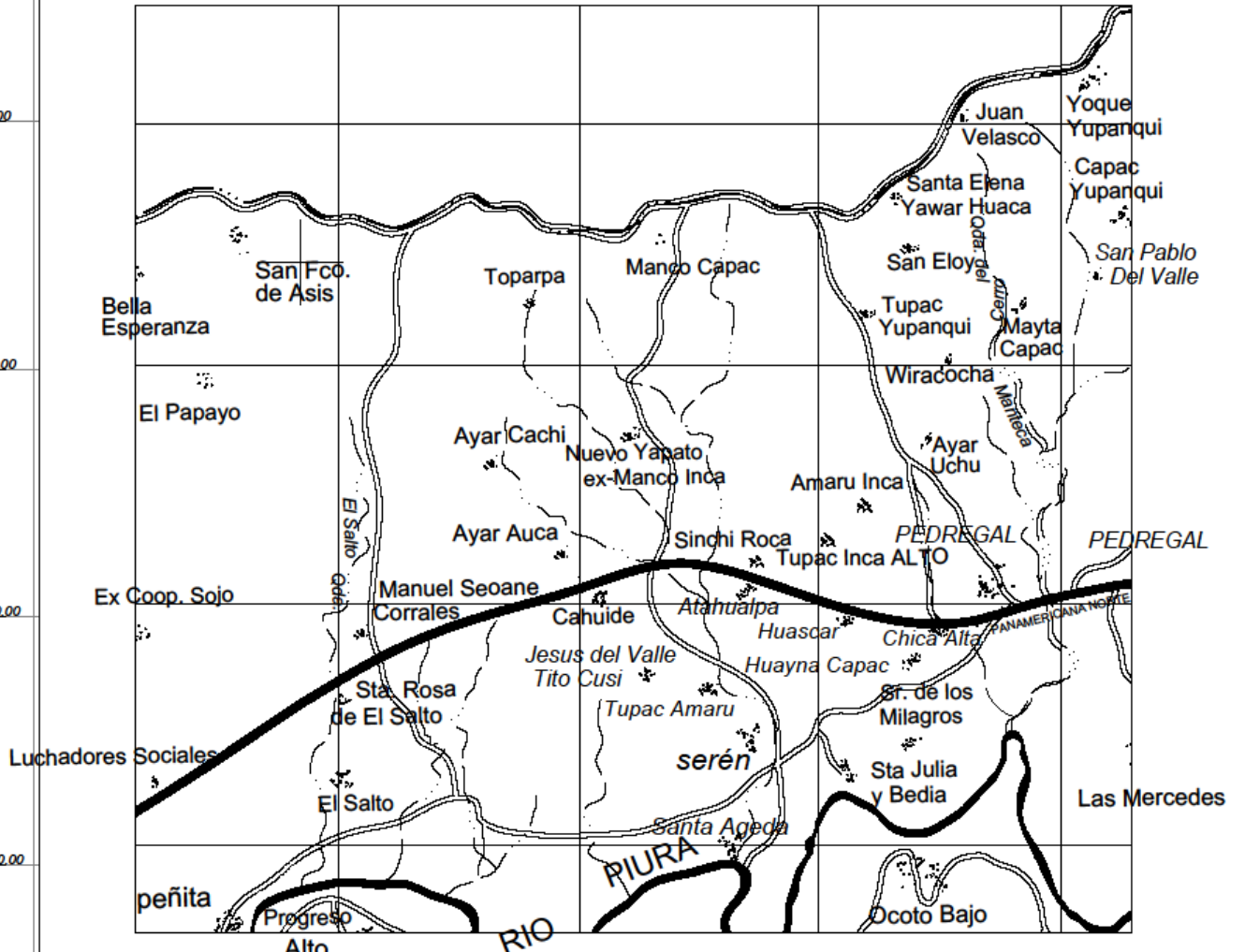
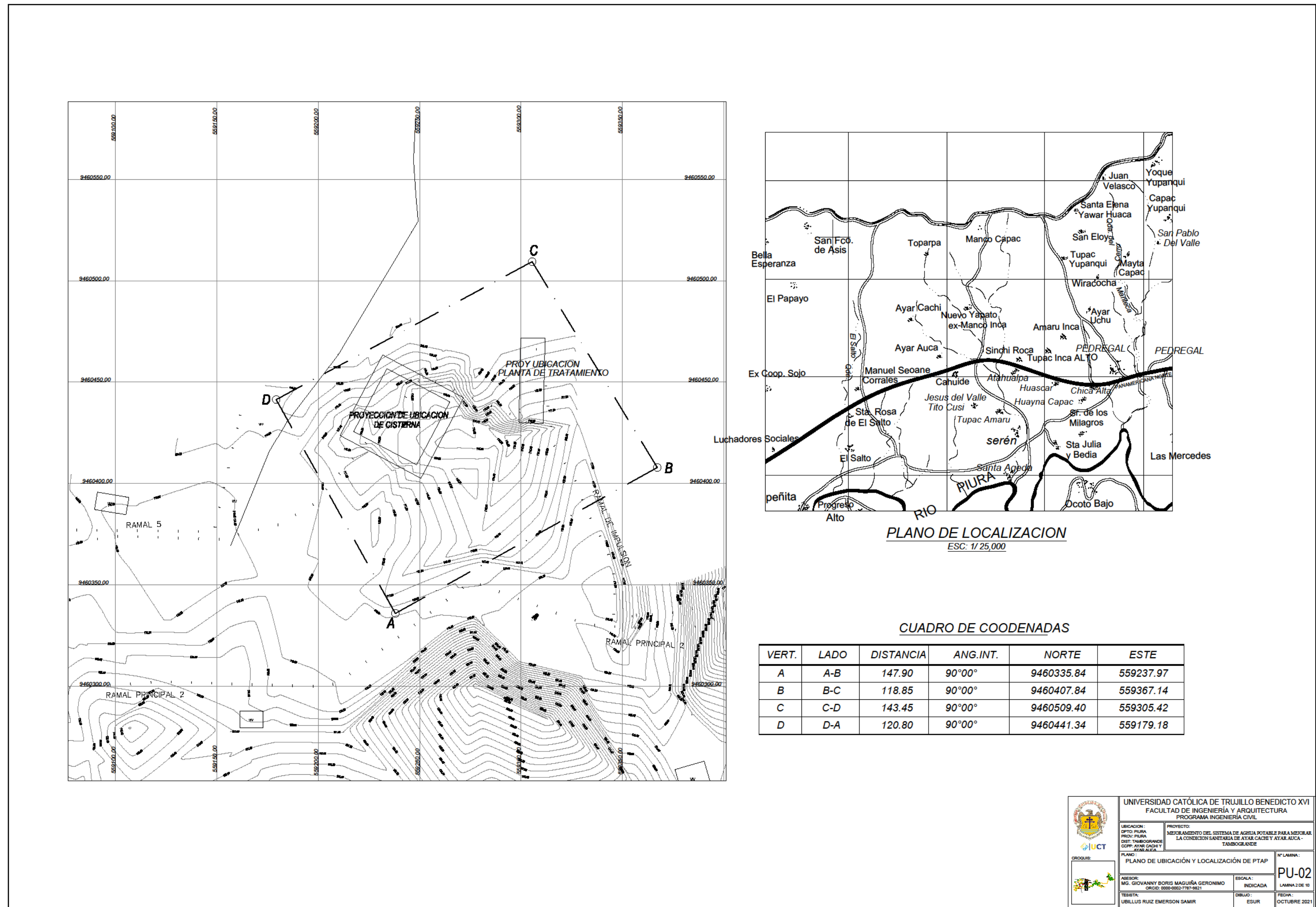
Matriz de consistencia

