



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

#### **CIVIL**

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POTABLE EN EL CASERÍO SAUCE DE ALTO URUYA,  
DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD,  
REGION UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA  
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021

#### **TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

##### **AUTOR**

MARIN FERNANDEZ, JOSE

ORCID: 0000-0001-7560-3197

##### **ASESOR**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **1. Título de la tesis**

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

## **2. Equipo de trabajo**

**Autor**

Marin Fernandez, Jose

ORCID: 0000-0001-7560-3197

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote,  
Perú.

**Asesor**

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería.  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

**Jurado**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

**Presidenta**

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

**Miembro**

Mgtr: Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

**Miembro**

### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Miembro

Mgr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

**Agradecimiento:**

Agradezco a Dios por su grande misericordia y por brindarme la vida y a la vez fuerza necesaria, porque gracias a él estoy culminando mi carrera profesional, dándome su apoyo constantemente y bendición día a día, a la vez recomiendo que solo con él se puede lograr los sueños y las metas que uno mismo se propone.

También agradecer a mi Familia ya que son mi apoyo incondicional para realizar mis objetivos propuestos, siendo ellos los motivadores porque son una fuente muy especial en mi vida, en mi formación como persona, como estudiante, como Profesional, teniendo siempre en cuenta que con esfuerzo, dedicación y paciencia se logran las metas.

Asimismo, agradecer a mi asesor, por siempre estar ahí apoyándome y guiándome en la realización de la presente tesis, por brindarme sus conocimientos y sus enseñanzas, para llevar a cabo una buena labor en la culminación de la presente tesis.

## **Dedicatoria**

A mis padres quien me ha dado la vida y apoyado en cada momento de mi vida, enseñándome los valores y virtudes como persona forjándome a un buen futuro. A mi familia quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento. A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, mi alma Mater, que aceptó instruirme en mis conocimientos profesionales, cristianos y humanitarios dentro de sus centros universitarios.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: sistema de abastecimiento de agua potable. La investigación planteó el siguiente **enunciado de problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre abad, región Ucayali; mejorara la condición sanitaria de la población? Para responder a esta interrogancia que se plantea como **objetivo general**: Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. , **La metodología** será de **tipo** correlacional, y transversal; correlacional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente. El **Nivel** de investigación tuvo un carácter correlacional, cualitativo y cuantitativo. El **Diseño** fue descriptivo no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo, con el que se elaboraron tablas, lo cual se obtuvo, como **resultados** diseño de la captación, línea de impulsión, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

**Palabras clave:** “Abastecimiento de agua potable; Captación; Diseño del sistema de agua potable. Reservorio de almacenamiento de agua potable.”

## **Abstract**

This thesis has been developed under the research line: drinking water supply system. The investigation raised the following problem statement: The design of the drinking water supply system in the Sauce de Alto Uruya village, Irazola district, Padre abad province, Ucayali region; improve the health condition of the population? To answer this question, the general objective is: To develop the design of the drinking water supply system to improve the sanitary condition of the population in the Sauce de Alto Uruya village, Irazola district, Padre Abad province, region Ucayali, for its impact on the health condition of the population - 2021., The methodology will be correlational, and cross-sectional; correlational because it determined two variables, the design of the drinking water system and the impact on the sanitary condition of said population; and cross-sectional because the data was studied in a conclusive period of time. The Research Level had a correlational, qualitative and quantitative character. The design was descriptive not experimental, since the reality of the place was described without altering it, with which tables were elaborated, which was obtained, as results, design of the catchment, impulsion line, reservoir, adduction line and distribution network.

**Keywords:** "Drinking water supply; Catchment; Design of the drinking water system. Drinking water storage reservoir. "

## 6. Contenido

<b>1. Título de la tesis</b> .....	ii
<b>2. Equipo de trabajo</b> .....	iii
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	v
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	vii
<b>5. Resumen y abstract</b> .....	x
<b>6. Contenido</b> .....	xii
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	xiv
<b>I. Introducción</b> .....	1
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	3
2.1 Antecedentes .....	3
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	7
2.1.3 Antecedentes locales.....	10
2.2 Bases teóricas de la investigación .....	13
<b>III. Hipótesis</b> .....	38
<b>IV. Metodología</b> .....	39
4.1 Diseño de la investigación .....	39
4.2 Población y muestra .....	40

4.3	Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	41
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42
4.5	Plan de análisis.....	44
4.6	Matriz de consistencia.....	45
4.7	Principios éticos.....	48
<b>V.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>49</b>
5.1	Resultados .....	49
5.2	Análisis de resultados.....	59
<b>VI.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>61</b>
	<b>Aspectos complementarios</b> .....	<b>63</b>
	<b>Referencias bibliográficas</b> .....	<b>64</b>
	<b>Anexos</b> .....	<b>68</b>

## **7. Índice de gráficos, tablas y cuadros**

## **Gráficos**

<b>Grafico 01:</b> Servicio de agua potable.....	55
<b>Grafico 02:</b> Abastecimiento de agua en la comunidad Mundial.....	56
<b>Grafico 03:</b> Condición sanitaria en la cobertura de agua.....	56
<b>Grafico 04:</b> Condición sanitaria en la cantidad de agua.....	57
<b>Grafico 05:</b> Condición sanitaria en la continuidad de agua.....	57
<b>Grafico 06:</b> Condición sanitaria en la calidad de agua.....	58

## **Tablas**

<b>Tabla 01:</b> Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria.....	25
<b>Tabla 02:</b> Dotación de agua según opción tecnológica. ....	29
<b>Tabla 03:</b> Dotación de instituciones estatales. ....	30

## **Figuras**

<b>Figura 01:</b> Agua .....	13
<b>Figura 02:</b> Agua potable .....	14
<b>Figura 03:</b> Sistema de Abastecimiento .....	15
<b>Figura 04:</b> Sistema por bombeo.....	17
<b>Figura 05:</b> Sistemas de agua potable para el ámbito rural.....	37
<b>Figura 06:</b> Esquema de diseño de investigación.....	40

## **Cuadros**

<b>Cuadro 01.</b> Definición y operacionalización de variables.....	41
<b>Cuadro 02.</b> Matriz de consistencia. ....	45
<b>Cuadro 03:</b> Algoritmo de selección de sistemas de agua potable. ....	49
<b>Cuadro 04:</b> Datos de diseño. ....	50
<b>Cuadro 05:</b> Memoria de cálculo de diseño.....	51
<b>Cuadro 06:</b> Memoria de cálculo de la línea de impulsión.....	51
<b>Cuadro 07:</b> Memoria de cálculo de la línea aducción. ....	52
<b>Cuadro 08:</b> Memoria de cálculo de la red de agua. ....	53

## I. Introducción

En la presente investigación se realizó en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, Provincia de Padre Abad, región Ucayali, el cual requiere del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, teniendo en cuenta que el caserío no cuenta servicios básicos: sistemas de agua potable; además de afectar la calidad de vivencia y las condiciones de productividad, originan ambientes insalubres que provocan distintas enfermedades de origen hídrico, afectando la salud de la población. Tal motivo se planteó el siguiente **enunciado de problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre abad, región Ucayali; mejorara la condición sanitaria de la población? Una visita al caserío se detalla lo siguiente, se encuentra ubicada a la altura del kilómetro 62 de la carretera Federico Basadre, margen derecho, aproximadamente interior 11.00 kilómetros, sobre un acceso afirmado. Donde la actividad económica del caserío es la agricultura, las viviendas construidas mayormente del caserío son de madera, de techos de calamina y otras de hojas. La investigación justifica, dado existe un pozo de agua de forma precaria, construida de manera artesanal. **La recopilación de datos** es información sustancial; para enriquecer las expectativas de los objetivos de la presente investigación, se recurre a fuentes confiables y relevantes para que nos dirija a los resultados de manera precisa y concisos. Para responder a esta interrogancia que se plantea como **objetivo general**: Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la

población en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. De así que, se obtendrá como **objetivos específicos** tales como: **Establecer** el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali – 2021. **Realizar** el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali – 2021. **Determinar** la incidencia en la condición en la condición sanitaria en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali – 2021. Conjuntamente a ello, **La metodología** será de **tipo** correlacional, y transversal; correlacional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente. El **Nivel** de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo por su propia denominación. El **Diseño** fue descriptivo no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo. La **Población** estuvo conformada por el sistema abastecimiento de agua potable en zonas rurales. La **Muestra** en esta investigación fue constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali – 2021. **La delimitación espacial** estuvo comprendida en el periodo de Junio 2021; en el caserío Sauce de alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali.

## II. Revisión de literatura

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

a) Según Guamán y Taris<sup>1</sup>. En su tesis titulada: **Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar**. El presente proyecto de consiste en realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable, que cumpla con lo estipulado en las normas de diseño para la mejora de las condiciones de vida de los habitantes que se benefician con este proyecto, dado que, en la actualidad, donde la comunidad no cuenta con un sistema óptimo de servicio básico para el buen vivir.

El presente proyecto tiene como **objetivo** general: realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Catón Cañar, provincia de Cañar, mediante cálculos e investigación en las normativas vigentes y como **objetivos** específicos: realizar el estudio socio económico de la comunidad de Mangacuzana, realizar la proyección poblacional y calcular el caudal de diseño, realizar los análisis químicos, físicos y bacteriológicos del agua en la captación, realizar el levantamiento topográfico del sector a intervenir, realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable, calcular y determinar el

presupuesto del proyecto con su respectivo cronograma de ejecución de obra, realizar el manual de operaciones.

La **metodología** empleada en el proyecto de investigación, es mediante la recolección de información, levantamiento topográfico, toma de muestras de agua, encuestas, la técnica a utilizar será de observación y el enfoque de investigación será cualitativo y cuantitativo.

Luego de completar todos los estudios pertinentes y realizar los diseños, podemos establecer las siguientes **conclusiones:** Mediante las encuestas socio-económicas aplicadas a la Comunidad de Mangacuzana se determinaron un total de 72 viviendas con 280 habitantes cuyas principales actividades económicas son la ganadería y la agricultura. Carecen de servicios básicos como alcantarillado, agua potable, teléfono convencional; el único servicio básico con el que cuentan es la electricidad, esto deteriora la calidad de vida de la población en general, afectando al desarrollo socio-económico, Para la determinación de la población futura de la comunidad de Mangacuzana, se ha establecido un período de diseño de 20 años y una tasa de crecimiento poblacional de 1.22 %; obteniendo así una población futura de 357 habitantes. En base a los datos anteriores se ha determinado los caudales necesarios para cubrir las necesidades de los usuarios pertenecientes al sistema, obteniendo así el caudal

medio (0.32 l/s), caudal máximo diario (0.395l/s), caudal máximo horario (0.95 l/s), caudal de conducción a bombeo (1.24 l/s), Se determinó el caudal mínimo de las dos fuentes en época de estiaje, de 0.3 l/s de la vertiente de Cocha-Huaico 1 y de la vertiente Cocha-Huaico 2 de 0.5 l/s, con fines de uso múltiple un caudal total de 0,8 l/s. cumpliendo así el caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado establecido por la norma.

b) Según Barahona, Rivera y Chévez<sup>2</sup>. En su tesis titulada: **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Miramar, Nagarote, para un periodo de 20 años.** Se presenta el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Miramar - Nagarote para un periodo de 20 años (2013 -2033), con el propósito principal de ayudar al mejoramiento de las condiciones higiénico - sanitarias y a la implementación de un servicio de calidad. El sistema fue diseñado a partir de las normas rurales para el abastecimiento de agua potable regidas por INAA, considerando las particularidades y características que posee la zona. Para su diseño se tomaron criterios hidráulicos que garanticen el funcionamiento eficiente durante la vida útil de la obra. El diseño comprende la red de conducción de la fuente, en este caso, un pozo hasta un tanque de almacenamiento donde el vital líquido circulará a presión utilizando una bomba sumergible de 7.5 hp de potencia. Se dimensionaron las tuberías en la red de

distribución con sus válvulas necesarias, velocidades y presiones para que garanticen que el flujo llegue por gravedad desde el tanque hacia los domicilios.

El proyecto tiene como **objetivo** general: diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Miramar, Nagarote, para un período de 20 años (2013 - 2033) y los **objetivos** específicos: realizar un diagnóstico sobre las condiciones de vida de los habitantes de Miramar y la ubicación de la posible fuente a explotar, determinar la calidad del agua de la fuente de abastecimiento a explotar, estudiar las condiciones topográficas, diseñar hidráulicamente el SAAP , realizar el análisis de impacto ambiental, estimar los costos de la realización del sistema de abastecimiento de agua potable.

El proyecto **concluye** con lo siguiente: Se bombearán 65.49 (sesenta y cinco puntos cuarenta y nueve) galones por minuto de un pozo existente. El agua se impulsará por medio de equipo de Bombeo de tipo sumergible de potencia 7.5 Hp, con una capacidad de 70 (setenta) galones por minuto, El agua de la fuente de abastecimiento necesitará solamente tratamiento de desinfección por cloración, La red de conducción bombeará agua de la fuente hasta el tanque de almacenamiento. Existiendo una longitud entre estos dos puntos de 2492 (dos mil cuatrocientos noventa y dos) metros lineales de tubería, de los cuales 2374 (dos mil trescientos

setenta y cuatro) metros de tubería serán de PVC SDR 40 con un diámetro 4 pulgadas. Y con una presión nominal de trabajo de 7.0 (Kg/cm<sup>2</sup>), 95 (noventa y cinco) metros de tubería HG para el pase aéreo y 23(veinte y tres) metros de tubería HG para pase por la alcantarilla.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

Según Carhuapoma E<sup>3</sup>. En su tesis de titulada: **Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el Sector Chiquero, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura – 2018**. En el presente proyecto de tesis plantea criterios para el diseño sustentable de redes de distribución de agua potable. Lo cual se enfoca en el **objetivo** general es de realizar el cálculo y diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas, del Caserío Chiqueros en el distrito de Suyo, provincia de Ayabaca, región Piura, tomando como parámetros los establecidos en la normativa de nuestro país y contribuir con el buen desarrollo de la localidad rural. El **objetivo** específico plantea abastecer con agua apta para el consumo humano a cada vivienda e instituciones del Caserío Chiqueros, además de dotar de un sistema de eliminación de excretas por familia, en beneficio de la salud y del medio ambiente.

La **metodología** propuesta permite diseñar sistemas de distribución que cuenten con una fuente segura y sustentable, además minimizar

los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto y ser técnicamente viable.

Se **concluye** que el diseño realizado del sistema de agua potable y eliminación de excretas cumple con los parámetros y normas vigentes presentes y consideradas en nuestro país, para la elaboración de proyectos mejorara en gran manera las condiciones de vida de los pobladores de la localidad de Chiqueros, garantizando con ello un gran impulso hacia el desarrollo.

b) Según Hoyos J<sup>4</sup>. En su tesis titulada: **Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el Centro Poblado Huancaure, distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018**. El desarrollo de la presente tesis profesional tiene como principal diseñar el sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el centro poblado Huancaure, debido al servicio deficiente de agua en la zona este sistema data del año 2005, que actualmente se abastece del manantial llamado Huancaure. El **objetivo** general: El diseño del sistema de saneamiento básico rural que abastece al centro poblado. El Huancaure, Distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018. Los **objetivos** específicos: Es conocer la realidad situacional del sistema de saneamiento básico rural del centro poblado Huancaure, Distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018, realizar estudios básicos de fuentes (calidad y caudal) topografía y estudios de mecánica de suelos, calcular el caudal

hidráulico para el periodo de diseño de las obras proyectadas.

La **metodología** se trata de la investigación experimental que busca realizar el diseño hidráulico, estructural, determinar metrados, costos, presupuestos, programación de obra. Se **concluye** que el centro poblado de Huancaure tiene un sistema existente con deficiencias en su infraestructura que fue construida en 2005, teniendo una línea de conducción expuesta, un reservorio apoyado de 8 m<sup>3</sup> que no se encuentra operativo, redes de 1" de diámetro en su mayoría, y conexiones a través de piletas y pilones, además de contar con letrinas de pozo ciego en la mayoría de viviendas, contaminando a las viviendas aledañas, la población beneficiada al 2018 es de 284 hab. distribución en 79 viviendas, 2 instituciones sociales y un centro educativo. La demanda de la localidad de Huancaure teniendo como resultados los caudales para el año 20: Qmd=0.61 lps, Qmd=0.94, los cuales sirvieron para el diseño de la infraestructura proyectada como es la captación, línea de conducción de 1 1/2 de diámetro, reservorio de 15 m<sup>3</sup>, línea de aducción de 1 1/2, redes de distribución teniendo diámetros que varían entre 1 1/2" y 3/4" y UBS para saneamiento.

### 2.1.3 Antecedentes locales

a) Según Choque E<sup>5</sup>. En su tesis titulada: **Diseño de sistema de saneamiento básico para mejorar la condición sanitaria de la población del barrio Zapico Ramos, distrito de Contamana – provincia de Ucayali – región Loreto – 2019**. El presente proyecto de saneamiento se plantea el siguiente problema ¿En qué medida podemos mejorar la condición sanitaria de la población del Barrio Zapico Ramos distrito de Contamana del provincia de Ucayali de región Loreto?, teniendo en cuenta al agua como un líquido elemental, natural y necesario para los seres vivos y para el desarrollo de la sociedad; aunque el agua superficial utilizable en el Perú es relativamente abundante, la calidad con la que se cuenta es crítica en algunas regiones del país. El aprovechamiento adecuado y el uso eficiente del recurso, compromete el abastecimiento en calidad como en cantidad, y en consecuencia la salud de las personas se elevan las condiciones vida, al reducir las enfermedades de origen hídricos, sin perder la conservación del medio ambiente, de modo que su mejora y atención en relación al problema, es una tarea urgente y necesaria”. La **metodología** empleada en la investigación es de tipo descriptivo, porque describe la realidad sin ningún tipo de alteración. Es de nivel cualitativo, porque se realizó análisis acorde a la naturaleza de la investigación. Es no experimental, porque no hizo uso de

laboratorios para estudiar el problema. El universo o población para este proyecto de tesis, donde la población estuvo definida por la delimitación geográfica de la zona rural del distrito de Contamana. Para identificar la cantidad de familias beneficiada es el Barrio Zapico Ramos distrito de Contamana, se realizó una verificación de vivienda por vivienda plasmándola en una relación de usuarios y/o beneficiarios del Barrio Zapico Ramos. Para evaluar con diferentes métodos el área del proyecto se tomó como referencia existente la topografía en todo el terreno y se utilizó un estudio de suelos del mismo proyecto para ver el tipo de terreno lo cual nos ayudó a determinar las líneas de distribución y la pendiente; así mismo con referencia de un estudio hidrológico, se determinó el mejor lugar para la realización de la captación del agua potable y dar la sostenibilidad en el tiempo con UBS compostera sin arrastre hidráulico. Para el Barrio Zapico Ramos del distrito de Contamana. Para diseñar el sistema de saneamiento básico del agua potable para el barrio Zapico Ramos, se realizó en base a la norma de la Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA (para poblaciones menores de 2000 habitantes), para su verificación del diseño de agua potable como es cálculo hidráulico, las presiones y los diámetros de tuberías se usó el software de modelación hidráulica WaterCAD – SewerCad

b) Según Flores M<sup>6</sup>. En su tesis titulada: **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Masaray, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, año 2019.** El presente proyecto de tesis tiene como finalidad realizar un diagnóstico en forma detallada el cual tendrá como propósito el “Diseño del sistema de agua potable en el caserío Masaray, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali”, con este proyecto se mejorará la calidad de vida de los pobladores del caserío, satisfacen una de las necesidades importantísimas dentro de su desarrollo y salubridad; así mismo permitirá mejorar el medio ambiente y posibilitara disminuir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas, la cual dará origen a la disminución de la morbilidad y mortalidad infantil. Tiene como **objetivo** general: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Masaray, distrito de Callería, departamento de Ucayali, donde los **objetivos** específicos son: Realizar los análisis físicos y químico y microbiológico del agua para conocer sus componentes, que nos permitirá adecuar a la fuente para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Masaray y diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Masaray.