TITULO	FORMULACION DEL PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGIA
<b>MEJORAMIENTO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA EN LOS CASERIOS AYAR CACHI Y AYARAUCA- DISTRITO DE TAMBOGRANDE- PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA-2020</b>	<b>Problema general</b> ¿En qué medida el mejoramiento los servicios de agua potable ubicada en los caseríos Ayar Auca Ayar cachi - distrito de Tambogrande – Piura; nos permitirá resguardar la salud de los pobladores?	<b>Hipótesis general</b> Con el mejoramiento del sistema de agua potable determinará que la población de los caseríos Ayar Cachi, Ayar Auca del distrito de Tambogrande – Piura podrán contar con un mejor sistema de agua potable en sus viviendas y puedan abastecerse de ésta, sería un aporte positivo a una mejor calidad de vida de la población y a satisfacer sus necesidades.	<b>Objetivo general</b> Mejorar el servicio de agua potable para los Caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi, dándole mejor calidad de vida y salud de todas las familias.	Variable Independiente  Sistema de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación del sistema antiguo</li> <li>Captación</li> <li>Línea de conducción</li> <li>Red de distribución.</li> <li>Planta de tratamiento</li> <li>Reservorio</li> <li>Conexiones domiciliarias</li> </ul>	<b>Tipo:</b> exploratorio y descriptiva  <b>Nivel:</b> cualitativo  <b>Diseño:</b> no experimental, la misma que intenta confirmar las características estudiadas en el problema de la indagación en campo, buscando demostrar y proponer soluciones a los diferentes factores y causas que se producen en la zona de estudio
	<b>Problemas específicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la dimensión de la línea de Conducción, caseta de bombeo, Línea de Impulsión, Reservorio Elevado, Línea de Aducción y Red de Distribución?</li> <li>¿Cuál es la tasa de crecimiento y población futura mediante la fórmula aritmética?</li> </ul>	<b>Hipótesis específicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Con el cálculo de las dimensiones de las redes del sistema de agua potable se podrá beneficiar a la población del caserío Ayar Cachi y Ayar Auca con un correcto mejoramiento del sistema para mejorar su condición sanitaria.</li> <li>El cálculo de la cantidad de pobladores que serán beneficiados con el presente proyecto definirá la calidad, dotación y la demanda proyectada.</li> <li>Con el programa estadístico SPSS se podrá identificar como es la situación actual del sistema de agua potable, mediante el test de chi cuadrado de Pearson.</li> </ul>	<b>objetivos específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcular la tasa de crecimiento, dotación y población futura mediante la fórmula aritmética.</li> <li>Calcular la, Línea de Conducción, PTAP, caseta de bombeo, Línea de Impulsión, Reservorio Elevado, Línea de Aducción y Red de Distribución.</li> </ul>	Variable Dependiente  Condición sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desinfección del agua</li> <li>Clorificación del agua</li> <li>Continuidad de agua</li> </ul>	<b>Población y muestra:</b>  En la actual investigación la muestra será tomada de los sistemas de agua potable ubicados en los caseríos Ayar Cachi y Ayar Auca en el distrito de Tambogrande.

Fuente: elaboración propia







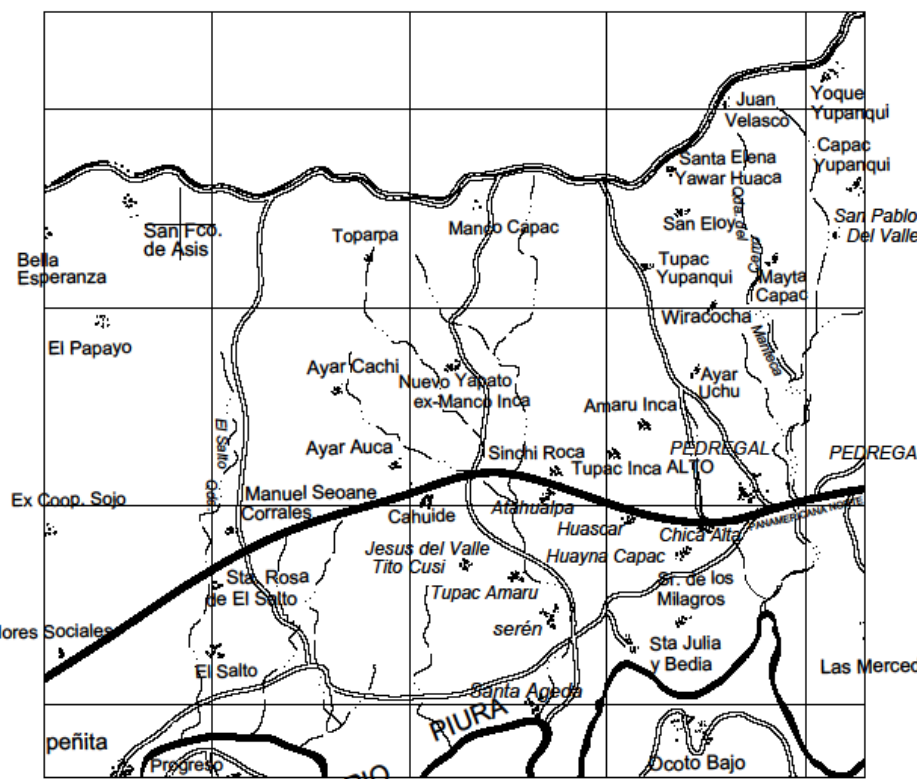
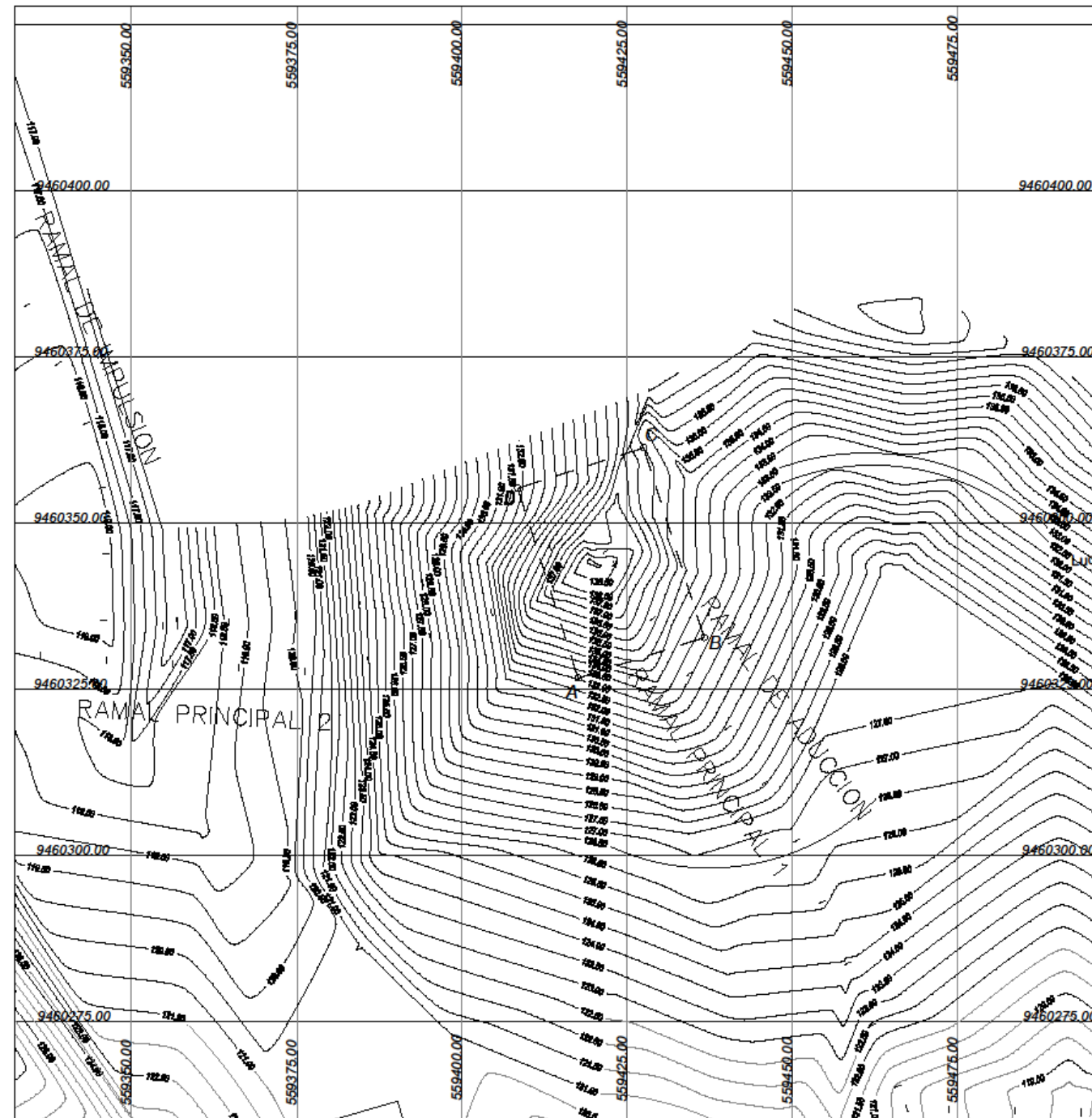
PLANO DE LOCALIZACION  
ESC: 1/25,000

CUADRO DE COODENADAS

VERT.	LADO	DISTANCIA	ANG.INT.	NORTE	ESTE
A	A-B	147.90	90°00°	9460335.84	559237.97
B	B-C	118.85	90°00°	9460407.84	559367.14
C	C-D	143.45	90°00°	9460509.40	559305.42
D	D-A	120.80	90°00°	9460441.34	559179.18

		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL		
		UBICACION: DPTO: PIURA PROV: PIURA DIST: TAMBOGRANDE COOP: AYAR CACHI Y AYAR AUCA	PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUJA POTABLE PARA MEJORAR LA CONECCION SANITARIA DE AYAR CACHI Y AYAR AUCA - TAMBOGRANDE	N° LAMINA: <b>PU-02</b>
PLAN DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE PTAP		ASESOR: MG. GIOVANNY BORIS MAGUIÑA GERONIMO OROCID: 00004002787-8621	ESCALA: INDICADA	LAMINA 2 DE 10
DIBUJISTA: UBILLUS RUIZ EMERSON SAMIR		DIBUJO: ESUR	FECHA: OCTUBRE 2021	

Fuente: Elaboración propia



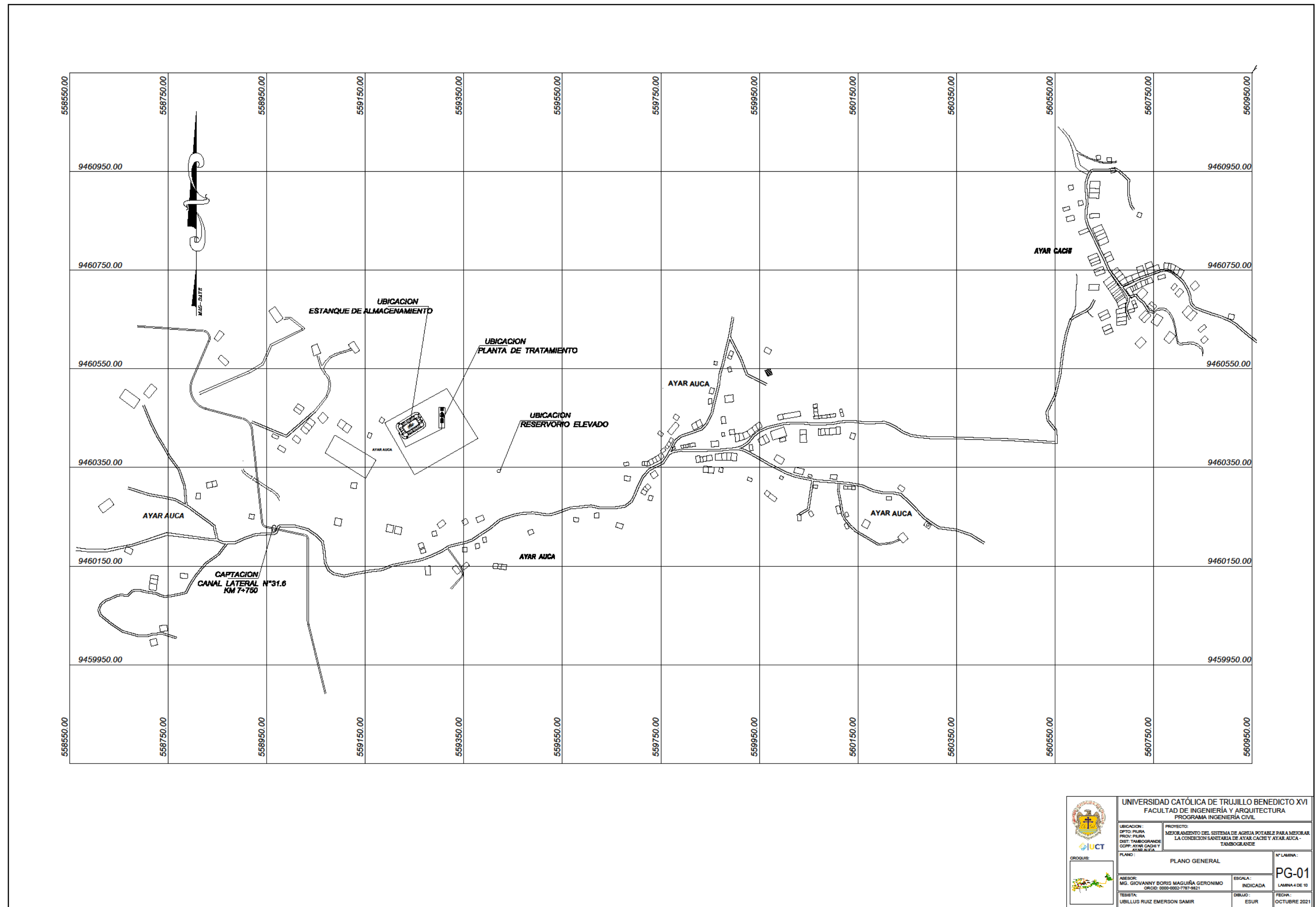
PLANO DE LOCALIZACION  
ESC: 1/ 25,000


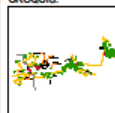
CUADRO DE COODENADAS

VERT.	LADO	DISTANCIA	ANG.INT.	NORTE	ESTE
A	A-B	20.00	90°00"	9460326.65	559417.54
B	B-C	30.00	90°00"	9460332.74	559436.59
C	C-D	20.00	90°00"	9460355.22	559408.40
D	D-A	30.00	90°00"	9460348.22	559414.09

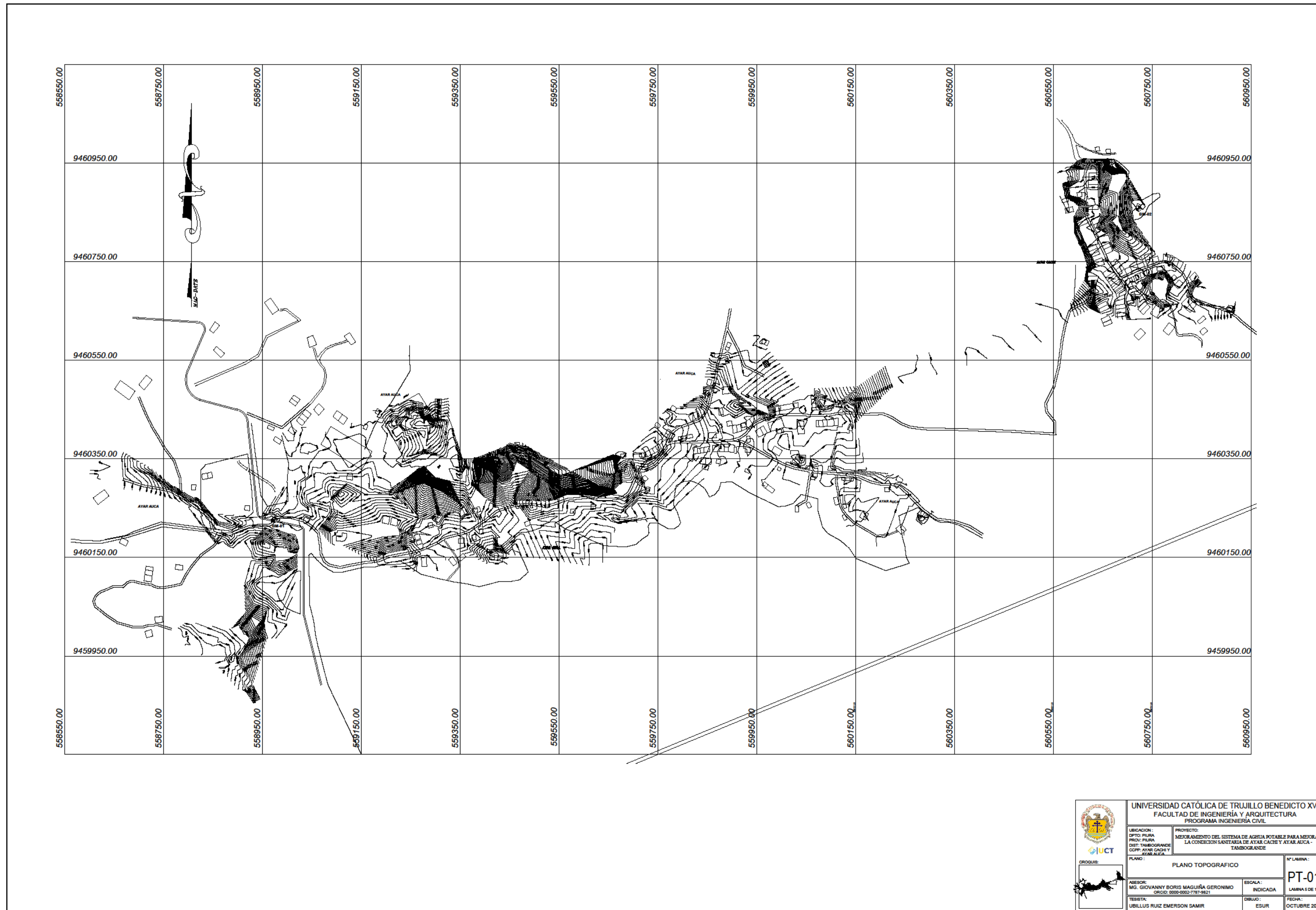
AREA: 600.00 m2  
PERIMETRO : 100.00 m.l.