La **metodología** que aplica el presente proyecto es de tipo cualitativo, de nivel descriptivo no experimental y de corte

transversal. El proyecto concluye en lo siguiente: Se evaluó el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Masaray, llegando a la **conclusión** que el sistema existente es deficiente. Al no contar con una adecuada infraestructura y volumen del tanque elevado; y de la caseta de bombeo. Se concluye también que es deficiente puesto que las redes de distribución existentes se instalaron sin criterios de diseño y sin unos estudios previos, algunos tramos de tuberías se encuentran a la intemperie.

## **2.2 Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1 Agua**

Perez et al.<sup>7</sup>, es una sustancia líquida y sus moléculas están compuesta por dos átomos, un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno. El agua la podemos hallar en tres estados, como fase líquida, gaseosa y sólida.



**Figura 01:** Agua

**Fuente:** USAT

### 2.2.2 Agua potable

Es aquella agua que debe de estar libre de microorganismos, los cuales son patógenos de minerales y sustancias orgánicas, que pueden producir enfermedades, esta agua debe de ser aceptada y debe estar exenta de turbidez, color, sabor y olor, esta agua lograra ser ingerida por la humanidad”<sup>8</sup>.



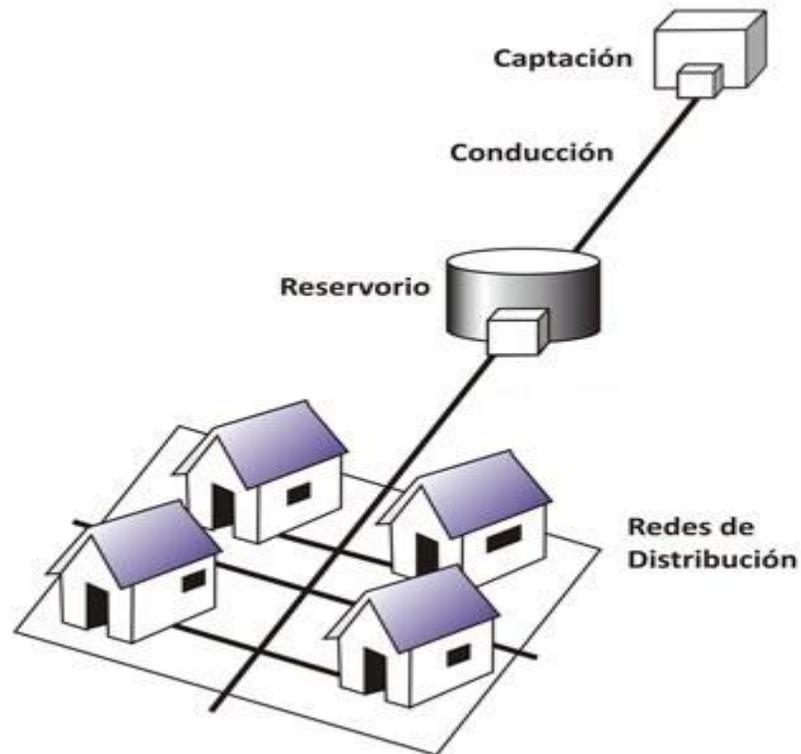
**Figura 02:** Agua potable

**Fuente:** El Peruano

### 2.2.3 Sistema de abastecimiento

Según Jiménez<sup>9</sup>, “Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, entre las principales la de cubrir sus condiciones sanitarias”.

Todo sistema de abastecimiento de agua potable debe de estar enmarcado dentro de las normas y reglamentos establecidas por las instituciones públicas y privadas de nuestro país (MVSC, MEF, DIGESA, MINSA, CAPECO, M. de ambiente, etc.)



**Figura 03:** Sistema de Abastecimiento

**Fuente:** Arkilplus

#### **2.2.4 Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable**

De acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como a la topografía del terreno, hay dos tipos de sistemas: Los de gravedad y los de bombeo.

**a) Sistemas de agua potable por gravedad**

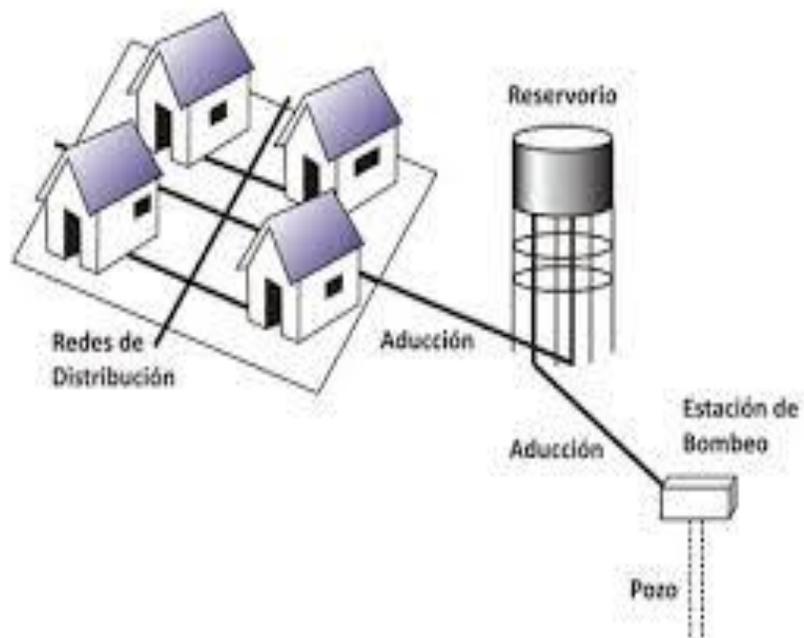
Según El Programa de Agua Potable y Alcantarillado <sup>10</sup>, “El sistema de abastecimiento de agua por gravedad con tratamiento es un conjunto de estructuras para llevar el agua a la población mediante conexiones domiciliarias. Consta de diferentes procesos físicos y químicos necesarios para hacer posible que el agua sea apta para el consumo humano, reduciendo y eliminando bacterias, sustancias venenosas, turbidez, olor, sabor, etc. Se dice sistema por gravedad porque el agua cae por su propio peso, desde la captación al reservorio y de allí a las conexiones domiciliarias”.

**b) Sistema de agua potable por bombeo**

Las fuentes de agua se encuentran en la parte baja de la población, por lo que necesariamente se requiere de un equipo de bombeo para elevar el agua hasta un reservorio y dar presión a la red.

En la mayoría de las poblaciones rurales se utilizan dos tipos de fuentes de agua: Las superficiales y las subterráneas, y se podría catalogar que la de mejor calidad son las fuentes subterráneas representadas por los manantiales, que usualmente se pueden usar sin tratamiento dado que al fluir desde el subsuelo están libres de agentes extraños en suspensión, claro que esto se debe corroborar con un análisis de agua, y deben estar adecuadamente protegidos con estructuras que impidan la contaminación del agua. Estas fuentes son las que se utilizan en los sistemas de agua potable por

gravedad sin tratamiento, que comparado con los de bombeo y/o de tratamiento, son de fácil construcción, operación y mantenimiento; tienen mayor continuidad; menores costos, y la administración del servicio es realizada por la misma población. Las fuentes superficiales, por su propia naturaleza están sujetas a contaminación y presentan agentes extraños suspendidos o sumergidos, ya sea por la acción propia de la naturaleza (aves, animales, vientos, lluvias o vegetación) o por la intervención del ser humano.



**Figura 04:** Sistema por bombeo

**Fuente:** Arkilplus

### **2.2.5 Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable**

Está compuesta por:

- ✓ Captación (desde la fuente de abastecimiento)
- ✓ Línea de conducción
- ✓ Planta de tratamiento (fuentes superficiales)
- ✓ Almacenamiento o regulación
- ✓ Red de distribución

### **2.2.6 Fuentes de abastecimiento**

Según Wikipedia <sup>11</sup>. Es la que va a proporcionar el agua a todo el proyecto o sistema de abastecimiento de agua y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad. Para diseñar un nuevo proyecto de abastecimiento de agua se debe de tener en cuenta que la fuente de agua debe de proporcionar la calidad y la cantidad necesaria (gasto máximo diario) para lograr la sostenibilidad del mismo, sin peligro de reducción por sequía o cualquier otra causa.

### **2.2.7 Tipo de fuente**

Podemos manifestar que existe tres tipos de fuentes de agua:

#### **a) Fuentes superficiales**

Laguna o lago, río, canal, quebrada.

#### **b) Fuentes subterránea**

Manantial (ladera, fondo y bofedal), pozos y galerías filtrantes.

#### **c) Fuente pluvial**

Lluvia, neblina.

### **2.2.8 Criterios para la determinación de la fuente**

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

- ✓ Calidad de agua para su consumo humano
- ✓ Caudal de diseño según la dotación requerida
- ✓ Menor costo de implementación del proyecto
- ✓ Libre disponibilidad de la fuente

### **2.2.9 Ubicación de la fuente**

Según la RM 192-2018-MVCS <sup>12</sup> del ministerio de vivienda construcción y saneamiento, en la Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural <sup>(12)</sup>, establece que a través de la ubicación de la fuente se determina si el funcionamiento del sistema se debe realizar por gravedad o bombeo; aquellas fuentes de agua, que se ubiquen en una cota superior a la localidad, el abastecimiento de agua se realizará por gravedad y aquellas que se encuentren en una cota inferior a la localidad, se realizará por bombeo.

### **2.2.10 Captación**

Según Tixe S<sup>14</sup> “Se define como el primer punto del sistema de agua potable; es el lugar del afloramiento y donde se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser transportada mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento; en esta etapa se debe considerar que el

diseño de la obra de captación debe ser tal que prevea las posibilidades de no contaminación del agua. El sistema de abastecimiento de agua depende en mayor parte de la captación, sin un buen diseño sustentable se corre el riesgo que el resto del sistema sea inservible”.

- **Aguas subterráneas**

La utilización de aguas subterráneas se va a determinar por medio de un estudio por medio del cual se estimarán las reservas del recurso de agua en cantidad, calidad y ocasión para el objetivo necesario y requerido.

- **Pozos profundos.**

a) Los pozos tendrán que ser excavados, pero con anticipada aprobación de los organismos especialistas del agua, La Autoridad Nacional del Agua, Autoridad Local del Agua.

b) La localidad de los pozos y su diseño previo van a ser establecidos como conclusión del conveniente estudio hidrogeológico concreto a nivel de interfaz de obra. En la localidad no es lo único que se estimará, sino también las superiores circunstancias hidrogeológicas del acuífero, además se tendrá en cuenta el bastante distanciamiento que debe encontrarse con relación a otros pozos cerca que ya están y/ o proyectados para evadir inconvenientes de intromisión.

- c) El mínimo diámetro del forro de los pozos tendrá, por lo menos 8 cm más grande que el diámetro externo de los impulsores de la bomba por colocarse.
- d) A lo largo de la perforación del pozo se va a determinar su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del lote extraído a lo largo de la perforación y los que corresponden registros geofísicos. El ajuste del diseño tiene relación más que nada al final de la perforación y termino de hondura, ubicación y longitud de los filtros.
- e) Los filtros van a ser proyectados teniendo en cuenta el caudal de bombeo; la granulometría y también espesor de los estratos; agilidad de entrada, así como también la calidad de las aguas en estudio.
- f) La creación de los pozos se va a hacer de modo que se eluda el arenamiento de estos, y conseguir un óptimo desempeño y una alta eficacia hidráulica, incluso se tiene que conseguir con uno o numerosos procedimientos de avance.
- g) Todo pozo, completada una vez su creación, tendrá que ser sujeto a una demostración de desempeño a caudal variable a lo largo de horas continuas y con una duración como mínimo de 72 horas, con la intención de saber el caudal explotable, utilizable con aprovechamiento y las condiciones para su equipamiento. Los resultados del

examen tendrán que ser referidos en gráficos que vinculen la depresión con los caudales, señalándose el tiempo e intervalo de bombeo.

**h)** A lo largo de la creación del pozo y pruebas de desempeño se tendrá que tomar muestras de agua a fin de saber su calidad y conveniencia de utilización.

- **Pozos excavados**

**a)** Excepto la situación de pozos excavados o perforados para empleo doméstico unifamiliar, otros pozos tienen que excavarse con anticipada autorización del Ministerio de Agricultura. De esta forma, terminada la creación y sumministrazione del pozo se tendrá que pedir licencia de uso de otorgamiento de agua al mismo organismo.

**b)** El diámetro de perforación va a ser aquel que autorice hacer las operaciones de revestimiento del pozo y perforación, indicándose a forma de alusión 1,50 m.

**c)** La hondura del pozo perforado se va a determinar basado en la hondura del nivel estático de la napa y de la máxima hondura que prácticamente se logre perforar abajo del nivel estático.

**d)** El recubrimiento del pozo perforado tendrá que ser con anillos ciego de preciso del modelo deslizante o fijo, hasta llegar al nivel estático y con hendidura abajo de él.

- e) En la creación del pozo se tendrá que tener en cuenta una escalera de ingreso hasta el fondo para aceptar la limpieza y cuidado, de esta forma como para la viable profundización más adelante.
  - f) El motor de la bomba puede establecerse en el área del lote o en una interfaz en el área interna del pozo, fijándose de tener en cuenta en este caso final las cuestiones de inseguridad para evadir la contaminación del agua.
  - g) Los pozos tendrán tener sellos sanitarios, sellándose la boca con una tapa impenetrable para evadir la contaminación del acuífero, de esta forma como los accidentes propios. La cobertura del pozo tendrá que rebasar 0,50 m como mínimo, con correspondencia al nivel de inundación.
  - h) Todos los pozos, una vez culminada su creación, tendrá que ser sujeto a una prueba de desempeño, para saber su caudal de aprovechamiento y las propiedades técnicas de su suministro.
  - i) A lo largo de la creación del pozo y pruebas de desempeño se tendrá que tomar muestras de agua a fin de saber su calidad y conveniencia de utilización
- **Galerías filtrantes**
    - a) Estas galerías filtrantes van a ser proyectadas con anticipado estudio, según la localidad del nivel de la napa, desempeño

del acuífero y al corte geológico a obtener por medio de perforaciones de exámenes.

- b) La tubería a usarse tendrá que ubicarse con juntas no estancas y que garantice su alineamiento.
- c) El sector filtrante periférico a la tubería se constituirá con grava elegida y lavada, de granulometría y espesor correcto a las propiedades del lote y a las excavaciones de la tubería.
- d) Se entregarán cámaras de control espaciadas idóneamente en funcionalidad del diámetro de la tubería, que admita una operación y cuidado correcto.
- e) La agilidad máxima en los conductos va a ser de 0,60 m/s.
- f) La región de captación tendrá que estar como corresponde cuidada para evadir el contagio de las aguas subterráneas.
- g) A lo largo de la creación de las galerías y ensayos de desempeño se tendrá que recoger muestras de agua para el análisis, con el fin de saber su calidad y el beneficio del empleo del agua.

### **2.2.11 Periodo de diseño**

Para lossio <sup>15</sup>, En la determinación del tiempo para el cual se considera funcional el sistema, Se le conoce como período de diseño, al tiempo que transcurrirá entre la puesta en servicio de un sistema o parte del

mismo y el momento en que por su uso o por falta de capacidad para prestar un eficiente servicio.

**Tabla 01:** Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
• Fuente de abastecimiento	20 años
• Obra de capacitación	20 años
• Pozos	20 años
• Planta de tratamiento para consumo	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

**Fuente:** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú.

### 2.2.12 Población actual

Para Lossio <sup>15</sup>, Uno de los parámetros importantes para todo proyecto de abastecimiento de agua potable es la evaluación de la población actual, es necesario hacer un estudio del mismo. Se pueden usar los datos de los censos, si

### **2.2.13 Población futura de diseño**

Para Lossio <sup>15</sup>, Los proyectos de abastecimiento no se diseñan para satisfacer solo una necesidad actual si no que debe prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo. Las poblaciones que se encuentran en las comunidades o zonas rurales, se utilizará procedimientos simples para la estimación de la población futura, tratando siempre de trabajar con valores razonables enunciados acordes a las realidades de las zonas en estudio.

### **2.2.14 Métodos de cálculo de población de diseño**

Para Agüero <sup>13</sup>, Los métodos más utilizados en la estimación de la población futura son:

#### **a) Métodos analíticos**

Presuponen que el cálculo de la población para una región dada es ajustable a una curva matemática. Evidentemente que el ajuste dependerá de las características de los valores de población censada, así como de los intervalos de tiempo en que estos se han medido. Dentro de los métodos analíticos tenemos el aritmético, geométrico, de la curva normal, logística, de la ecuación de segundo grado, el exponencial, de los incrementos y de los mínimos cuadrados

#### **b) Métodos comparativos**

Son aquellos que mediante procedimientos gráficos estiman valores de población, ya sea en función de datos censales anteriores

de la región o considerando los datos de poblaciones de crecimiento similar a la que se está estudiando.

**c) Método racional**

En este caso para determinar la población, se realiza un estudio socioeconómico del lugar considerando el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante.

**2.2.15 Calculo del método aritmético**

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente formula:

$$P_D = P_i * \left( 1 + \frac{r * t}{100} \right) \dots \dots \dots \text{Ecuación (1)}$$

Donde:

$P_i$  : Población inicial (habitantes)

$P_d$  : Población futura o de diseño (habitantes)

$r$  : Tasa de crecimiento anual (%)

$t$  : Período de diseño (años)

- ✓ La tasa de crecimiento de los caseríos donde se llevará a cabo el análisis deberá disponer en conformidad con investigaciones realizadas por INEI, la zona debe tener relación con los censos llevados a cabo por INEI, cuando la población tiene un

crecimiento negativo debe ser igual a 0 ( $r=0$ ) o tomar la tasa de crecimiento para zonas rurales.

- ✓ La dotación es la cantidad de volumen de agua que los habitantes usan cotidianamente y comúnmente para sus menesteres.