	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL	
	UBICACION: DPTO: PIURA PROV: PIURA DIST: TAMBORANDE OCIP: AYAR CACHI Y AYAR AUCA	PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUAS POTABLES PARA MEJORAR LA CONEXION SANITARIA DE AYAR CACHI Y AYAR AUCA - TAMBORANDE
PLANO: PLANO DE UBICACIÓN DEL RESERVOIRIO ELEVADO	AUTOR: ING. GIOVANNY BORIS MACUÑÁ GERONIMO ORCID: 0000-0002-7787-9821	ESCALA: INDICADA
TITULO: UBILLUS RUIZ EMERSON SAMIR	DIBUJO: ESUR	FECHA: OCTUBRE 2021



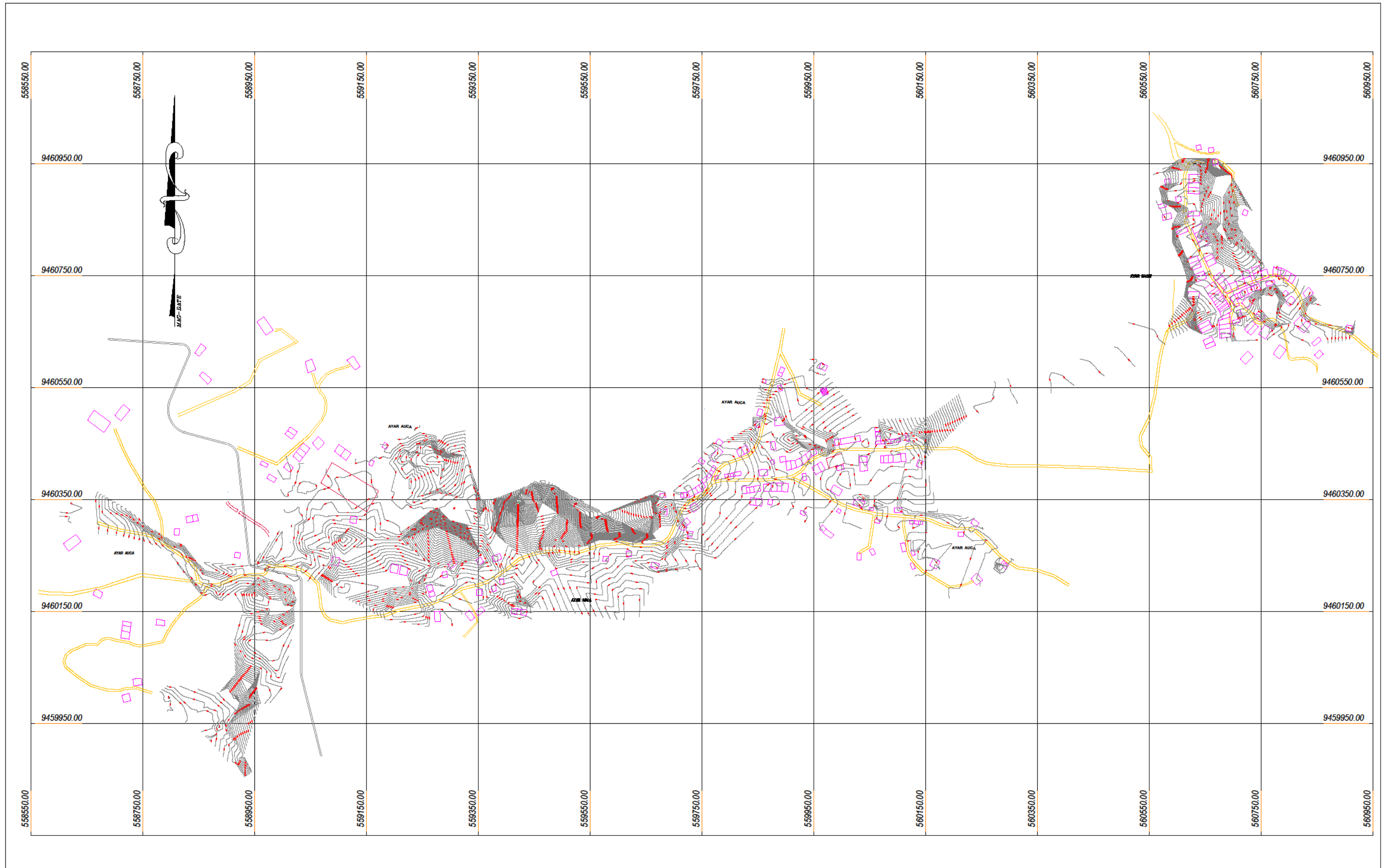
		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL	
		UBICACION: DFTO: PIURA PROV: PIURA DIST: TAMBOGRANDE COPD: AYAR CACHI Y AYAR AUCA	PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DE AYAR CACHI Y AYAR AUCA - TAMBOGRANDE
CROQUIS: 	AUTOR: MG. GIOVANNY BORIS MAGUIÑA GERONIMO ORCID: 0009-0002-7781-9821	ESCALA: INDICADA	N° LÁMINA: PG-01 LÁMINA 4 DE 10
TÍTULO: UBILLUS RUIZ EMERSON SAMIR	DIBUJO: ESUR	FECHA: OCTUBRE 2021	

Plano Topográfico

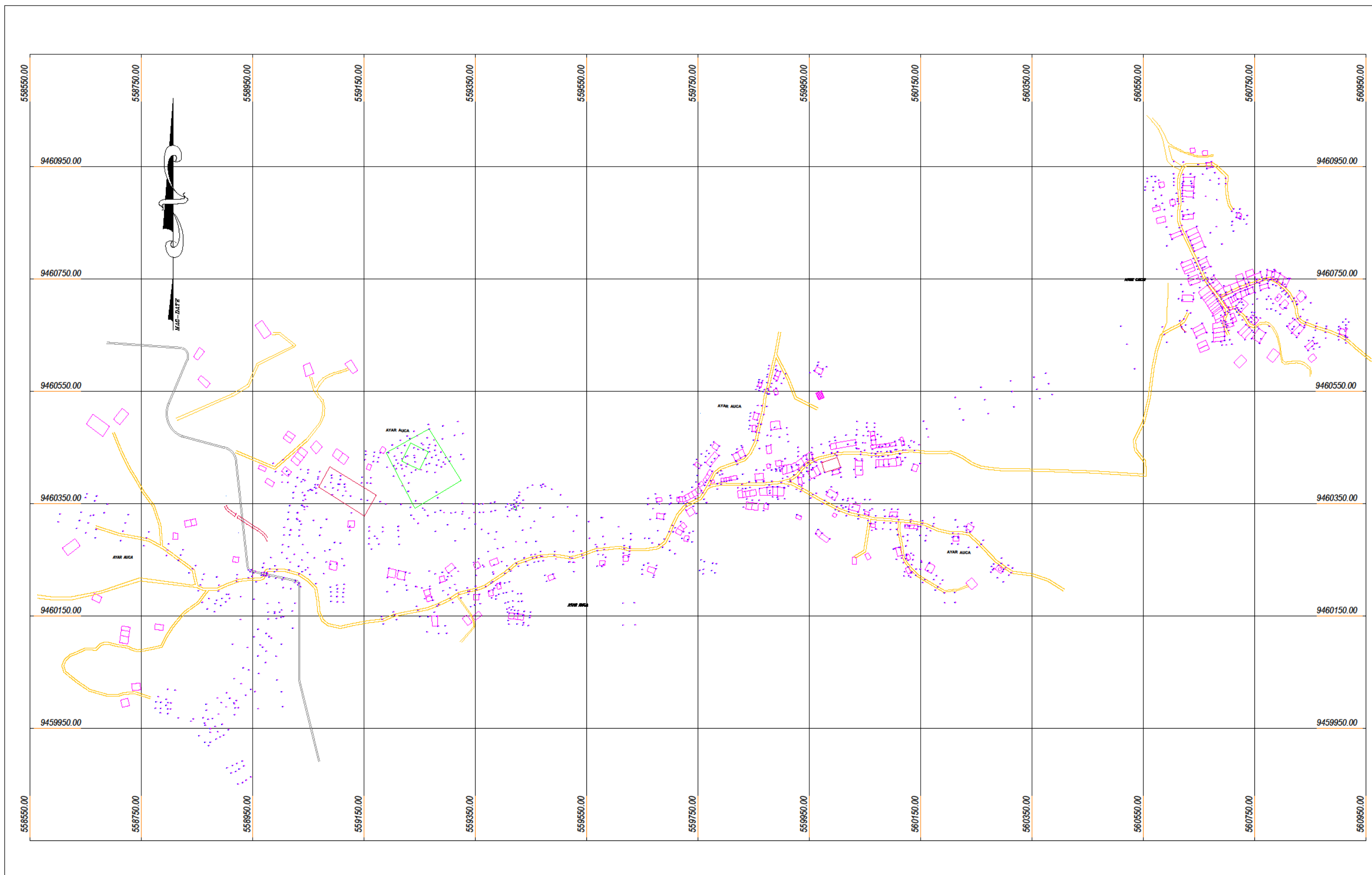


	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI</b> FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL	
	UBICACIÓN: DFTO: PIURA PROV: PIURA DIST: TAMBORANES CORP: AYAR CACAS Y AYAR AUCÁ	PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGRIA POTABLE PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DE AYAR CACAS Y AYAR AUCÁ - TAMBORANES
CROQUIS: 	PLANO: PLANO TOPOGRAFICO	N° LÁMINA: <b>PT-01</b>
ASESOR: ING. GIOVANNY BORIS MAGLIÑA GERONIMO ORCID: 0000-0002-7181-9821	ESCALA: INDICADA	LÁMINA S DE 10
TITULAR: UBILLUS RUIZ EMERSON SAMIR	DIBUJO: ESUR	FECHA: OCTUBRE 2021