### **2.2.16 Tasa de crecimiento poblacional**

De acuerdo a Díaz <sup>16</sup>, La tasa de crecimiento poblacional es el aumento (o disminución) de la población en un determinado momento en el tiempo “t” y durante un periodo de tiempo debido al aumento natural y a la migración neta. De acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento <sup>12</sup>, la tasa de crecimiento anual deberá corresponder a los periodos intercensales, de la localidad específica; si esta no existiera, se deberá optar la tasa de otra población con características similares, o caso contrario la tasa de crecimiento distrital rural; si la tasa de crecimiento anual fuera un valor negativo, se deberá optar una población de diseño similar a la actual ( $r = 0$ ).

### **2.2.17 Dotación**

La dotación es una consecuencia del estudio de las necesidades de agua de una población, quien la demanda por los usos siguientes: para saciar la sed, para el lavado de ropa, para el aseo personal, la cocina, para el aseo de la habitación, para el riego de calles, para los baños, para usos industriales y comerciales, así como para el uso público. La dotación no es una cantidad fija, sino que se ve afectada por un sin

número de factores que la hacen casi característica de una sola comunidad.<sup>17</sup>

**Tabla 02:** Dotación de agua según opción tecnológica.

REGIÓN	SI ARRASTRE HIDRAÚLICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAÚLICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d	120 l/h/d

**Fuente:** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú.

- ✓ Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

**Tabla 03:** Dotación de instituciones estatales.

Instituciones Educativas	Dotación l/alumno/día
Educación Inicial y Primaria	20
Educación Secundaria	25
Educación en General con residencia	50
Instituciones Sociales	1

**Fuente:** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú

### 6.2.15 Variaciones periódicas de consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes: Máximo anual de la demanda diaria y Máximo anual de la demanda horaria.

- **Variaciones de consumo**

**Gasto máximo diario (Qmd)**

Se considerará un valor de 1,3 del gasto promedio cotidiano anual, Qp siendo así:

$$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p \dots \dots \dots \text{Ecuación (2)}$$

Donde:

Qp: Es el Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd: Caudal máximo diario en l/s

Dot: Dotación en l/hab. d

Pd: Población de diseño en habitantes (hab)

- **Gasto máximo horario (Qmh)**

Se tiene que tener en cuenta un valor de 2,0 del gasto promedio diario anual, Qp siendo:

$$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p \dots \dots \dots \text{Ecuación (3)}$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh: Caudal máximo horario en l/s

Dot: Dotación en l/hab. d Pd: Población de diseño en habitantes (hab)

- **Variaciones de consumo**

- **Gasto máximo diario (Qmd)**

Se considerará un valor de 1,3 del gasto promedio cotidiano anual, Qp siendo así:

$$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p \dots \dots \dots \text{Ecuación (2)}$$

Donde:

$Q_p$ : Es el Caudal promedio diario anual en l/s

$Q_{md}$ : Caudal máximo diario en l/s

$Dot$ : Dotación en l/hab. d

$P_d$ : Población de diseño en habitantes (hab)

- **Gastos máximo horario ( $Q_{mh}$ )**

Se tiene que tener en cuenta un valor de 2,0 del gasto promedio diario anual,  $Q_p$  siendo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p \dots \dots \dots \text{Ecuación (3)}$$

Donde:

$Q_p$ : Caudal promedio diario anual en l/s

$Q_{mh}$ : Caudal máximo horario en l/s

$Dot$ : Dotación en l/hab. d  $P_d$ : Población de diseño en habitantes (hab)

- **Pozos**

Se efectuará, aquí, la captación del agua del subsuelo con una gran depresión y para esto se necesita de la colocación de una bomba.

- **Estación de bombeo**

Según La Organización Panamericana de Salud <sup>(13)</sup>. La estación de bombeo consiste de una o varias bombas con sus debidos pozos de bombeo, tuberías de succión y descarga. La intención es la de suministrar al líquido, la energía conveniente para poder ser transportado mediante un conducto a presión, desde un punto de menor cota a uno de mayor cota.

- **Línea de impulsión**

Según La Organización Panamericana de Salud <sup>(14)</sup>. La línea de impulsión se usa para trasladar agua desde la cota menor hasta una cota localizada en una región más alta. La exclusiva forma de subir el agua es por medio de equipos de bombeo, por lo general del tipo centrífugo en sistemas de abastecimiento de redes de agua. La línea de impulsión es el trecho de tubería desde la captación hasta la llegada al reservorio.

- **Diseño de reservorio**

“El reservorio elevado se diseñará con una capacidad de 10m<sup>3</sup>, ubicado lo más cercano para ambos caseríos, percatando que los datos sean aceptables en presiones y velocidades. El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Qp), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Qp”<sup>19</sup>

- **Línea de aducción**

“Este componente cuenta con accesorios y tuberías, se diferencia de la línea de conducción porque es diseñado con el caudal máximo horario, esta sale del reservorio y conecta al inicio de la red de distribución.”<sup>20</sup>.

En el caudal de diseño la Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh). Para la carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m. Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.

- **Red de distribución**

“Es un sistema el cual cuenta con un conjunto de tuberías diseñadas por el caudal máximo horario, teniendo tres tipos y el más aplicado es el sistema de red abierta en zonas rurales, debido a que las viviendas se encuentran distribuidas.”<sup>21</sup>

- a) **Consumo**

El consumo es el flujo con una cantidad de agua que pasa por un lugar (canal, tubería, etc.) en una cierta cantidad de tiempo, o sea, corresponde a un volumen de agua (Litros, Metros Cúbicos, etc.), por unidad de tiempo (Segundos, Minutos, Horas, etc.).

## **b) Calidad de vida**

Actualmente el agua es muy fundamental y es apta y servicial para el consumo humano, sin embargo, es importante indicar el riesgo que ocurre cuando no se obedece las recomendaciones técnicas sobre todo en estos tipos de agua van a ser utilizadas como aguas potables, estas aguas deben cumplir todas las recomendaciones que emanan en beneficio a la población.

### **2.2.16 Mejora en la “condición sanitaria de la población”**

“Hacen referencia a las características y rasgos higiénicos, técnicos, de control de calidad, dotación, la cual garantizan el óptimo funcionamiento de los sistemas e instalaciones, depende también de diversos factores, como satisfacción y salubridad.”<sup>18</sup>.

#### **a) Cobertura de servicio de agua potable**

“Es aquella agua que puede llegar a todas las personas de un pueblo sin que tenga restricciones, en aquel pueblo nadie puede quedar excluido.”<sup>19</sup>.

#### **b) Cantidad de servicio de agua potable**

Es aquella cantidad de agua que brota desde el sub suelo en un manantial, para transportarlo hacia la población mediante un conjunto de elementos.

**c) Calidad de suministro de agua potable**

“No debe de contener contaminantes las cuales ocasionen enfermedades, para así contar con una buena salud, dependerá mucho de las propiedades del agua y del cuidado determinado.”<sup>20</sup>.

**Figura 05:** Sistemas de agua potable para el ámbito rural.



**Fuente:** Resolución Ministerial N°192-2018 – VIVIENDA

### **III. Hipótesis**

No aplica por que la investigación fue Descriptiva.

## **IV. Metodología**

### **4.1 Diseño de la investigación**

La investigación a efectuar será de tipo descriptivo correlacional, para Marroquín <sup>21</sup>, correlacional es relacionar variables de la investigación, descriptivo es describir, detallar la realidad de la población o fenómeno según la naturaleza de la información recogida, para luego, procesar y analizar características de una población determinada. El nivel de investigación de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación; será de carácter cualitativa y cuantitativa, para Hernández et al. <sup>22</sup>, tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno, es iniciar un proceso, comenzando por analizar los hechos, lo empírico, y en el proceso desarrollar una teoría que la afiance, su enfoque se basa en método de recolección y no manipula variables. El diseño de la investigación sobre el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Sauce del Alto Uruya, acorde a su tipo y nivel de investigación; con el fin de acoger la información necesaria para dar solución a las problemáticas presentadas. El diseño de la investigación será no experimental de tipo transversal, porque se recopila datos en un periodo de tiempo, seguido aplicamos nuestras técnicas y herramientas sin alterar las variables de estudio, se observa los fenómenos tal como se dan en contexto natural y posteriormente se analizan.

Se presenta el siguiente esquema de diseño:



**Figura 06:** Esquema de diseño de investigación

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Xi= Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable

Oi= Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria

## **4.2 Población y muestra**

### **4.2.16 Población**

La población de la investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

### **4.2.17 Muestra**

La muestra de la investigación fue conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Sauce de Alto Uruya.

### 4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

**Cuadro 01.** Definición y operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío San Martín de Mojaral, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.	Un sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de infraestructura, equipos y servicios destinados al suministro de agua potable para su consumo.	Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable que contempla desde la captación hasta las redes de distribución cumpliendo con la especificaciones técnicas de las normas de saneamiento del RNE y la Resolución Ministerial N°192-2018 – Vivienda, la investigación se realizara mediante encuestas y fichas técnicas del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío San Martín de Mojaral	Capitación	Tipo de captación. Caudal.	Nominal Nominal
			Línea de conducción	-Tipo de tubería. -Clase de tubería. -Diámetros de la tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Intervalo Intervalo
			Reservorio	-Tipo de reservorio. -Forma de reservorio. -Material volumen.	Nominal Nominal Nominal
			Línea de aducción	-Tipo de red. -Tipo de tubería. -Clase de tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Nominal Intervalo
			Red de distribución	-Tipo de red. -Tipo de tubería -Clase de tubería. -Diámetro de tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Intervalo Nominal Intervalo

## **4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **4.4.16 Técnicas de recolección de datos**

Para el desarrollo de la tesis se aplicó la técnica de observación directa, la inspección in situ para identificar la problemática de la población a través de encuestas, fichas técnicas o guías de observación y protocolos, se identificó la fuente de abastecimiento, el levantamiento topográfico del área de estudio, los cuales nos permitieron el análisis y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Sauce de Alto Uruya

### **4.4.17 Instrumento de recolección de datos**

#### **a. Encuestas**

Es un conjunto de preguntas que nos ayudará a evaluar el estado del sistema de agua potable y su condición sanitaria de la población, la satisfacción que tienen los pobladores al consumir el agua del sistema.

#### **b. Fichas de técnicas**

Formato que especifica datos generales que se aplicarán en el estudio del estado del sistema, permitiendo evaluar y calificar la condición sanitaria de la población.

#### **c. Protocolo**

Es la presentación formal que valida los resultados de los estudios se realizaron en un laboratorio gracias a la recolección de muestras

que se tomaran in situ, estos estudios serán el estudio del estado físico, químico y bacteriológico del agua de la fuente de captación.

**d) Estudio topográfico**

El estudio topográfico también cumple un rol muy importante, el levantamiento topográfico nos ayudara a describir el tipo de terreno, examinado su superficie terrestre, la ubicación de la zona de estudio, las curvas de nivel necesarias para el trazado, diseño y ubicación correcta de cada una de las componentes que conforma el sistema abastecimiento de agua potable del caserío

#### **4.5 Plan de análisis**

El plan de análisis a emplear, estará dado de la siguiente manera: El análisis se efectuará, teniendo el conocimiento general de ubicación y localización del área donde se ejecutará el estudio. Teniendo en cuenta los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación. Se evaluará de manera explícita y detallada, con el instrumento de evaluación de campo, en este caso la guía de recolección de datos y los protocolos, de esta forma tienen que estar previamente validadas por los especialistas; para luego proceder a la recolecta de información o datos necesarios para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. Se realizará los cálculos para el diseño, donde se recurrirá a las Normas del Reglamento nacional de Edificaciones (del capítulo obras de saneamiento), la norma técnica peruana: opciones tecnológicas de saneamiento para el ámbito rural, también se consultarán libros para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. Se elaborarán cuadros, gráficos estadísticos y esquemas evaluativos, para el ámbito de la investigación.

## 4.6 Matriz de consistencia

**Cuadro 02.** Matriz de consistencia.

<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<p><b>Caracterización del problema:</b> En las diferentes ciudades del mundo, especialmente en los lugares de pobreza y extrema pobreza, el saneamiento básico, sistema de agua potable, los cuales no son implementados en todas las zonas rurales, siendo este una necesidad básica, en el caserío de estudio carece de un sistema de abastecimiento de agua potable, generando que la población sufra de frecuentes enfermedades gastrointestinales.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b> ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abab, región Ucayali, mejorara la condición sanitaria de la población – 2021?</p>
<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<p><b>Objetivo general:</b> Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío Sauce de Alto Uruya, en la localidad de Neshuya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abab, departamento de Ucayali – 2021</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío Sauce de Alto Uruya, en la localidad de Neshuya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abab, departamento de Ucayali – 2021.</li><li>✓ Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío Sauce de Alto Uruya, en la localidad de Neshuya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abab, departamento de Ucayali – 2021.</li><li>✓ Determinar la condición sanitaria del caserío Sauce de Alto Uruya, en la localidad de Neshuya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abab, departamento de Ucayali – 2021.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia (2021)

<p style="text-align: center;"><b>MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b></p>	<p><b>Antecedentes:</b> Se utilizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecedentes Internacionales</li> <li>- Antecedentes Nacionales</li> <li>- Antecedentes Locales</li> </ul> <p><b>Bases teóricas:</b> Sistema de agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abastecimiento de agua</li> <li>- Tipos de abastecimiento</li> <li>- Captación</li> <li>- Línea de conducción</li> <li>- Reservorio</li> <li>- Red de distribución</li> <li>- Conexiones domiciliarias</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>METODOLOGÍA</b></p>	<p><b>El tipo de investigación</b> La presente investigación es tipo descriptivo.</p> <p><b>Nivel de la investigación</b> El nivel de la investigación es cualitativa, por lo que estará enmarcado en especificar las propiedades importantes a evaluar y mejorar mediante la recolección de datos, que a través de la observación se procesaran los datos del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Sauce de Alto Uruya.</p> <p><b>Diseño de la investigación.</b> El diseño de la investigación a emplear será no experimental, de corte transversal.</p> <p><b>El universo y muestra.</b> El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Sauce de Alto Uruya, Neshuya, distrito de Irazola, provincia de Padre abab, región Ucayali – 2021.</p> <p><b>Definición y operacionalización de las variables</b> Variables: - Sistema de abastecimiento de agua potable - Condición sanitaria.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos</b> Técnicas: Encuestas, Análisis Documental y Observación no experimental. Instrumentos: Ficha de Técnica de diagnóstico y la Entrevista.</p> <p><b>Plan de análisis</b> - Análisis descriptivo de la condición actual - Procesamiento de datos - Resultados finales</p>

## Cuadro 02. Continuación

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>(1) Guamán y Taris. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar - 2017[seriado en línea] 2017, disponible en: <a href="http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546">http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546</a></li><li>(2) Barahona, Rivera y Chévez. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Miramar, Nagarote, para un periodo de 20 años. [seriado en línea] 2017, disponible en: <a href="http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19410">http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19410</a></li><li>(3) Carhuapoma E. Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el Sector Chiquero, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en: <a href="http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1244">http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1244</a></li><li>(4) Hoyos J. Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el Centro Poblado Huancaure, distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en: <a href="https://hdl.handle.net/20.500.12802/7324">https://hdl.handle.net/20.500.12802/7324</a></li><li>(5) Choque E. Diseño de sistema de saneamiento básico para mejorar la condición sanitaria de la población del barrio Zapico Ramos, distrito de Contamana – provincia de Ucayali – región Loreto – 2019. [seriado en línea] 2019, disponible en: <a href="http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/18093">http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/18093</a></li><li>(6) Flores M. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Masaray, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, año 2019. [seriado en línea] 2020, disponible en: <a href="http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15961">http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15961</a></li></ol>
	<p>Entre otros.</p>

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

#### **4.7 Principios éticos**

Para Sánchez <sup>23</sup>, Ser responsable y veraz en cuanto a la evaluación de los datos que se obtengan en campo, utilizando material de formada sistemática y ordenada. Realizar procedimientos adecuados e actualizados para el procesamiento y cálculos de los datos obtenidos en campo. Solamente se evaluará la zona proyectada de estudio de la presente investigación, las conclusiones se darán de acuerdo a los resultados obtenidos.

##### **a) Ética para el inicio de la evaluación**

Lo primero se debe realizar el permiso correspondiente de las autoridades, explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación, para poder obtener la aprobación de ellos.

##### **b) Ética en la recolección de datos**

Ser honestos y responsables cuando se procesa a recolectar datos en el lugar de la investigación para que hacia los resultados y sean confiables

##### **c) Ética en la solución de resultados**

Se analiza los criterios que se tomaron para el cálculo comparando si estos criterios avalan el resultado y con la realidad en la que se encuentra el sistema de agua potable.

## V. Resultados

### 5.1 Resultados

En base a los datos recopilados en campo se obtuvo los siguientes resultados para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Sauce del Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali

#### **Dando respuesta al primer objetivo:**

Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali – 2021.

1. Se obtiene dentro del análisis del ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL, donde:

#### **Cuadro 03:** Algoritmo de selección de sistemas de agua potable.

<b>Tipo de fuente</b>	Subterránea
<b>ubicación</b>	Si
<b>Existe la disponibilidad de agua</b>	Si
<b>La zona donde se ubican las viviendas es inundable</b>	No
<b>Alternativas de sistemas de agua potable</b>	SA-03 CAPT – L - CON, RES, DESF, L-ADU, RED

Donde nos resulta un SA-03, donde tendrá una captación por gravedad, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y redes.

**Dando respuesta al segundo objetivo:**

Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali – 2021.

1. Se muestra en forma detallada en el cuadro 04 los cálculos hidráulicos datos de diseño.

**Cuadro 04:** Datos de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Número de viviendas	18 viv.
Densidad poblacional	3.40 hab/viv.
Periodo de diseño	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Tasa de crecimiento	4.31 %
Población actual 2021	98 hab.
Población futura 2041	182 hab.
Número de viviendas al 2041	54 viv.

Fuente: Elaboración propia (2021)

2. Se muestra en forma detallada en el cuadro 05, los resultados de caudales de diseño.

**Cuadro 05:** Memoria de cálculo de diseño.

<b>DESCRIPCION</b>	<b>RESULTADO</b>
Caudal de promedio	0.21 lps.
Caudal de consumo máximo diario	0.27 lps.
Caudal máximo horario	0.42 lps.
Caudal de bombeo (2.6 horas)	1.88 lps.
Volumen de regulación	4.67 m <sup>3</sup>
Volumen de reserva	1.17 m <sup>3</sup>
Volumen de almacenamiento	5.84 m <sup>3</sup>
Volumen adoptado	6.00 m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia (2021)

3. Se muestra de forma detallada en el cuadro 06, los resultados de la línea de impulsión.

**Cuadro 06:** Memoria de cálculo de la línea de impulsión.

<b>DESCRIPCION</b>	<b>RESULTADO</b>
Longitud total del tramo	20.65 m.
Caudal máximo diario	0.27 l/seg.
Tiempo de funcionamiento de la bomba	3.44 hora
Caudal de bombeo	1.88 l/seg.
Velocidad de impulsión	1.50 m/seg.
Tubería de impulsión	2.00 pulg.
Pie de tanque velocidad	0.93 m/seg.