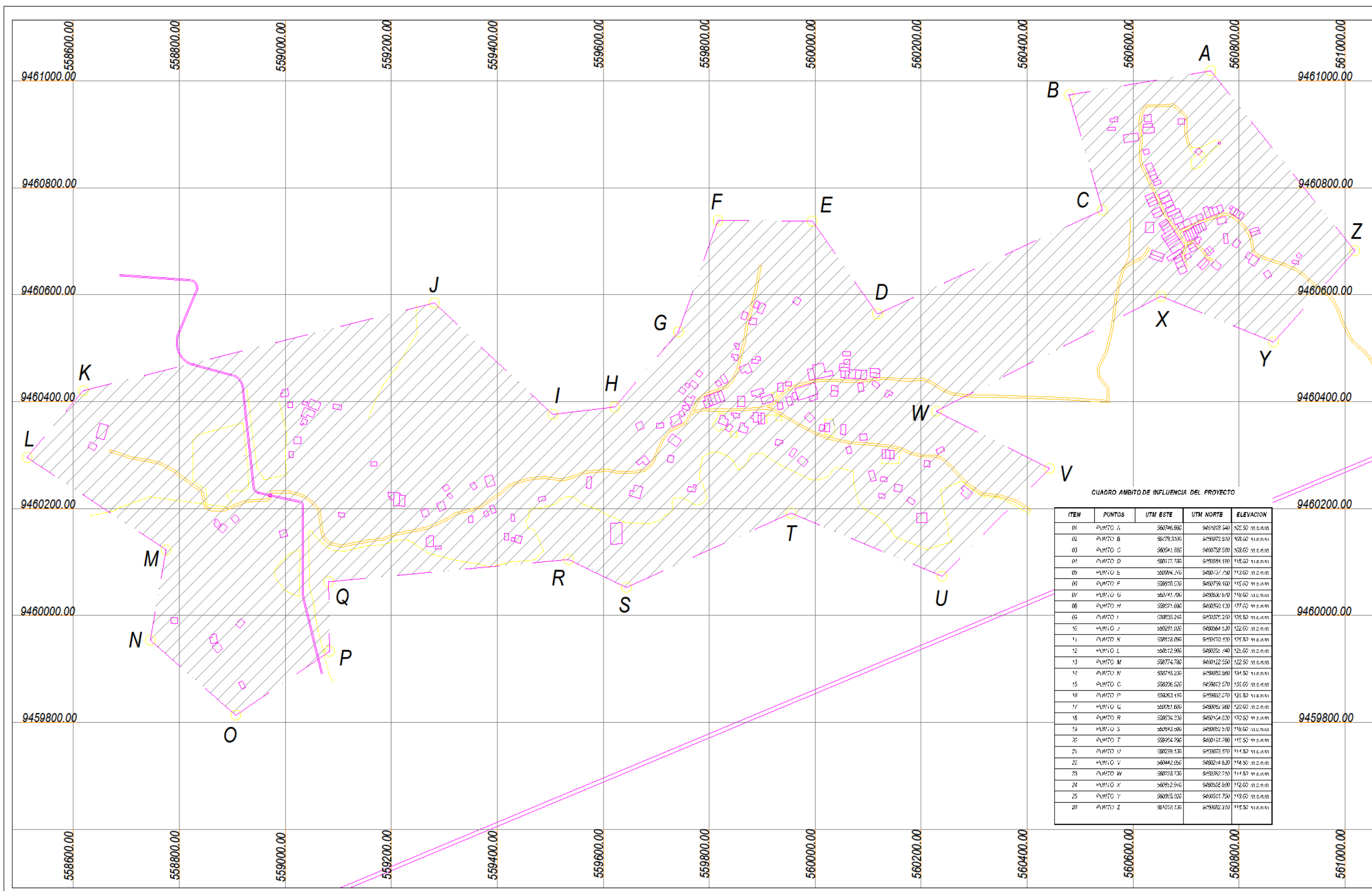
fuate: Elaboración propia



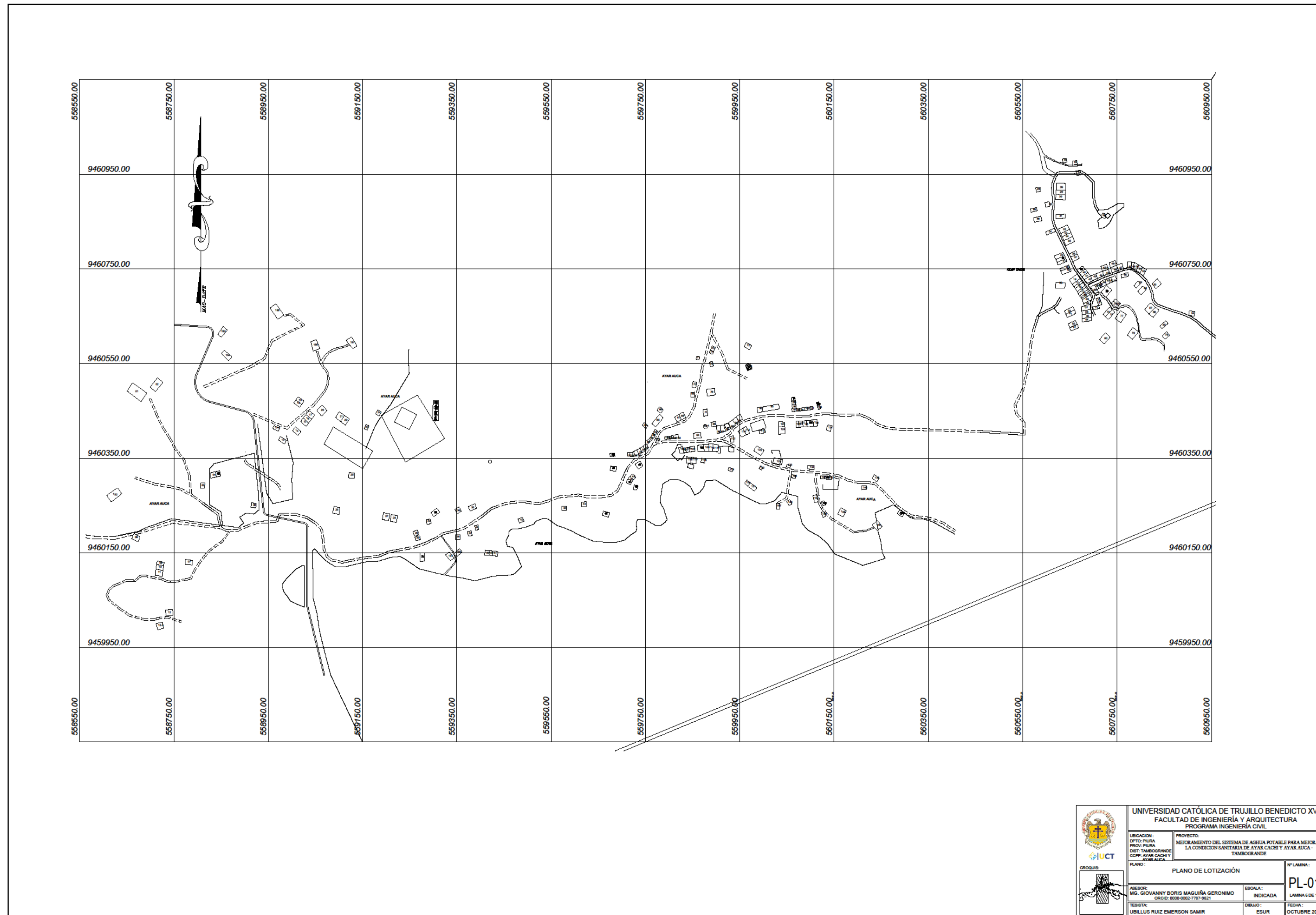
fente: Elaboración propia




fuelle: Elaboración propia

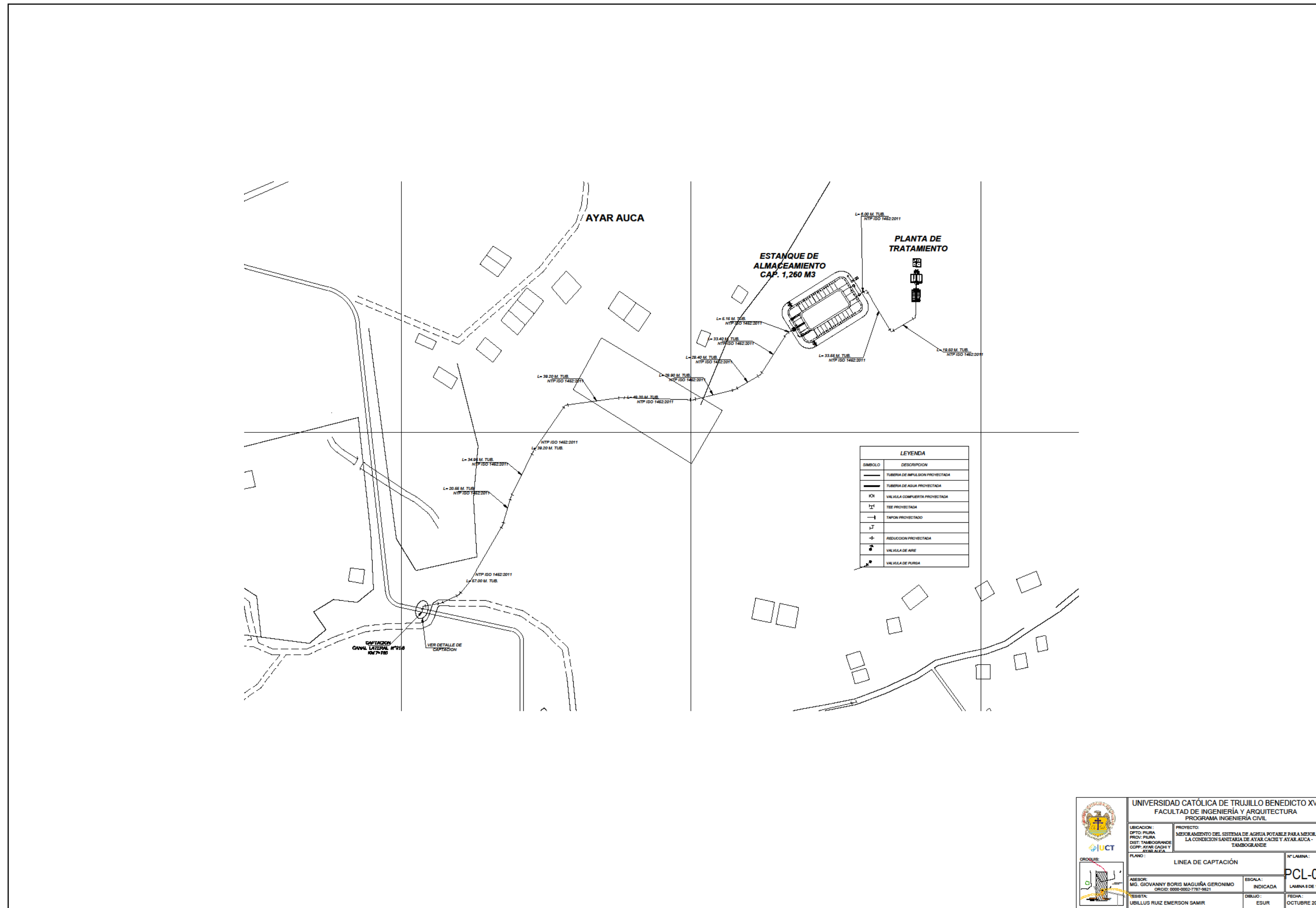


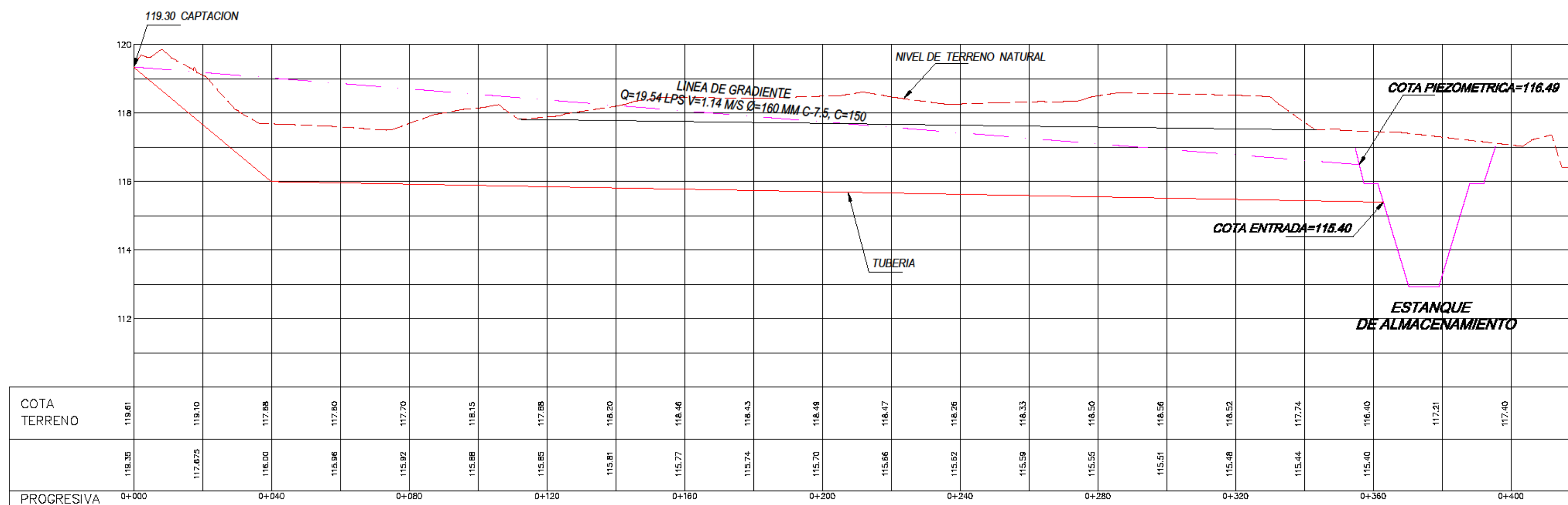
fuentes: Elaboración propia



		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL	
UBICACION: DPTO: PIURA PROV: PIURA DIST: TAMBORANDE COPP: AYARAUCA Y AYARAUCA	PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGRIJA POTABLE PARA MEJORAR LA CONDICION SANITARIA DE AYARAUCA Y AYARAUCA - TAMBORANDE	N° LAMINA: <b>PL-01</b>	
PLAN: PLANO DE LOTIZACIÓN		ESCALA: INDICADA	
AUTOR: MG. GIOVANNY BORIS MAGUIÑA GERONIMO ORCID: 0009-9503-7197-9821		FECHA: OCTUBRE 2021	
TITULAR: UBILLUS RUIZ EMERSON SAMIR		DIBUJO: ESUR	