Gradiente hidráulico	0.018 m/m
Perdida de carga por fricción	1.12 m.
Perdida de carga por accesorios	0.17 m.
Perdida de carga total	1.84 m.
Altura dinámica	27.19 m.
Potencia de equipo de bombeo	1.00 HP

Fuente: Elaboración propia (2021)

4. Se muestra de formada detallada en el cuadro 07, los resultados de la línea de aducción.

**Cuadro 07:** Memoria de cálculo de la línea aducción.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal promedio	0.13 lps.
Caudal máximo diario	0.17 lps.
Caudal máximo horario	0.26 lps.
Caudal unitario	0.00017 lps.

Fuente: Elaboración propia (2021)

5. Se muestra de forma detallada en el cuadro 08, los resultados del cálculo de la red de agua.

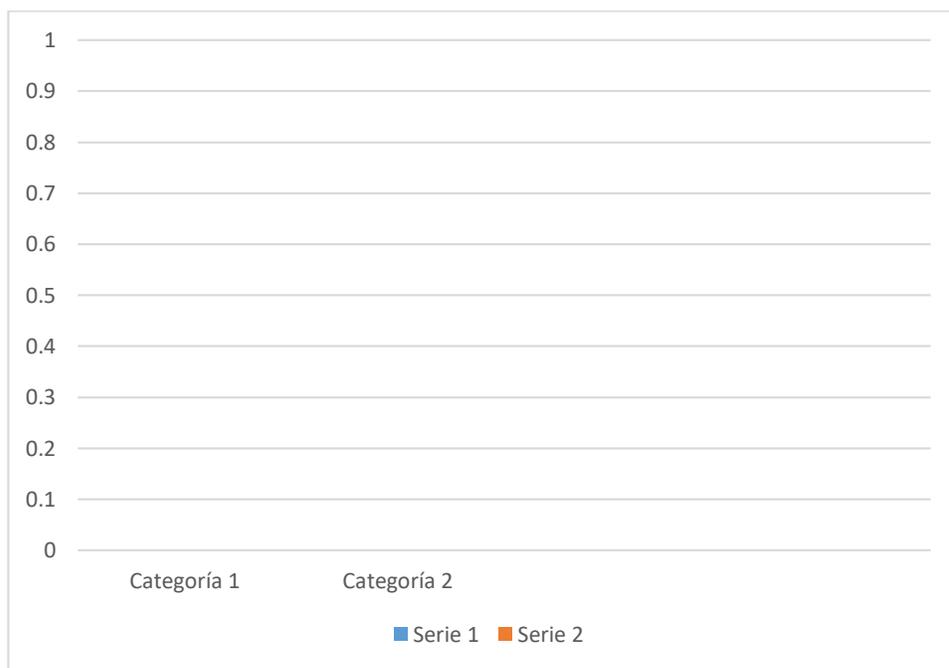


**Dando respuesta al tercer objetivo:**

Determinar la condición sanitaria del caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, región Ucayali – 2021.

<b>DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO SAUCE DE ALTO URUYA</b>		
<b>TITULO:</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SAUCE DE ALTO URUYA, DISTRITO IRAZOLA, PROVINCIA PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACIÓN – 2021.		
<b>TESISTA:</b> BACH. JOSE MARIN FERNANDEZ		
<b>ASESOR:</b> LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL		
<b>ESTADO DE SERVICIOS</b>		
1. El caserío cuenta con servicio de agua potable	SI	NO
2. De qué tipo de fuente de agua se abastece los pobladores del caserío Sauce de Alto Uruya		
<b>FUENTE</b>	<b>EXISTE</b>	
Caserío aldeaño	Si	
Pozo excavado	Si	
Lluvia	Si	
<b>CONDICION SANITARIA</b>		
3. Qué tipo de enfermedades y malestares se presenta en el caserío		
<b>ENFERMEDADES Y MALESTAR</b>	<b>EXISTEN</b>	
Dolor de Estomago	Si	
Dolor de cabeza	Si	
Diarrea	Si	
Fiebre	Si	
4. Cuántas familias tienen acceso al agua potable		
<b>Nadie</b>	<b>Algunos</b>	<b>Todos</b>
Malo X	Regular	Bueno
5. La población se abastece con el agua suficiente para su consumo Para: Bebidas, aseo, limpieza, cocina, lavandería		
<b>Nadie</b>	<b>Algunos</b>	<b>Todos</b>
Malo (X)	Regular	Bueno
6. Es permanente el abastecimiento de agua en la población		
SI	NO	
	(X)	
7. El uso del agua es recomendable para el consumo humano		
SI	NO	
	(X)	

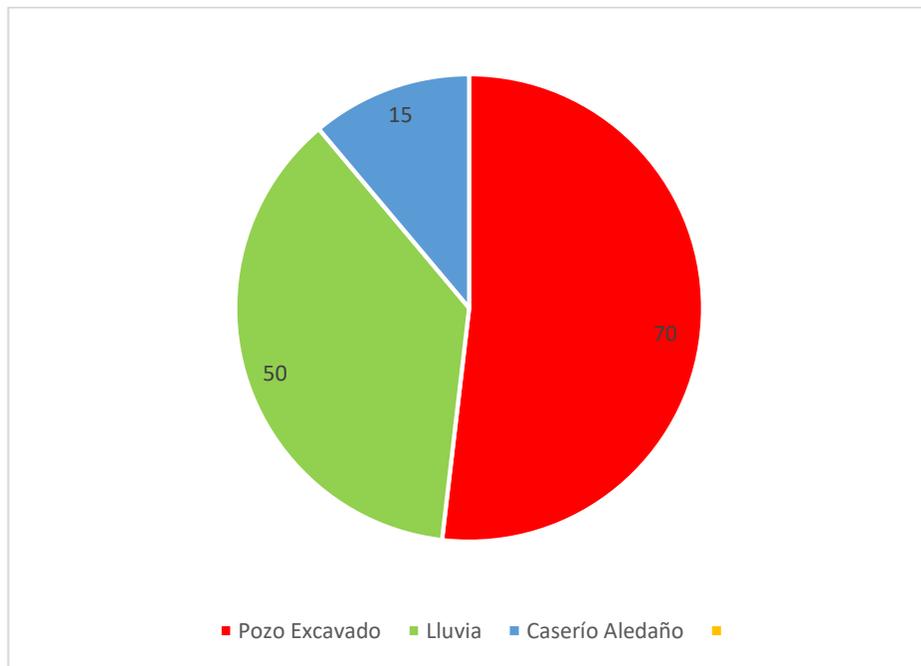
- a) En el grafico se procesó los datos de la ficha 01 donde se muestra los resultados al interrogante 01, indicando que el caserío Sauce de Alto Uruya no tiene un sistema de agua potable.



El caserío Sauce de Alto Uruya no cuenta con servicio de agua potable.

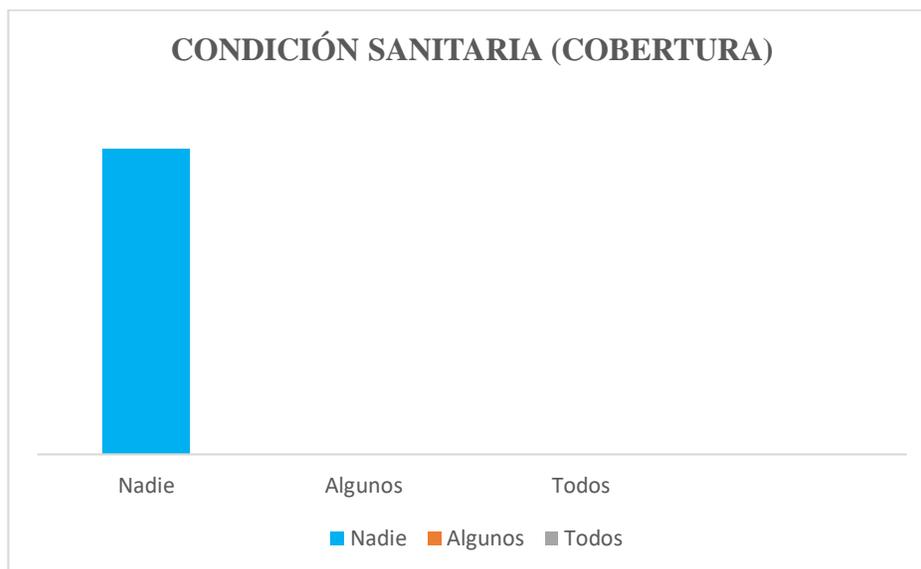
**Grafico 01:** Servicio de agua potable

- b) En el grafico 02 se presenta los datos obtenidos en la ficha 01 donde se muestra que las familias del caserío Sauce de Alto Uruya, se abastecen de agua de diferentes puntos como se muestra a continuación.



**Grafico 02:** Abastecimiento de agua en el caserío Sauce de Alto Uruya.

c) En el grafico 03 se determina que ninguna familia del caserío Sauce de alto Uruya no tiene acceso a agua de calidad potabilizada.



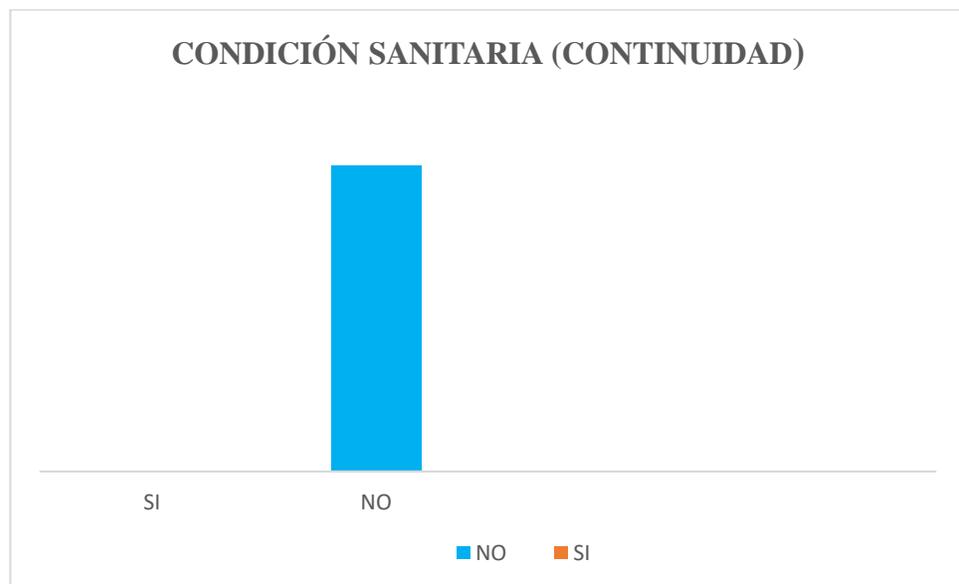
**Grafico 03:** Condición sanitaria en la cobertura de agua.

- d) En el grafico 04 se aprecia los resultados de la evaluación donde se comprobó que ninguna familia logra conseguir agua suficiente para sus necesidades del día a día.



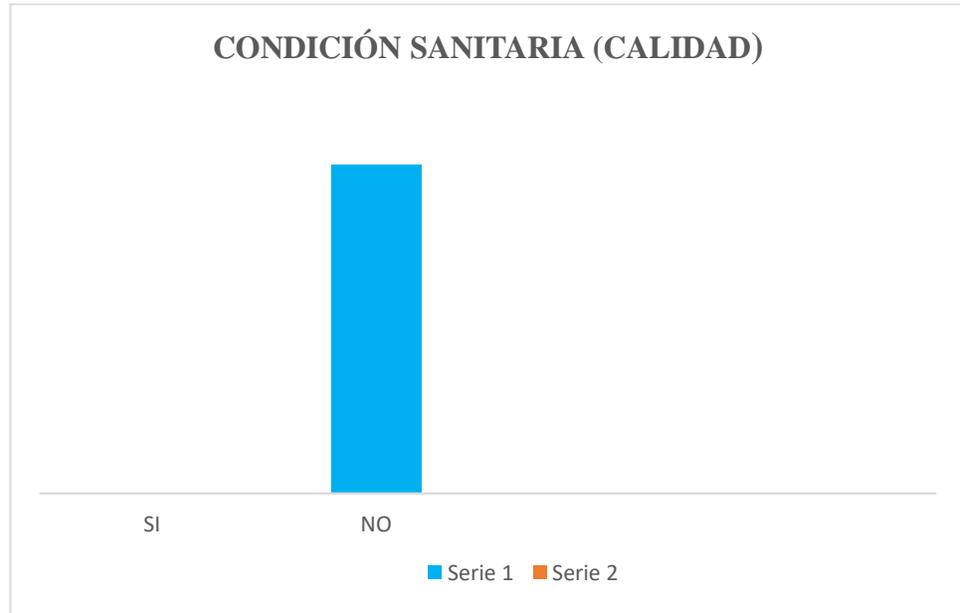
**Grafico 04:** Condición sanitaria en la cantidad de agua.

- e) En la gráfica 05 se muestra que el agua del pozo excavado, no es de manera permanente.



**Grafico 05:** Condición sanitaria en la continuidad de agua.

f) En el grafico 06 se tiene los datos procesados de la ficha 01 donde nos indica que el agua que consume la población no es recomendable sin un estudio adecuado.



**Grafico 06:** Condición sanitaria en la calidad de agua.

## 5.2 Análisis de resultados

**En el cuadro 03**, nos muestra los resultados de un SA-03, donde tendrá una captación subterránea, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución, considerando el RM-192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

**En el cuadro 04**, nos muestra la recolección de datos y resultado del diseño de número de viviendas 18, densidad poblacional 3.40 hab/viv., periodo de diseño 20 años, dotación de agua por conexión 100 lts/hab/día, tasa de crecimiento 4.31 %, población actual 2021 98 hab., población futura 2041 182 hab. y número de viviendas al 2041 54 viv.

**En el cuadro 05**, nos muestra la memoria de cálculo de diseño, caudal promedio 0.21 lps., caudal de consumo máximo diario 0.27 lps., caudal máximo horario 0.42 lps., caudal de bombeo 1.88 lps., volumen de regulación 4.67 m<sup>3</sup>, volumen de reserva 1.17 m<sup>3</sup>, volumen de almacenamiento 5.84 m<sup>3</sup>, volumen adoptado 6.00 m<sup>3</sup>.

**En el cuadro 06**, nos muestra la memoria de cálculo de la línea de impulsión, longitud total del tramo 20.65 m, caudal máximo diario 0.27 l/seg., tiempo de funcionamiento de la bomba 3.44 hora, caudal de bombeo 1.88 l/seg., velocidad de impulsión 1.50 m/seg., tubería de impulsión 2.00 pulg., pie de tanque velocidad 0.93 m/seg., gradiente hidráulico 0.018 m/m, pérdida de carga por fricción 1.12 m, pérdida de carga de accesorios 0.17 m, pérdida de

carga total 1.84 m, altura dinámica 27.19 y potencia de equipo de bombeo 1.00 HP.

**En el cuadro 07**, nos muestra la memoria de cálculo de la línea de aducción, caudal promedio 0.13 lps., caudal máximo diario 0.17 lps., caudal máximo horario 0.26 lps., caudal unitario 0.00017 lps.

**En el cuadro 08**, nos muestra la memoria de cálculo de la red de agua 0.9630 lt/s.

## VI. Conclusiones

Se culmina con éxito la tesis de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Sauce de Alto Uruya, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.

1. Se concluye con un sistema de abastecimiento un SA-03, donde tendrá una captación subterránea, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución, considerando el RM-192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
2. Se concluye con el diseño de un pozo tubular de 69 metros de profundidad, de diámetro  $\varnothing$  8" de diámetro, con entubado de PVC SAP de  $\varnothing$  8" clase 10 en una longitud de 60 metros, y entubado con tubería filtro de PVC ranurado  $\varnothing$  8" en una longitud de 9 metros, cabe indicar que la perforación o diámetro total del pozo tubular será de  $\varnothing$  8" ya que tendrá 3 mm a 6 mm de grava seleccionada a ambos extremos, la cual servirá de empaque para la tubería de PVC SAP. A la vez tendrá redes de distribución, 18 conexiones. Con un volumen de agua para el consumo reporta un volumen de almacenamiento proyectado de 5.84 m<sup>3</sup>., por lo cual se adopta por la construcción de un tanque elevado de concreto armado de 6.00 m<sup>3</sup>. Se concluye con una línea de impulsión del pozo tubular al tanque elevado con tubería de PVC SAP  $\varnothing$  2", así como también la línea de aducción será con tubería de PVC SAP de  $\varnothing$  2", se ha proyectado la instalación de un rebose con tubería de PVC SAP  $\varnothing$  4". Con el diseño de tubería PVC SAP C-10 de diámetros  $\varnothing$  2" y  $\frac{1}{2}$ " para las redes

de distribución, según los tramos detallados en los planos de la tesis. Se concluye con las conexiones domiciliarias con tuberías de PVC – CLASE 10 de diámetro de ½”, esta tubería se empalmará a la red matriz de agua potable Ø 2” y 1 ½”, de acuerdo a los circuitos de diseño indicados en los planos de la tesis.

3. Se concluye que la condición sanitaria que presenta el caserío Sauce de Alto Uruya se encuentra malo, esto es el resultado que debido a que ni cuentan con los servicios de un sistema de abastecimiento de agua potable, el diseño del sistema de abastecimiento mejorara la condición sanitaria de la población del caserío, ayudando a mejorar la calidad , cantidad y continuidad del agua potable, convirtiendo a la vivienda en un espacio vital para el desarrollo de la familia y brindar una protección frente a la transmisión de enfermedades como infecciones intestinales, parasitarias y diarreas a los que consumen agua de mala calidad.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda tener un sistema de recolección de datos iniciales de la zona de estudio de las cuales se usarán para el diseño del sistema, como encuestas, fichas técnicas, reconocimiento e exploración de la zona de estudio y otras técnicas que se puedan generar durante el tiempo del diseño del sistema, estos facilitarán en el análisis y cálculo de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la población beneficiada. Se recomienda tener en cuenta la RM-192-2018-MVCS.
2. Se recomienda una evaluación de la satisfacción de las condiciones sanitarias de la población periódicamente para corregir las deficiencias encontradas; si cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable realizar su respectivo mantenimiento, el cual nos permitirá evitar y prevenir problemas a futuro, como también nos permitirá evaluar la eficiencia o deficiencia de la incidencia en la condición sanitaria de la población.
3. Se recomienda gestionar proyectos para la población del caserío Sauce de Alto Uruya, que tengan impacto en contar con los servicios básico de calidad y estas abastezcan al 100% a la población.