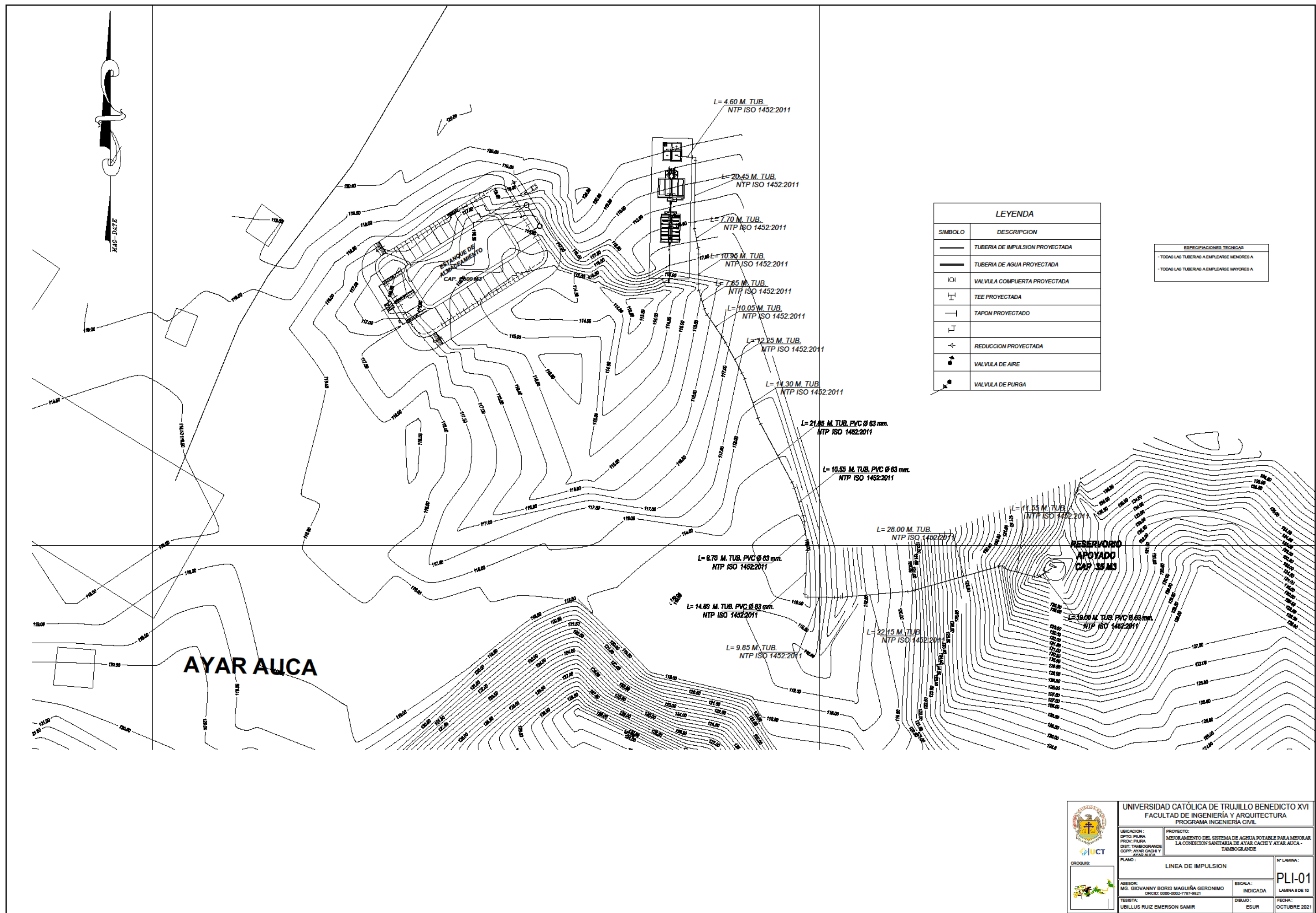


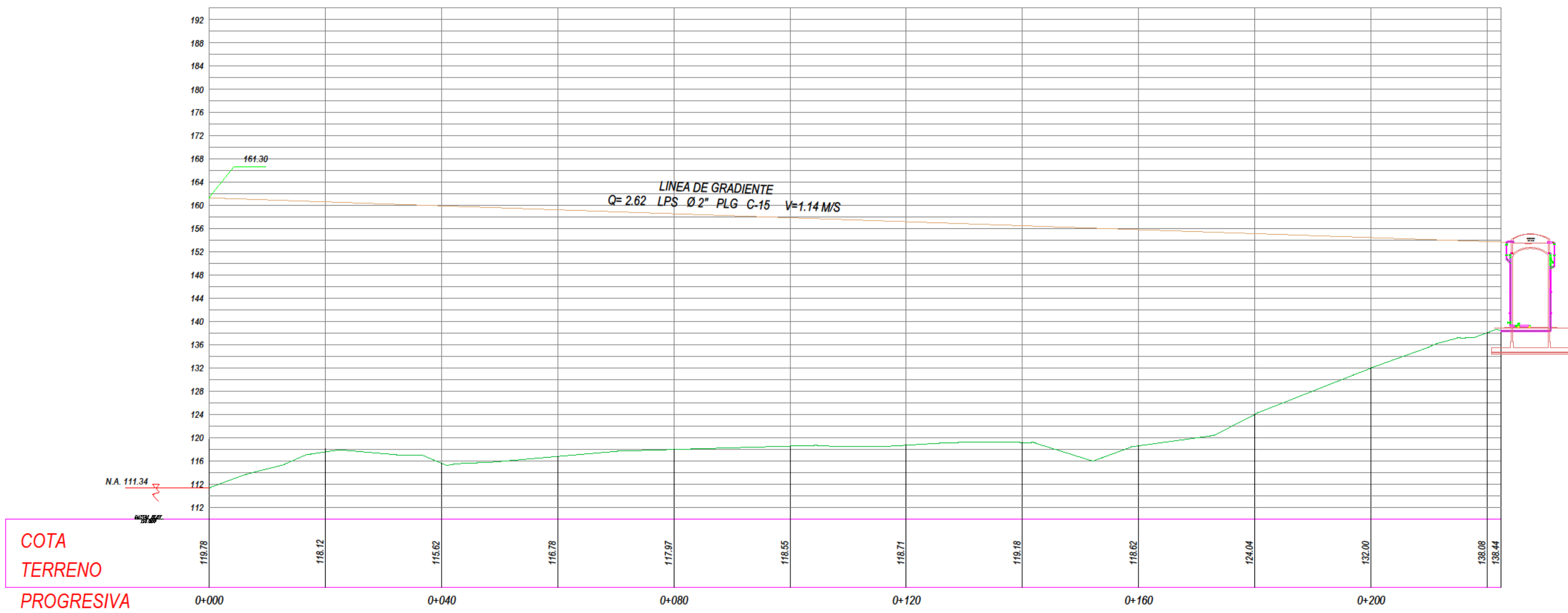




LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE CAPTACION
	TERRENO NATURAL
	LINEA DE GRADIENTE

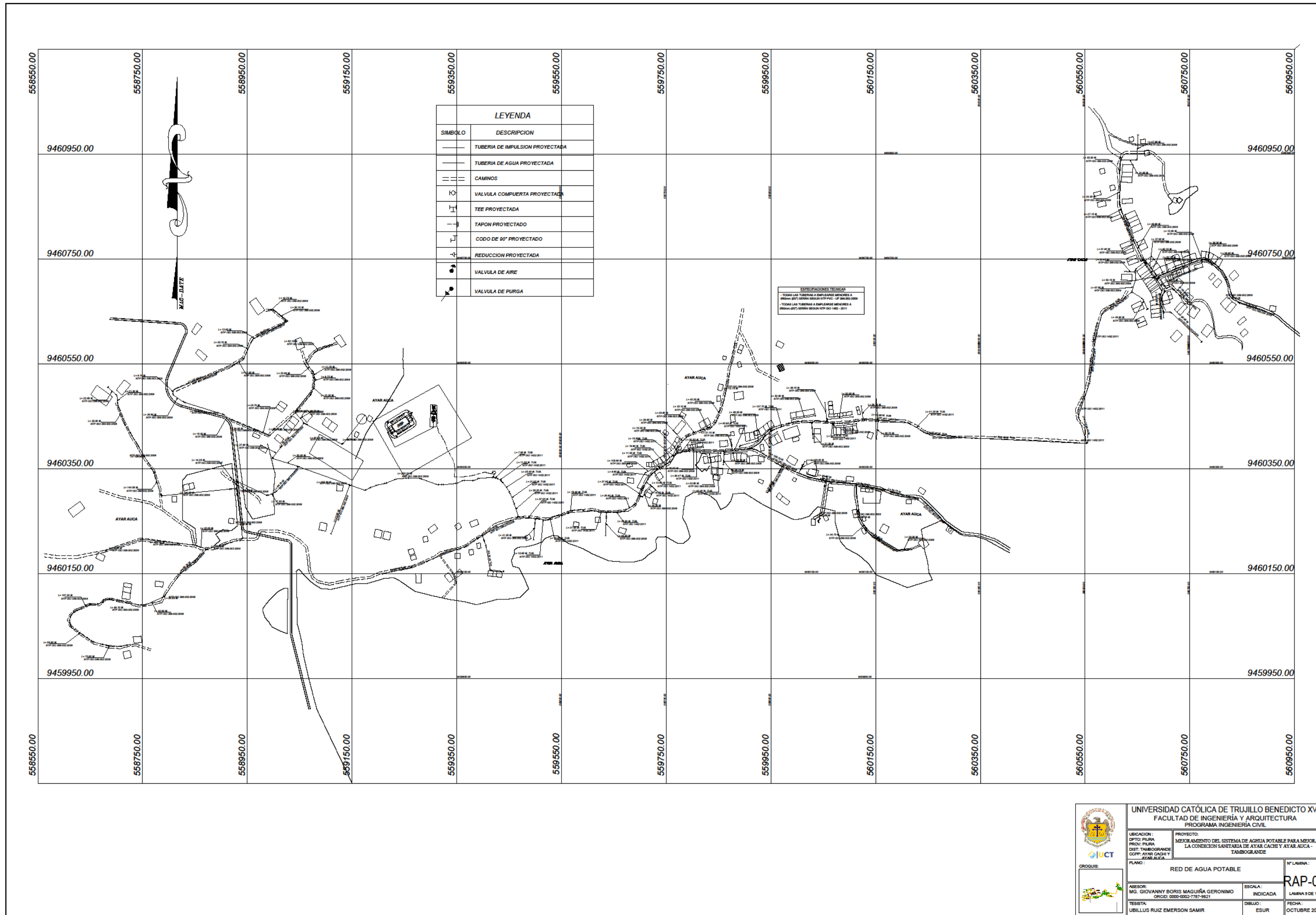
Fuente: Elaboración propia





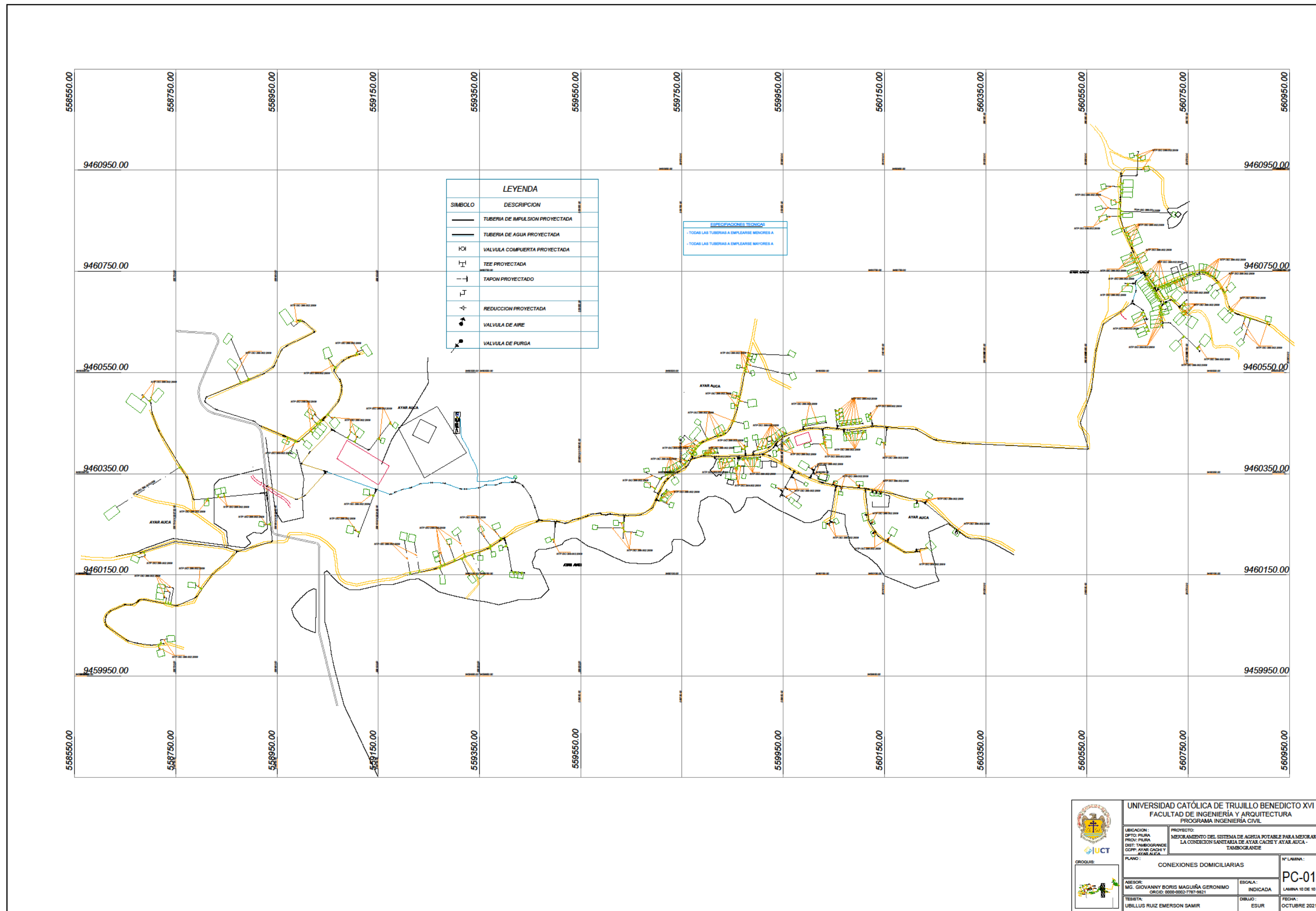
Fuente: Elaboración propia

Plano de Red de Agua Potable



Fuente: Elaboración propia

Plano de conexiones domiciliarias



Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Panel fotográfico



En esta Vista Fotográfica se puede apreciar el Letrero de Ingreso al Caserío Ayar Auca.



En esta Vista Fotográfica se puede apreciar el caserío Ayar Auca



En esta Vista Fotográfica se puede apreciar el Letrero de Ingreso al Caserío Ayar Cachi-



En esta Vista Fotográfica se puede apreciar Una Vivienda del Caserío Ayar Cachi