## Referencias bibliográficas

- (1) Guamán y Taris. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar - 2017[seriado en línea] 2017, disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546>
- (2) Barahona, Rivera y Chévez. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Miramar, Nagarote, para un periodo de 20 años. [seriado en línea] 2017, disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19410>
- (3) Carhuapoma E. Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el Sector Chiquero, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1244>
- (4) Hoyos J. Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el Centro Poblado Huancaure, distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/7324>
- (5) Choque E. Diseño de sistema de saneamiento básico para mejorar la condición sanitaria de la población del barrio Zapico Ramos, distrito de Contamana – provincia de Ucayali – región Loreto – 2019. [seriado en línea] 2019, disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/18093>
- (6) Flores M. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Masaray, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de

Ucayali, año 2019. [seriado en línea] 2020, disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15961>

- (7) Perez J, Gardey A. Definicion del agua. Definicion.De. [Online].; 2010 [cited 2020 Octubre 15]. Available from: <https://definicion.de/agua/>.
- (8) Criollo J. Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi [Tesis para el título profesional], pg. [329; 1-54-77-78-82-128-130]. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2015.
- (9) Jiménez Terán JM. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable y Alcantarillado Sanitario [Internet]. 2010. Disponible en:<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- (10) Programa de Agua Potable y Alcantarillado [seriado en línea] 2017, disponible en:<https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>
- (11) Wikipedia [seriado en línea] 2021., disponible en:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_de\\_abastecimiento\\_de\\_agua\\_potable#:~:text=Una%20red%20de%20abastecimiento%20de,relativamente%20densa%2C%20e1%20agua%20potable.](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable#:~:text=Una%20red%20de%20abastecimiento%20de,relativamente%20densa%2C%20e1%20agua%20potable.)

- (12) Resolución Ministerial N° 192-2018- VIVIENDA seriado en línea] 2018 , disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
- (13) Agüero R. Abastecimiento de agua para poblaciones rurales. SlideShare. [Online].; 1997 [cited 2020 Octubre 22]. Available from: <https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potableparapoblacionesruralesroger-aguero-pittman>
- (14) Tixe S. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural [Internet]. 2004. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e105-04Disenoimpuls.pdf>
- (15) Lossio A. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. Repositorio institucional Pirhua. [Online].; 2012 [cited 2020 Octubre 22]. Available from: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI\\_192.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1).
- (16) Diaz J. Calculo del crecimiento de la población. Apuntesdedemografia. [Online].; 2015 [cited 2020 Octubre 22]. Available from: <https://apuntesdedemografia.com/curso-de-demografia/temario/tema-3-crecimiento-y-estructura-de-la-poblacion/calculo-del-crecimiento-de-la-poblacion/>.
- (17) Maridia seriado en línea] 2021, disponible en: <https://www.maridia.com.mx/perforacion-de-pozos-de-agua/>
- (18) Guerrero V. Sistema de Abastecimiento de Agua. Presi; [Seriada en línea]; 2017;

- [citado 2020 julio 28]: [32 pg; 03]. Disponible en:  
<https://prezi.com/a8pbpjfview3n/unidad-1-sistema-de-abastecimiento-de-agua>
- (19) Reto R. Lineas de Conducción. Scribd. [Seriada en Línea] 2011 [citado 2020 julio 29]: [08 pg; 03-04]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/55239266/Lineas-de-Conduccion-Informe>.
- (20) Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. [Internet] Especificaciones técnicas para el diseño de captaciones por gravedad de aguas superficiales. 2004 [revisión 2004; citado 2019 May 5]. Disponible en:[http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/021\\_Diseño\\_captaciones/diseño\\_captaciones.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/021_Diseño_captaciones/diseño_captaciones.pdf)
- (21) Maridia [seriado en línea] 2021, disponible en: <https://www.maridia.com.mx/perforacion-de-pozos-de-agua/>
- (22) Hernandez R, Fernandez C, Baptista P. Metodologia de la investigacion. UV.mx. [Online]. [cited 2020 Noviembre 5]. Available from: [https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-laInvestigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-laInvestigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf).
- (23) Sánchez G. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimetrico del instituto de investigación de la amazonia peruana, distrito de yarinacocha, provincia de coronel portillo, departamento de ucayali - abril 2016. Repositorio Uladech. [Online].; 2016 [cited 2020 Noviembre 5. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/688>.

# **Anexos**

**Anexos 01:** Instrumento de recolección de  
datos

<b>DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CASERÍO SAUCE DE ALTO URUYA</b>		
<b>TITULO:</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SAUCE DE ALTO URUYA, DISTRITO IRAZOLA, PROVINCIA PADRE ABAD, REGIÓN UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACIÓN – 2021.		
<b>TESISTA:</b> BACH. JOSE MARIN FERNANDEZ		
<b>ASESOR:</b> LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL		
<b>ESTADO DE SERVICIOS</b>		
1. El caserío cuenta con servicio de agua potable	SI	NO
2. De qué tipo de fuente de agua se abastece los pobladores del caserío Sauce de Alto Uruya		
FUENTE	EXISTE	
Caserío aledaño	Si	
Pozo excavado	Si	
Lluvia	Si	
<b>CONDICION SANITARIA</b>		
3. Qué tipo de enfermedades y malestares se presenta en el caserío		
ENFERMEDADES Y MALESTAR	EXISTEN	
Dolor de Estomago	Si	
Dolor de cabeza	Si	
Diarrea	Si	
Fiebre	Si	
4. Cuántas familias tienen acceso al agua potable		
Nadie	Algunos	Todos
Malo X	Regular	Bueno
5. La población se abastece con el agua suficiente para su consumo Para: Bebidas, aseo, limpieza, cocina, lavandería		
Nadie	Algunos	Todos
Malo (X)	Regular	Bueno
6. Es permanente el abastecimiento de agua en la población		
SI	NO	
	(X)	
7. El uso del agua es recomendable para el consumo humano		
SI	NO	
	(X)	

**CUESTIONARIO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE,  
PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO SAUCE  
DE ALTO URUYA, EN LA LOCALIDAD DE NESHUYA, DISTRITO DE HRAZOLA, PROVINCIA DE  
PADRE ABAD, DEPARTAMENTO DE UCAVALI – 2021.**

**PARTE II: SISTEMA DE AGUA POTABLE (DIRIGIDO A LA POBLACION)**

1.- ¿CUANTAS PERSONAS HABITAN EN EL CASERIO?

**88**

2.- EL CASERIO CUENTA CON SISTEMA DE AGUA POTABLE?

**SI**

pas a la pregunta 4

**NO**

3.- ¿CÓMO SE ABASTECE DE AGUA POTABLE

<b>Centro poblado vecino</b>
Manantial
Pozo

Río, acequia, quebrada
Lago/laguna
<b>Agua de lluvia</b>

Otro: .....

4.- ¿EN EL CASERIO CUANTOS LITROS DE AGUA CONSUMEN EN UN DIA?

MENOR A 18 LITROS	
18 LITROS	<b>X</b>
MAYOR A 18 LITROS	

5.- ¿CÓMO CALIFICAS EL AGUA ADQUIRIDO DE LOS VECINOS ALEDAÑOS?

<b>BUENO</b>	REGULAR	MALO
--------------	---------	------

¿por que? .....

6.- ¿USTED Y LA POBLACION HACEN EL USO ADECUADO AL AGUA?

**SI**

pas a la p. 6

**NO**

7.- ¿LE GUSTARIA CONTAR CON UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO?

**SI**

**NO**

8.- ¿USTED Y POBLACION SE LAVAN LA MANO ANTES DE PREPARAR Y INGERIR ALIMENTOS?

SI

NO

9.- ¿ESTAS DE ACUERDO CON LA ACCION DE LOS DIRIGENTES EN GESTIONAR UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE?

SI

NO

## **Anexos 02: Cálculos hidráulicos**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**  
**LÍNEA DE IMPULSION TRAMO POZO TUBULAR - RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

PROY: "DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAUCE DE ALTO URUYA, DEL DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, UCAYALI - 2021"

LOC: CASERIO SAUCE DE ALTO URUYA

**MEMORIA DE CALCULO**

**3.1 DATOS DE DISEÑO**

Número de viviendas	18 viv.
Densidad poblacional	3.40 Habs/viv.
Periodo de diseño (hasta el 2041)	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Dotación de agua por pileta	0 lts/hab/día
Número de familias por piletas	0 lts/pil
Tasa de crecimiento (r)	4.31%

**3.2 CALCULOS**

Población actual 2021 (año 0)	98 Habs
Población futura 2041 (año 20)	182 Habs
Número de viviendas al 2041	54 viv.

**3.3 CAUDALES DE DISEÑO**

AL AÑO 2041

1 Caudal promedio	$Q_p = \text{Dot}(\text{conex}) \times \text{Pob} \times \% \text{Cobert} + \text{Dot}(\text{piletas}) \times \text{Pob} \times \% \text{Cobert}$ lps	
	$Q_p =$	0.21 lps
2 Caudal de Consumo Máx. diario agua	$Q_{md} = Q_p \times K_1 = Q_p \times 1,3$	0.27 lps
3 Caudal Máx. horario agua	$Q_{mh} = Q_p \times K_2 = Q_p \times 2,0$	0.42 lps
4 Caudal Máx. horario desagüe	$Q_{mh} \times 0,8$	0.34
5 Caudal de Bombeo (2.6 horas)	$Q_b = Q_{md} \times 24 / 2,6$	1.88
6 Volumen de Regulación 20% $Q_{md}$		4.67 m <sup>3</sup>
7 Volumen de Reserva 25% $V_{regulacion}$		1.17 m <sup>3</sup>
8 Volumen de Almacenamiento Proyectado	$V_{Regulacion} + V_{Reserva}$	5.84 m <sup>3</sup>
9 Volumen Adoptado		6.00 m <sup>3</sup>

**Ficha:** Memoria de datos de diseño.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**  
**LÍNEA DE IMPULSION TRAMO POZO TUBULAR - RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

PROY:

"DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAUCE DE ALTO URUYA, DEL DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, UCAYALI - 2021"

LOC: CASERIO SAUCE DE ALTO URUYA

PARAMETROS DE DISEÑO	ESTIMACION	UNIDADES
Pob. Futura	182.00	hab.
Dot.	100.00	l/(hab.*día)
Qp	0.21	l/s
Qp	18.14	m3/día
k1	1.30	
k2	2.00	
Alfitud promedio, msnm	203.40	msnm
Temperatura mes mas frío, en ° C	18.00	° C

**RESULTADOS DE DISEÑO**

**1) LÍNEA DE IMPULSION (TRAMO: NIVEL DINAMICO POZO-NIVEL AGUA TANQUE ELEVADO)**

CT. POZO TUBULAR (Cota de terreno del Pozo)	204.20	msnm
CT. RESERVORIO ELEVADO (Cota de Terreno del Reservorio de Almacenamiento)	204.60	msnm
C N.A. RESERVORIO (Cota del Nivel de agua del Reservorio)	216.17	msnm
Altura de Agua del Reservorio (Nivel Maximo - Nivel de Fondo)	1.17	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.	10.40	m.
Desnivel entre Cot. Terr. Tanque Elev. - Cot. Terr. Pozo Tubular	0.40	m.
H ESTÁTICA (Altura Estática)	12.17	m.
H descarga (diseño: cota terreno - altura dinámica)	11.65	m.
H tubería ingreso impulsión - Nivel Agua Tanque Elevado	0.20	m.
Profundidad enterrada de tramo Tubería de Impulsión	50.00	m.
Longitud Total del Tramo: caseta de valvulas - Tanque Elevado	20.65	m.

**a) Caudal Maximo Diario**

$$Q_{md} = \text{Pob. Futura} * \text{Dot.} * K1 / 86,400$$

Qmd (Caudal máximo diario)	0.27	l/seg.
----------------------------	------	--------

**b) Tiempo de Funcionamiento del Equipo de Bombeo**

T (Tiempo de funcionamiento del equipo de bombeo)	3.44	hrs
---	------	-----

**c) Caudal de Bombeo**

$$Q_b = (24 / T) * Q_{md}$$

Qb (Caudal de bombeo)	1.88	l/seg.
-----------------------	------	--------

**d) Velocidad en la Tubería de Impulsión**

V (Velocidad de Impulsión recomendable)	1.50	m/seg.
---	------	--------

**e) Diametro de la Tubería de Impulsión**

$$\varnothing = 1.2 * (T / 24)^{1/4} * (Q_b / 1000)^{1/2}$$

D (Diametro tentativo)	0.03	m.
D (Diametro tentativo)	1.26	Pulg.
D (Diametro comercial calculado)	2.00	Pulg.

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de impulsión.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

## 2) ANALISIS PARA LA LINEA DE IMPULSION ( PVC - CLASE 10 Ø 2" - PVC-UFØ 2" - PVC URØ 2" )

### a) Diametro

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. ( L m, PVC-UF Ø" )	10.30	2
Longitud Pie Tanque Elev. - N.A.de Tanque Elev.	61.77	m.
Profundidad enterrada de tramo Tuberia de Impulsion	50.00	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.	10.40	m.
Altura de Agua del Reservoirio (Nivel Maximo - Nivel de Fondo)	1.17	m.
H tuberia ingreso impulsion - Nivel Agua Tanque Elevado	0.20	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diametro comercial impulsion en metros)	0.0508	m.
<b>Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado ( L = m, PVC-UF, Ø " )</b>	<b>21</b>	<b>2</b>
	20.65	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diametro comercial impulsion en metros)	0.0508	m.
<b>Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas ( L = m, PVC-UR, Ø " )</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
Longitud Nivel Din. Tub. Columna int. Pozo Tub. - Caseta de Valv.	32.30	m.
Longitud de Columna interna del Pozo Tubular	11.65	m.
Longitud del Pozo Tubular - Caseta de Valvulas	20.65	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diametro comercial impulsion en metros)	0.0508	m.

### b) Velocidad corregida

$$V_c = 1.974 * Q_b / ( D )^2$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. ( L m, PVC-UF Ø" )	10.30	2
Vi (Velocidad Corregida)	0.93	m/seg.
<b>Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado ( L = m, PVC-UF, Ø " )</b>	<b>21</b>	<b>2</b>
Vi (Velocidad Corregida)	0.93	m/seg.
<b>Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas ( L = m, PVC-UR, Ø " )</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
Vi (Velocidad Corregida)	0.93	m/seg.

### c) Gradiente Hidraulica Linea de Impulsion ( S )

$$S = ( Q_b / ( 1000 * 0.2785 * C * D^{2.63} )$$

$$K = D^{2.63}$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. ( L m, PVC-UF Ø" )	10	2
C (Coeficiente de rugosidad HD)	150	
K (Constante del diametro)	0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)	0.018	m/m
<b>Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado ( L = m, PVC-UF, Ø " )</b>	<b>21</b>	<b>2</b>
C (Coeficiente de rugosidad PVC-UF)	150	
K (Constante del diametro)	0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)	0.018	m/m
<b>Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas ( L = m, PVC-UR, Ø " )</b>	<b>32</b>	<b>2</b>
C (Coeficiente de rugosidad F°G°)	150	
K (Constante del diametro)	0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)	0.018	m/m

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de impulsión.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

**d) Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias de la Linea de Impulsion ( Hf IMPULSION)**

$$H_f = S * L_i$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. ( L m. PVC-UF Ø" )	10	2
$L_i$ (Longitud)	61.77	m.
Hf <sub>1</sub> (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	1.12	m.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado ( L = m. PVC-UF, Ø" )	21	2
$L_i$ (Longitud)	0.00	m.
Hf <sub>2</sub> (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	0.00	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caset. Valvulas (L = m. PVC-UR, Ø" )	32	2
$L_i$ (Longitud)	32.30	m.
Hf <sub>3</sub> (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	0.58	m.
$H_{f_T} = H_{f_1} + H_{f_2} + H_{f_3}$		
Hf <sub>T</sub> (Perdida de Carga Total por Friccion en las Tuberias)	1.70	m.

**e) Perdida de Carga Local por Accesorios**

$$HL = \sum K * ( V^2 / 2g )$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. ( L m. PVC-UF Ø" )	10	2
$V^2 / 2g =$	0.04	m.
$\sum K =$	1.80	
Accesorios:		
02 Codo 1"x 90° =	1.80	Adimensional
HL <sub>1</sub> =	0.08	m.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado ( L = m. PVC-UF, Ø" )	21	2
$V^2 / 2g =$	0.04	m.
$\sum K =$	0.80	
Accesorios:		
02 Codo 1"x 45° =	0.80	Adimensional
HL <sub>2</sub> =	0.04	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caset. Valvulas (L = m. PVC-UR, Ø" )	32	2
$V^2 / 2g =$	0.04	m.
$\sum K =$	1.30	
Accesorios:		
01 Codo 1"x 90° =	0.90	Adimensional
01 Valvula Compuerta 2" abierta =	0.20	Adimensional
01 Valvula Compuerta 2" abierta =	0.20	Adimensional
HL <sub>3</sub> =	0.06	m.
$HL_T = HL_1 + HL_2 + HL_3$		
Hf (Perdida de Carga Total por Accesorios)	0.17	m.

**f) Perdida de Carga Total**

$$H_{f_{TOTAL}} = H_{f_{TUBERIAS}} + H_{f_{ACCESORIOS}}$$

Hf <sub>TOTAL</sub> (Perdida de Carga Total)	1.87	m.
--	------	----

**g) Altura Dinamica Total ( H<sub>DT</sub> )**

$$H_{DT} = H_{ESTATICA} + H_{NIVEL\ DINAMICO} + H_{f_{TOTAL}} + P_{RESERV.\ ALM.}$$

P <sub>RESERV. ALM.</sub> (Presion de llegada al Reservorio)	1.50	m.
HDT (Altura Dinamica Total)	27.19	m.

**h) Potencia del Equipo de Bombeo**

$$Pot. B = H_{DT} * Q_b / ( 75 * 0.75 )$$

Pot B (Potencia de la Bomba)	0.91	HP
Pot B (Potencia de la Bomba)	1.00	HP

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de impulsión.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

## MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE AGUA

PROY:

"DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN MARTIN DE MOJARAL,  
DEL DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, UCAYALI - 2021"

LOCALIDAD: CASERIO SAN MARTIN DE MOJARAL

### 1. POBLACIÓN DE DISEÑO

Tasa de crecimiento ( r )	2.44%	%
Periodo de diseño (t)	20.00	años
Nº viviendas	50.00	viviendas
Densidad de vivienda	3.40	hab./viv.
Población Actual (Pa)	170.00	hab

**Población Diseño (Pd)** 253 hab

$$Pd = Pa * (1 + r)^t$$

### 2. CAUDALES DE DISEÑO

Población Diseño (Pd)	253	hab
Dotación (Dot)	100	lt/hab/día
Coef. variación máx. diaria (k1)	1.3	
Coef. variación máx. horaria (k2)	2.0	

**Caudal promedio (Qp)** 0.29 lps

$$Qp = \frac{Pd * Dot}{86400}$$

**Caudal máx. diario (Qmd)** 0.38 lps

$$Qmd = k1 * Qp$$

**Caudal máx. horario (Qmh)** 0.59 lps

$$Qmh = k2 * Qp$$

### 3. CAUDALES EN MARCHA POR TRAMOS

**Caudal unitario (Qunit)** 0.00037 lps

$$Qunit = \frac{Qmm}{Ltotal}$$

**Caudal en marcha**

$$Qma = Qunit * Ltramo$$

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de aducción.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

## MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE AGUA

PROY:

"DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAUCE DE ALTO URUYA, DEL DISTRITO DE IRAZOLA, PROVINCIA DE PADRE ABAD, UCAYALI - 2021"

LOCALIDAD: CASERIO SAUCE DE ALTO URUYA

### 1. POBLACIÓN DE DISEÑO

Tasa de crecimiento ( r )	4.31%	%
Periodo de diseño ( t )	20.00	años
Nº viviendas	18.00	viviendas
Densidad de vivienda	3.40	hab./viv.
Población Actual ( Pa )	61.00	hab

**Población Diseño (Pd)** 114 hab

$$\boxed{Pd = Pa * (1 + r * t)}$$

### 2. CAUDALES DE DISEÑO

Población Diseño (Pd)	114	hab
Dotación (Dot)	100	lt/hab/día
Coef. variación máx. diaria (k1)	1.3	
Coef. variación máx. horaria (k2)	2.0	

**Caudal promedio (Qp)** 0.13 lps

$$\boxed{Qp = \frac{Pd * Dot}{86400}}$$

**Caudal máx. diario (Qmd)** 0.17 lps

$$\boxed{Qmd = k1 * Qp}$$

**Caudal máx. horario (Qmh)** 0.26 lps

$$\boxed{Qmh = k2 * Qp}$$

### 3. CAUDALES EN MARCHA POR TRAMOS

**Caudal unitario (Qunit)** 0.00017 lps

$$\boxed{Qunit = \frac{Qmm}{Ltotal}}$$

**Caudal en marcha**

$$\boxed{Qma = Qunit * Ltramo}$$

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de aducción.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

#### 4. LINEA DE ADUCCION

1.- Qdiseño		0.26	lps
2.- Cota terreno tanque elevado		204.60	msnm
3.- Longitud Total de la Linea de Aduccion		20.9	m.
Longitud de tubería F°G° (Aereo)		10.40	m.
Longitud de tubería PVC-UF (Enterrado)		10.5	m.
4.- V(velocidad de la línea de aducción)		0.8	m/s
5.- Diametro calculado		0.83	pulg
$D = \sqrt{\frac{1.9735 * Q_{diseño}}{V}}$			
6.- Diametro comercial asumido		2	pulg
Velocidad recalculada		0.13	m/s
7.- Coeficiente de H-W			
Coeficiente de H-W para Tub. F°G°		100	√pie/seg
Coeficiente de H-W para Tub. PVC-UF		150	√pie/seg
8.- Gradiente Hidarulica			
Gradiente hidraulica, Tub. F°G° (S1)		0.98	‰
Gradiente hidraulica, Tub. PVC-UF (S2)		0.46	‰
$h_f = \left( \frac{Q}{.0004264 * C * D^{2.64}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$			
9.- Perdida de Carga Total (m)		0.02	m.
Perdida de carga en el tramo de tub F°G°		0.0102	m
Perdida de carga en el tramo de tub PVC-UF		0.0049	m
10.- Cota de terreno en A (inicio de la red distrib.)		203.4	msnm
11.- Cota Piezometrica en el inicio de Red		214.98	msnm
12.- Carga disponible al inicio de la Red		11.58	m

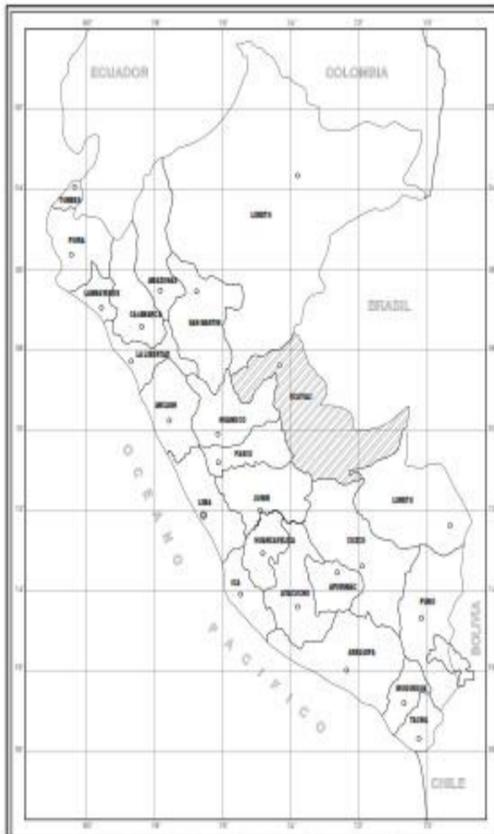
**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de aducción.

**Fuente:** Elaboración propia 2021.



## **Anexos 03: Planos**

# **Plano de ubicación y localización**



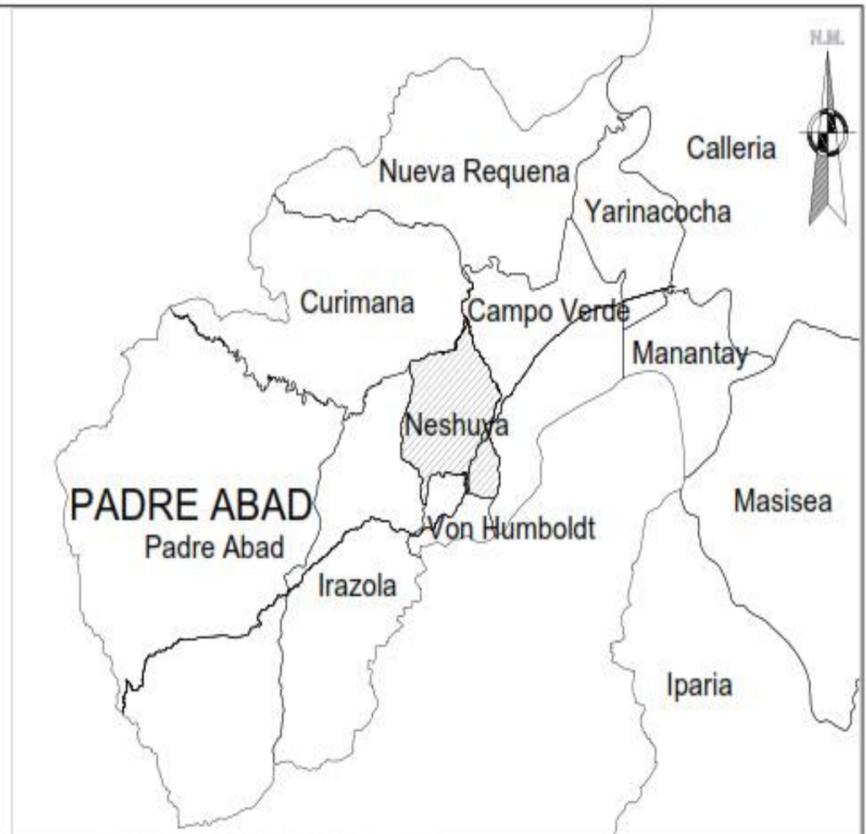
**LOCALIZACION REGIONAL**

ESC. 5:2



**LOCALIZACION PROVINCIAL**

ESC. 5:2



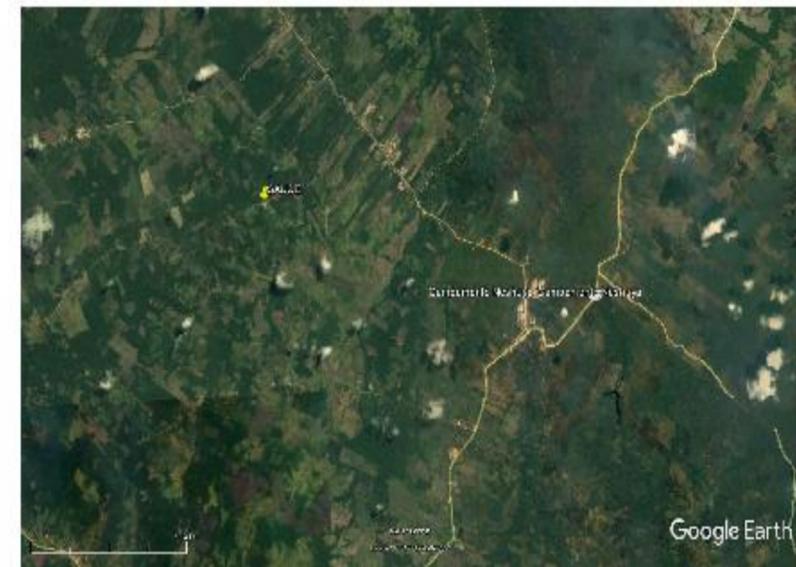
**LOCALIZACION DISTRITAL**

ESC. 5:2



**PLANO UBICACION**

ESC. 1:1,000



**IMAGEN SATELITAL**

ESC. 5:2

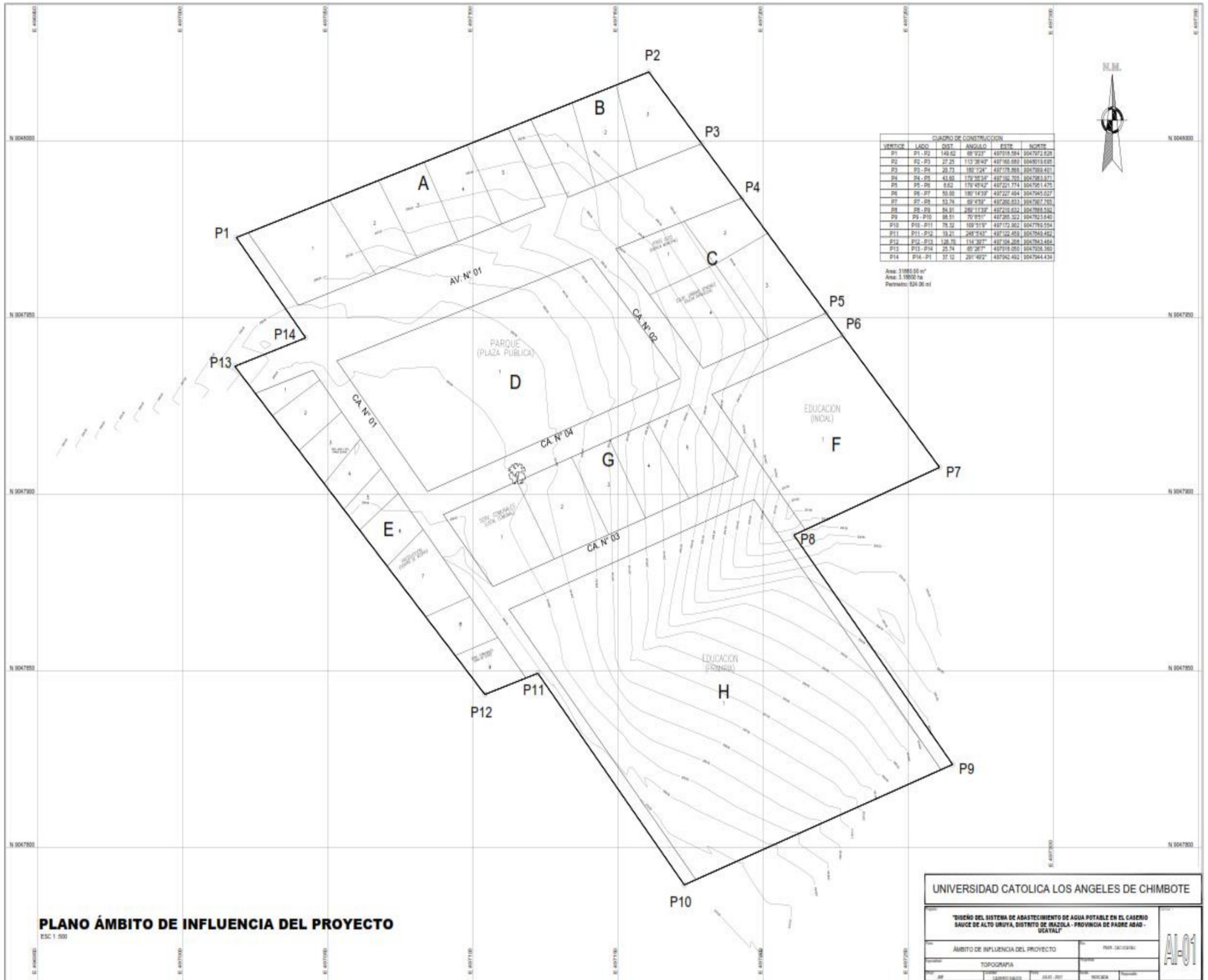
CUADRO DE CONSTRUCCION - AREA DE INFLUENCIA						
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE	
P1	P1 - P2	148.62	88°32'37"	487016.584	8647972.828	
P2	P2 - P3	27.25	113°36'42"	487160.680	8648019.695	
P3	P3 - P4	20.73	180°12'34"	487178.866	8647999.401	
P4	P4 - P5	63.80	179°38'34"	487189.738	8647983.071	
P5	P5 - P6	8.62	179°48'42"	487221.774	8647951.475	
P6	P6 - P7	50.00	160°14'38"	487227.484	8647943.027	
P7	P7 - P8	53.74	69°47'39"	487260.833	8647907.765	
P8	P8 - P9	84.91	289°11'38"	487210.632	8647888.582	
P9	P9 - P10	98.51	73°33'11"	487283.342	8647923.640	
P10	P10 - P11	78.30	109°51'3"	487172.862	8647789.524	
P11	P11 - P12	19.21	248°7'52"	487162.458	8647828.482	
P12	P12 - P13	126.70	114°39'7"	487184.208	8647843.484	
P13	P13 - P14	25.74	85°26'7"	487019.050	8647936.380	
P14	P14 - P1	37.12	281°49'2"	487042.492	8647944.434	

Area: 3186.81 m<sup>2</sup>  
 Area: 3.18681 ha  
 Perimetro: 54.95 m

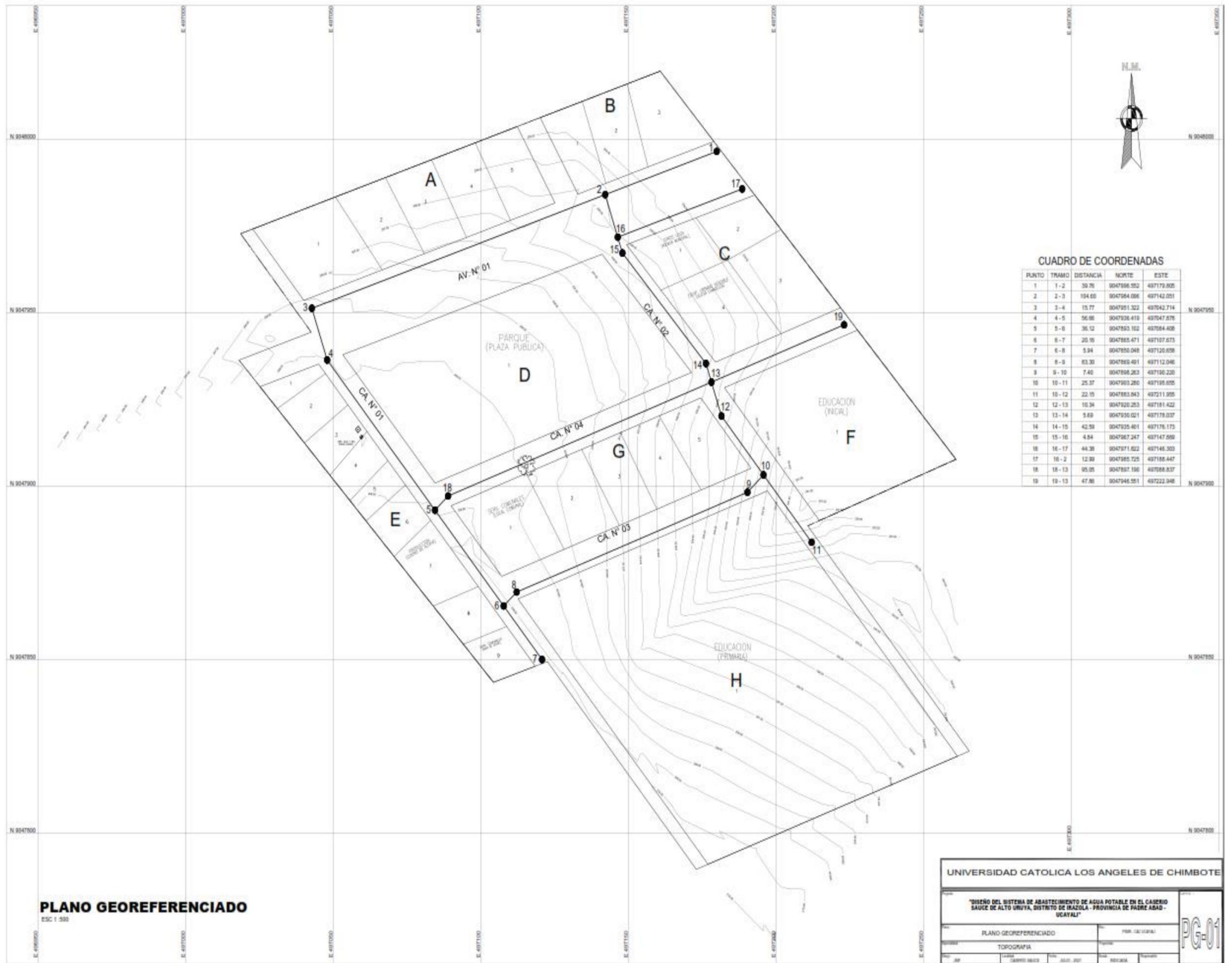
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
<b>"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SAUCE DE ALTO URUYA, DISTRITO DE IRAZOLA - PROVINCIA DE PADRE ABAD - HUANUCO"</b>			
UBICACION Y LOCALIZACION		PARR. DE DISEÑO	
TOPOGRAFIA			
Elaborado:	Fecha:	Revisado:	Escalado:
IMP:	CARRERA: TOPOGRAFIA	FECHA: ABRIL 2021	PAIS: PERU

UL-01

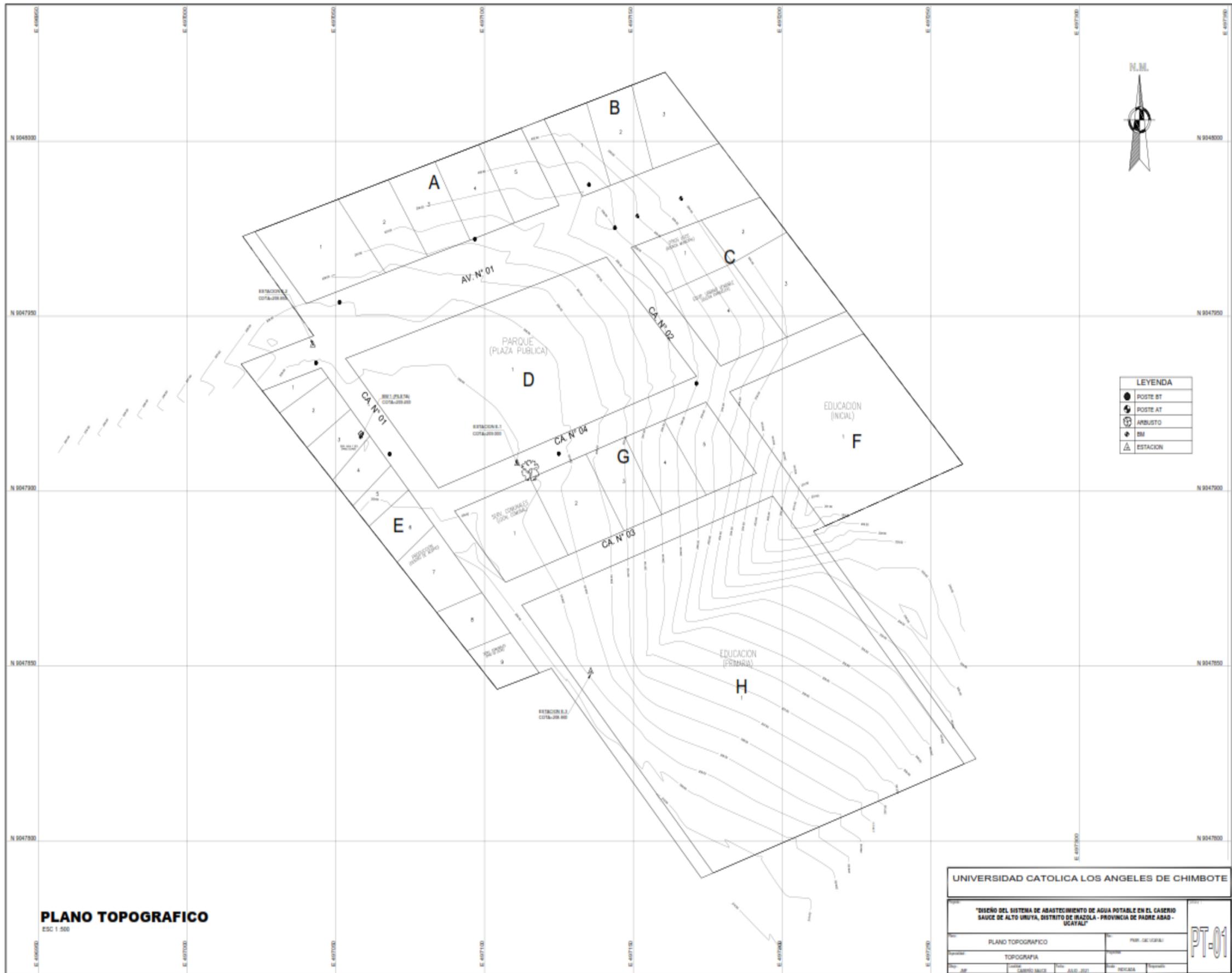
# **Plano de ámbito de influencia**



# **Plano georeferenciado**



# **Plano de topografía**

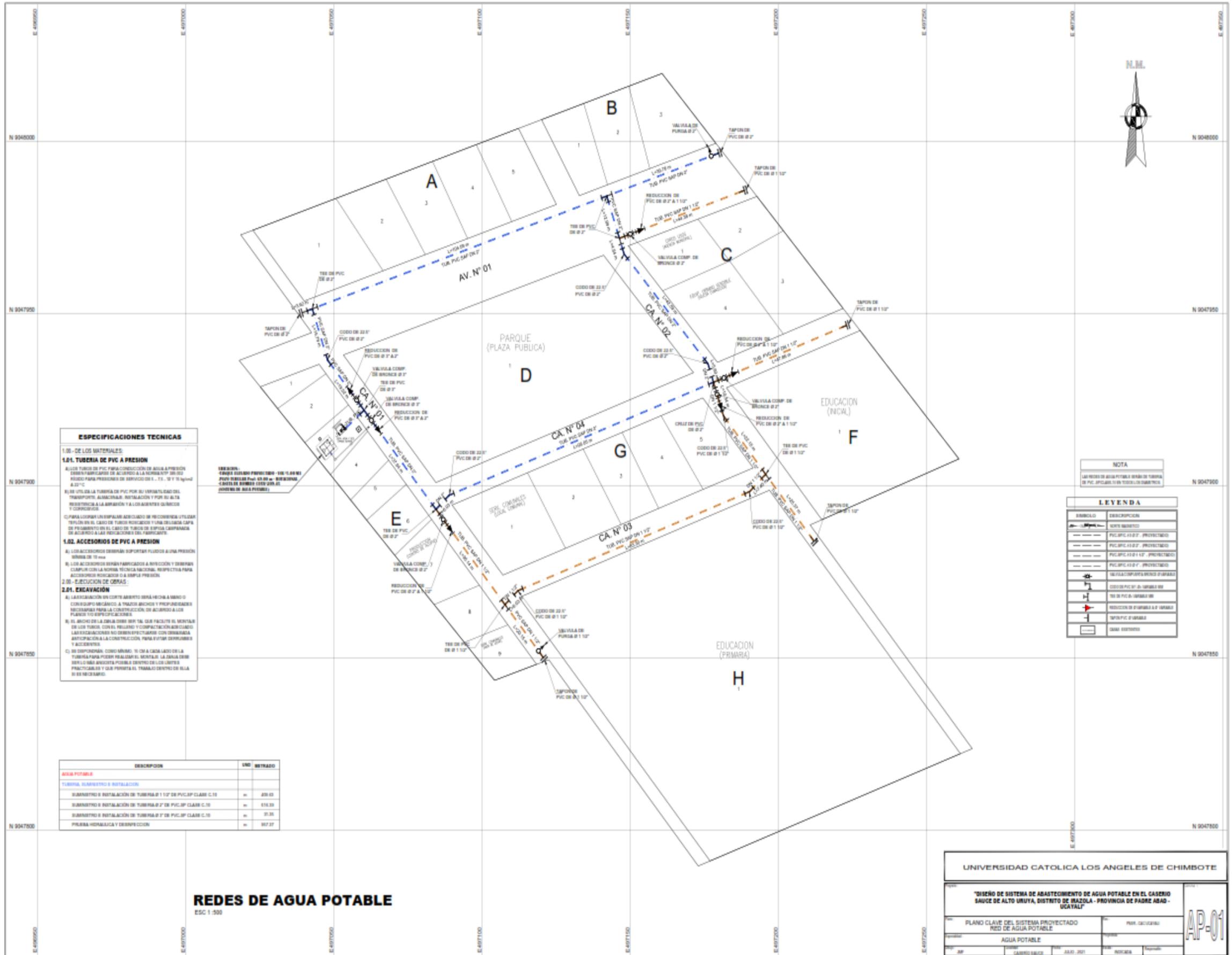


**PLANO TOPOGRAFICO**  
ESC 1:500

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
TITULO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SAUCE DE ALTO URUYA, DISTRITO DE IRAZOLA - PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"			
FECHA:	PLANO TOPOGRAFICO	FECHA:	FECHA:
PROFESOR:	TOPOGRAFIA	PROFESOR:	PROFESOR:
ALUMNO:	ALUMNO:	ALUMNO:	ALUMNO:
GRUPO:	GRUPO:	GRUPO:	GRUPO:

PT-01

# **Plano de redes de agua**



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**1.00 - DE LOS MATERIALES**

**1.01. TUBERIA DE PVC A PRESION**

A) LOS TUBOS DE PVC PARA CONDUCCION DE AGUA A PRESION DEBEN FABRICARSE DE ACUERDO A LA NORMA N° 20.022 (NORMA PARA PRESIONES DE SERVICIO DE 1, 1.5, 2 Y 3 kg/cm<sup>2</sup> A 20°C)

B) SE USARA LA TUBERIA DE PVC POR SU VERIDICIDAD DEL TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, INSTALACION Y POR SU ALTA RESISTENCIA A LA ABRASION Y A LOS AGENTES QUIMICOS Y CORROSIONES.

C) PARA LOGRAR UN EMPALME ADECUADO DE RECONEXION UTILIZAR TAPON EN EL CASO DE TUBOS REDONDOS Y UNA DELGADA CAPA DE PEGAMENTO EN EL CASO DE TUBOS DE SECCION COMPANADA DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.

**1.02. ACCESORIOS DE PVC A PRESION**

A) LOS ACCESORIOS DEBEN SOPORTAR PRESIONES A UNA PRESION MENOR DE 10 mca.

B) LOS ACCESORIOS DEBEN FABRICARSE A PRESION Y DEBEN CUMPLIR CON LA NORMA TECNICA NACIONAL RESPECTIVA PARA ACCESORIOS PARA TUBERIA DE PVC A PRESION.

**2.00 - EJECUCION DE OBRAS**

**2.01. EXCAVACION**

A) LA EXCAVACION EN CORTA ABERTURA DEBEN SER HECHAS MANO CON EQUIPO MECANICO A TRAYECTORIAS Y PROFUNDIDADES NECESARIAS PARA LA CONSTRUCCION DE ACUERDO A LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.

B) EL ANCHO DE LA ZONA DEBE SER TAL QUE FACILITE EL MONTAJE DE LOS TUBOS, CON EL HELADO Y COMPACTACION ADECUADA LAS CAJILLAS NO DEBEN EFECTUARSE CON DEMASIADA ANTERIORIDAD A LA CONSTRUCCION, PARA EVITAR DESARRIBOS Y ACCIDENTES.

C) SI DISPONIBLES COMO MINIMO, SE DEBE CUBRIR DE LA TUBERIA PARA PODER REALIZAR EL MONTAJE. LA SALIDA DEBE SER LO MAS ANTES POSIBLE Y DENTRO DE LOS LIMITES PRACTICABLES Y QUE PERMITA EL TRABAJO DENTRO DE ELLA SI ES NECESARIO.

**NOTA**

LAS REDES DE AGUA POTABLE DEBEN DE TENER UN PISO DE PVC APILADO EN TODOS LOS CASOS.

**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
	PVC 1.5\"/> PROYECTADO
	PVC 2\"/> PROYECTADO
	PVC 1.5\"/> PROYECTADO
	PVC 2\"/> PROYECTADO
	PVC 1.5\"/> PROYECTADO
	VALVULA COMPRESION PARADA
	CODER PVC DE 1\"/> VALVULA DE 1\"/>
	TEE DE PVC 1\"/> VALVULA DE 1\"/>
	REDUCCION DE TUBERIA A 2\"/> VALVULA DE 2\"/>
	VALVULA 2\"/> VALVULA DE 2\"/>
	TEE 2\"/> VALVULA DE 2\"/>

DESCRIPCION	UNID	METRAJE
<b>AGUA POTABLE</b>		
<b>TUBERIA, SUMINISTRO E INSTALACION</b>		
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA 1 1/2\"/> DE PVC-SP CLASE C-10	m	459.03
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA 2\"/> DE PVC-SP CLASE C-10	m	616.30
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA 2\"/> DE PVC-SP CLASE C-10	m	35.30
PRUEBA HIDRAULICA Y DESPRENSION	m	307.37

**REDES DE AGUA POTABLE**

ESC 1:500

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

**DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SAUCE DE ALTO URUBÁ, DISTRITO DE BRAZOLA - PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI**

PLANO CLAVE DEL SISTEMA PROYECTADO  
RED DE AGUA POTABLE

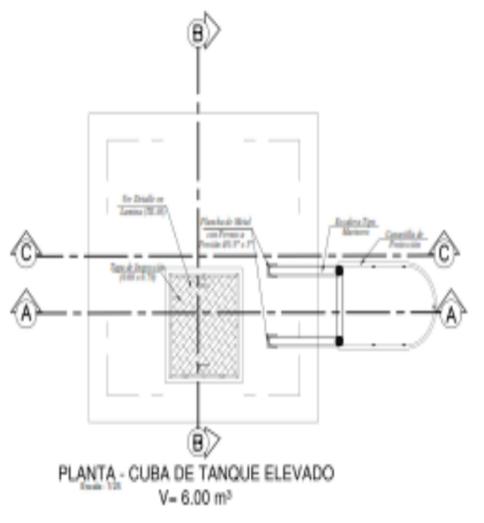
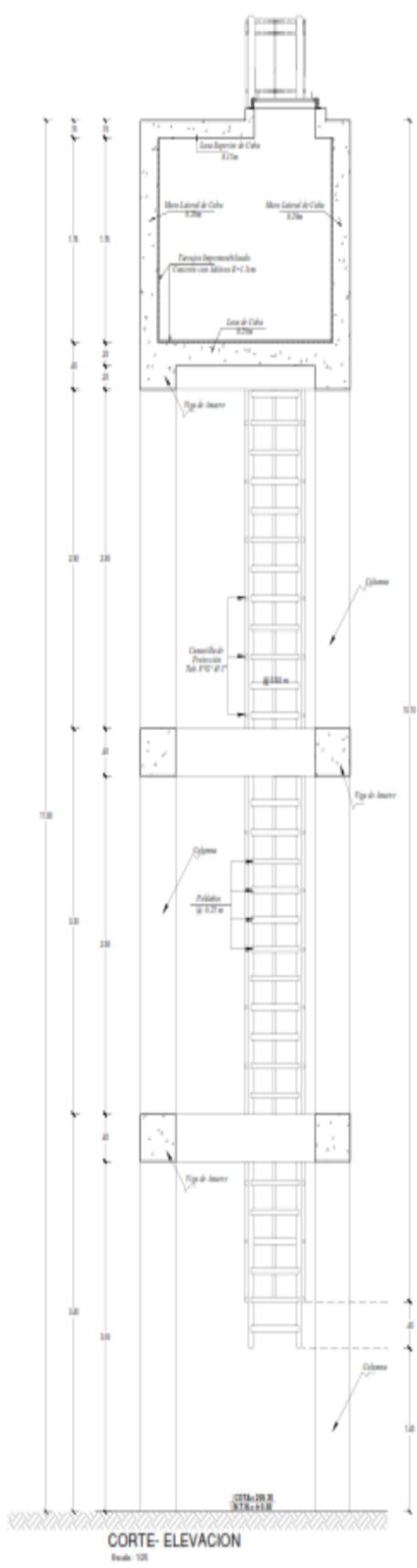
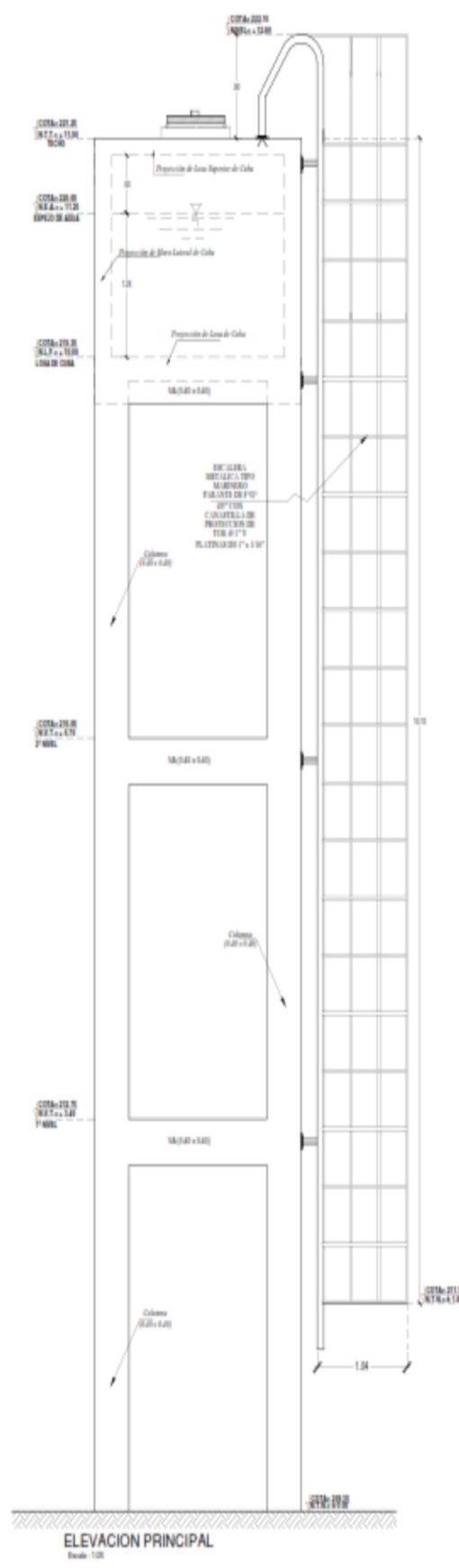
AGUA POTABLE

AP-01

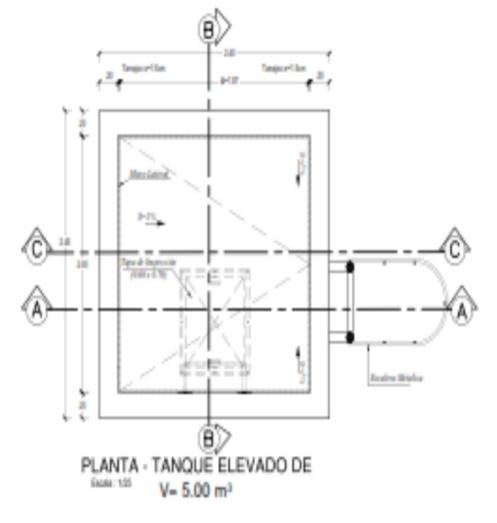
# **Plano de perfil de pozo tubular**



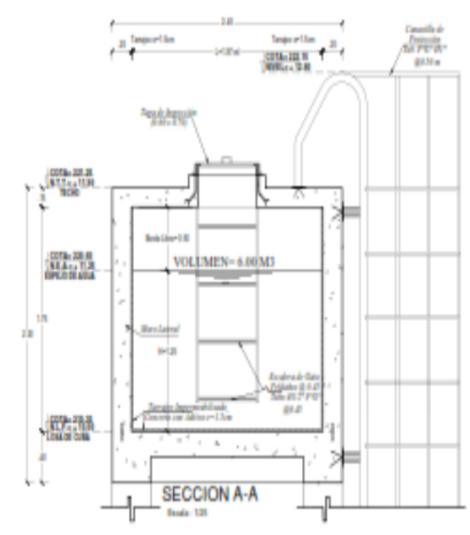
# **Plano de tanque elevado estructura**



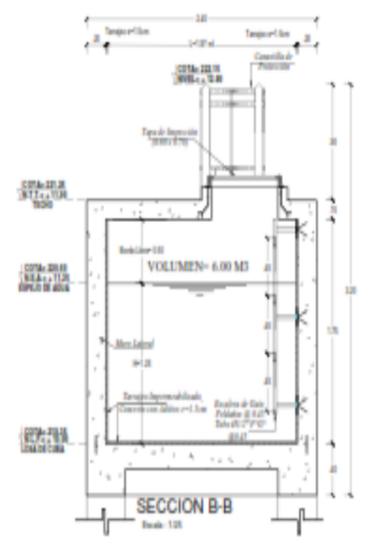
PLANTA - CUBA DE TANQUE ELEVADO  
V= 6.00 m³



PLANTA - TANQUE ELEVADO DE  
V= 5.00 m³

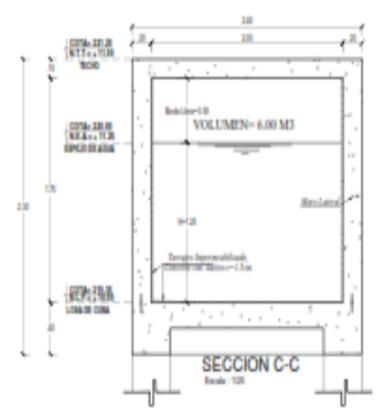


SECCION A-A



SECCION B-B

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1.00 - TAPALCO	1.00
2.00 - PROYECCION CABA	1.00
3.00 - PROYECCION CABA	1.00
4.00 - COLUMNA	1.00
5.00 - CUBA	1.00



SECCION C-C

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CARRIZO SACRE DE ALTO UMBITA, DISTRITO DE HAZUELA - PROVINCIA DE PADRE ABAD - SICAL”

TANQUE ELEVADO DE 4.00 M³

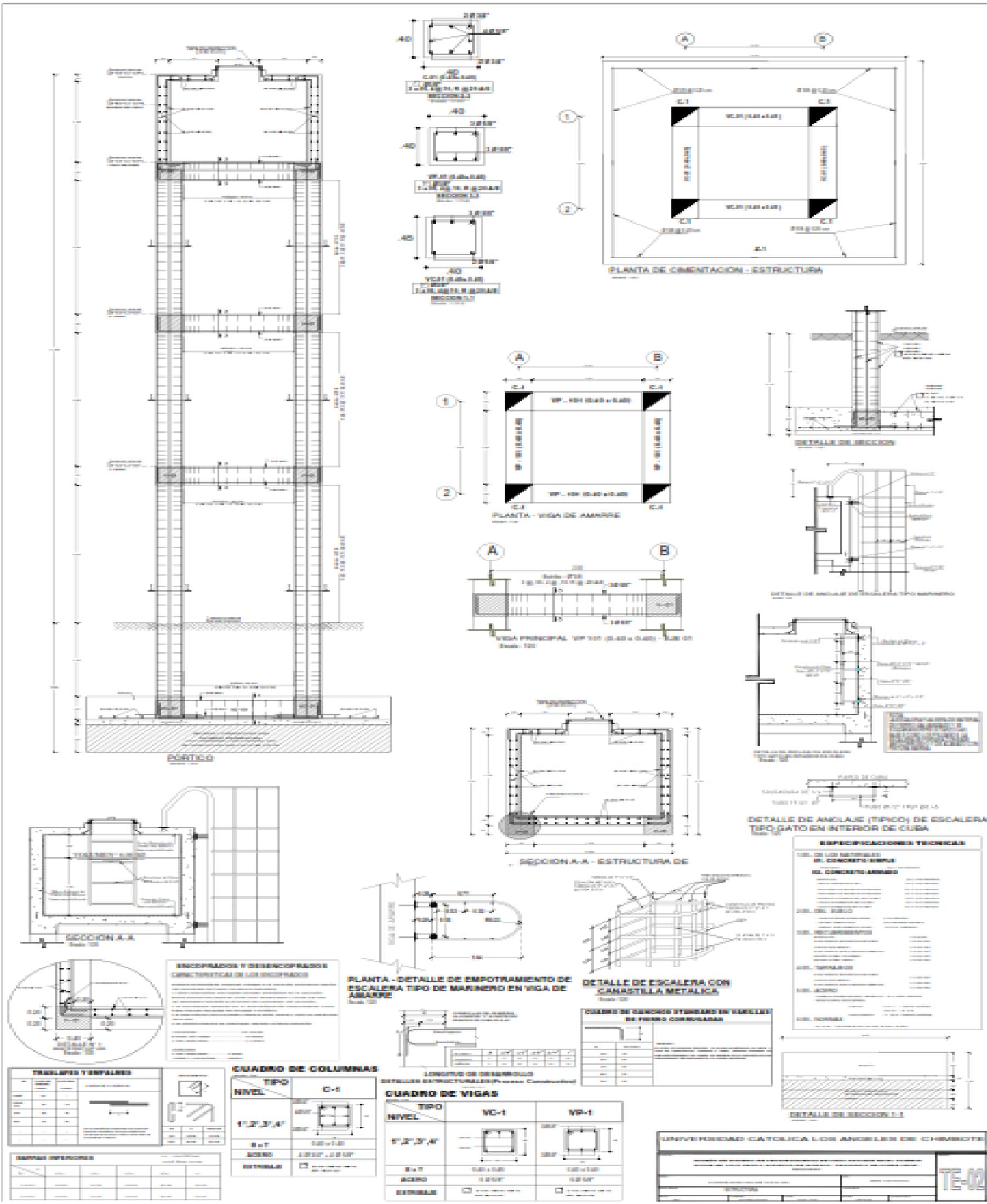
PROYECTO

ARCHITECTURA

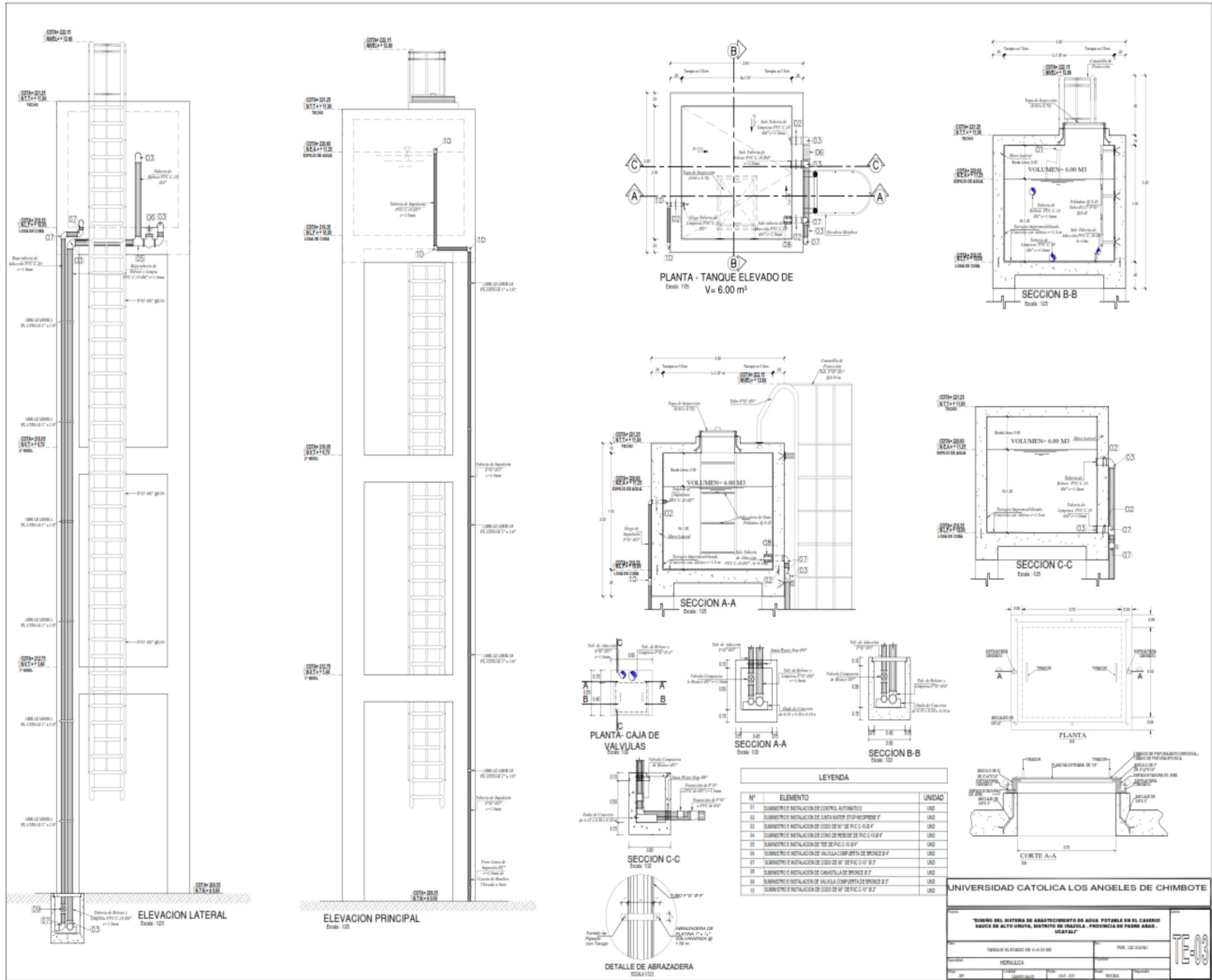
PROF. DR. OSCAR

TECNOLOGIA

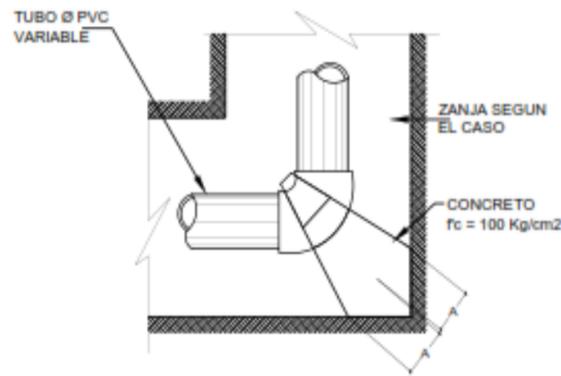
# **Plano de tanque elevado estructura**



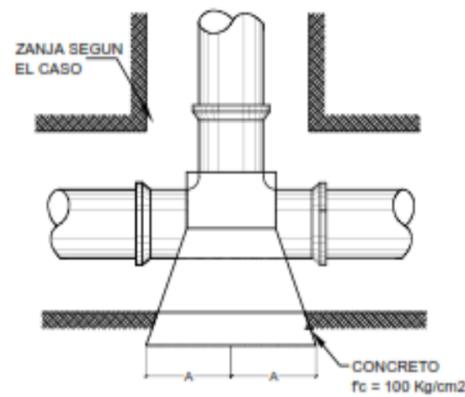
# **Plano de tanque elevado hidráulica**



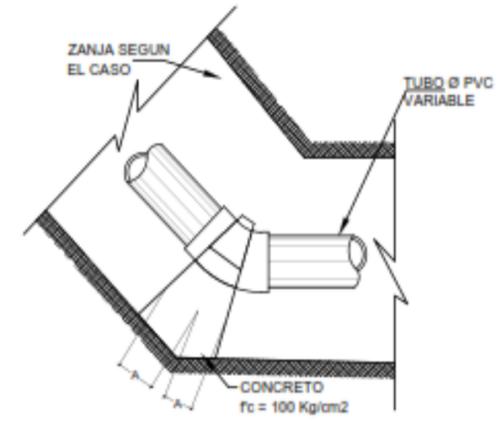
# **Plano de detalle de accesorios**



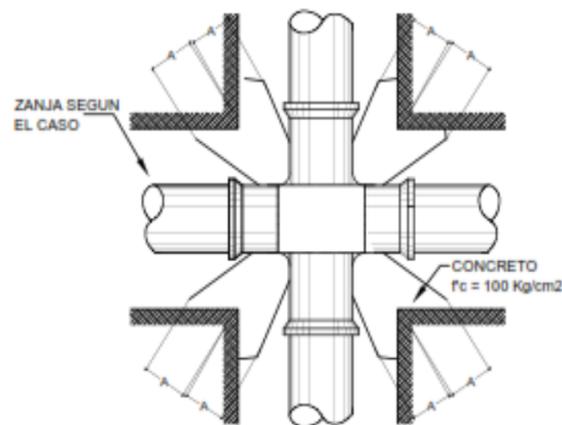
**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 90°**



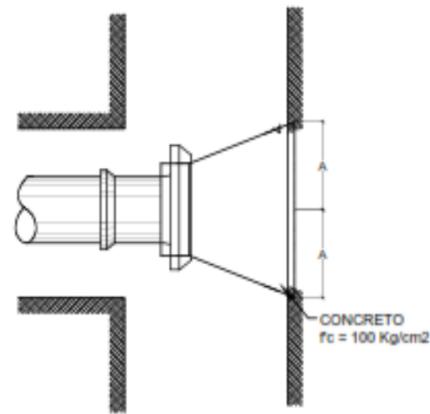
**BLOQUE DE ANCLAJE PARA TEE**



**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 45°**



**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CRUZ**



**BLOQUE DE ANCLAJE PARA TAPON**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CONCRETO ARMADO:  $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

**NOTA :**

-LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NTP 399,002 PARA FLUIDOS A PRESION.

DIAMETROS	CODOS 90°		CODOS 45°		TEE		CRUZ		TAPON	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2" O MENORES	0.10m	0.10m	0.10m	0.10m	0.15m	0.10m	0.05m	0.10m	0.10m	0.10m
2 1/2" O MAYORES	0.15m	0.15m	0.15m	0.10m	0.15m	0.10m	0.10m	0.10m	0.15m	0.10m

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

Proyecto : **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SAUCE DE ALTO URUYA, DISTRITO DE IRAZOLA - PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"**

Lamina :

Plano : **DETALLES DE ANCLAJES DE ACCESORIOS Y TUBERIAS**

Plan.: **PNSR - CAC UCAYALI**

Especialidad : **AGUA POTABLE**

Proyectista:

Dibujo : **JMF.**

Localidad : **CASERIO SAUCE**

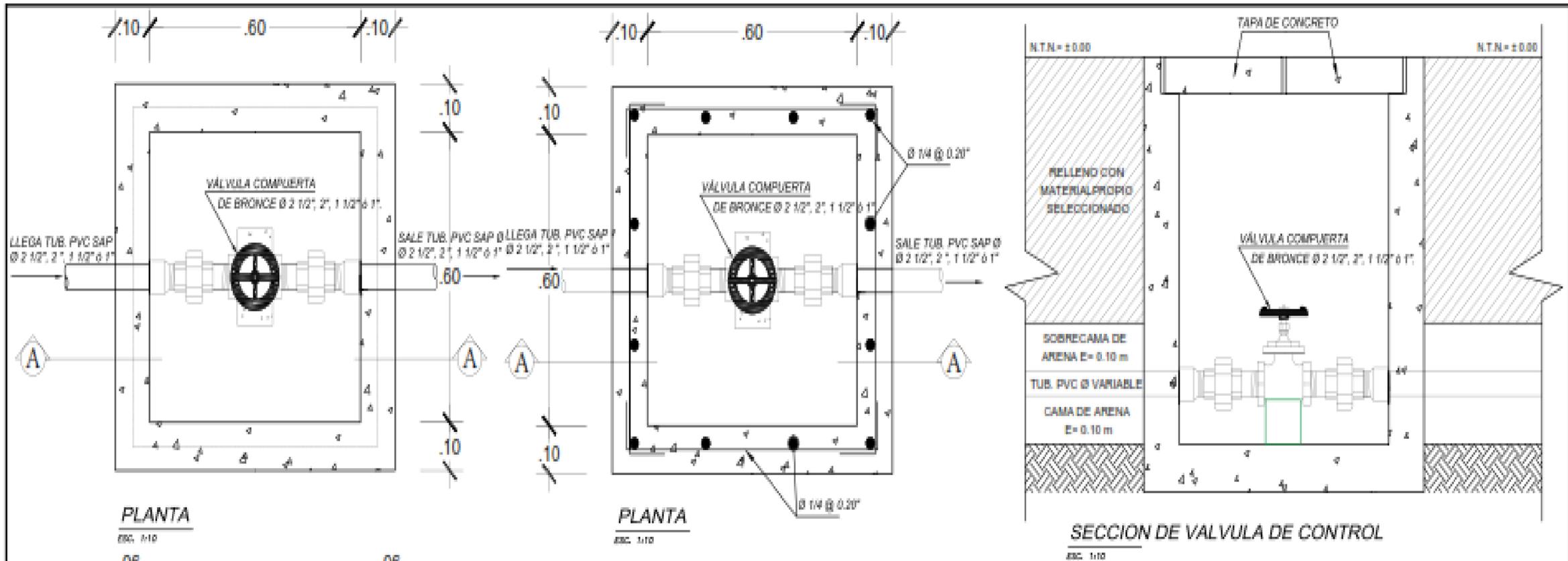
Fecha : **JULIO - 2021**

Escala : **INDICADA**

Responsable:

**DT-02**

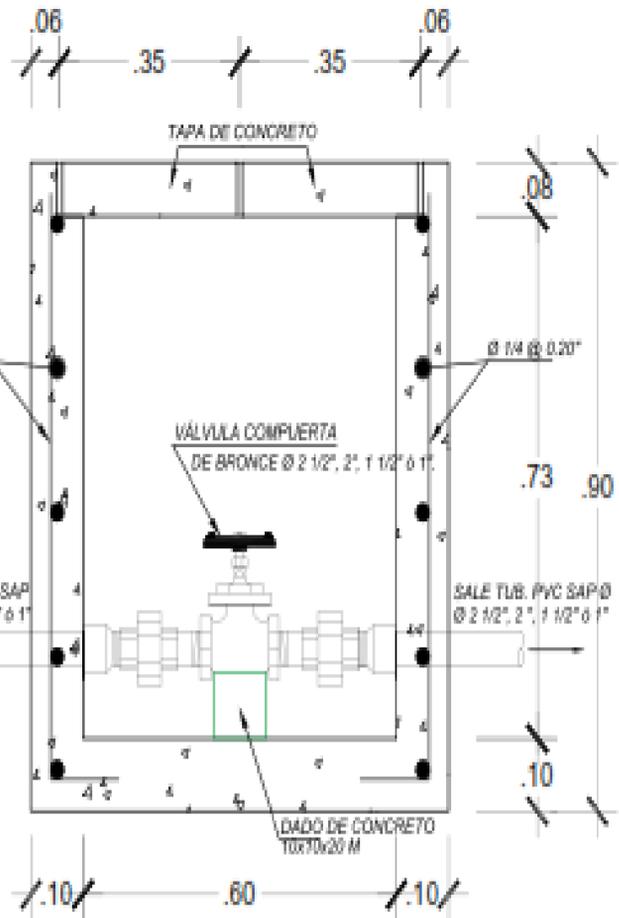
# **Plano de detalle de válvulas**



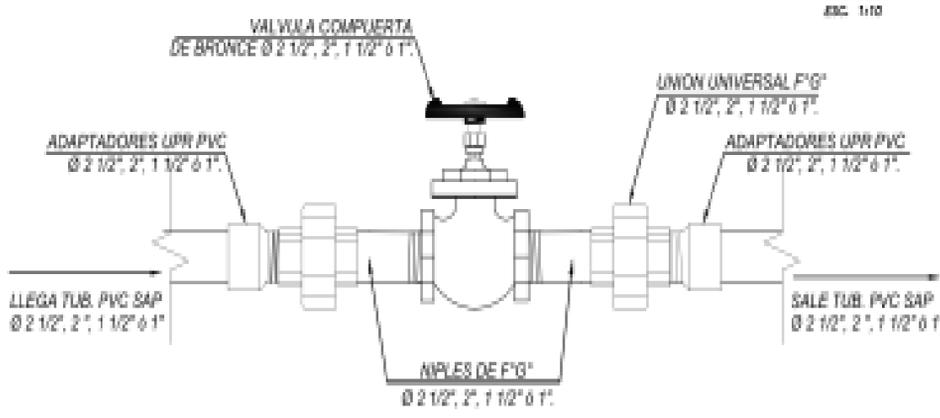
**PLANTA**  
ESC. 1/10

**PLANTA**  
ESC. 1/10

**SECCION DE VALVULA DE CONTROL**  
ESC. 1/10



**CORTE A-A**  
ESC. 1/10



**DETALLE DE VALVULA DE CONTROL**  
ESC. 1/5

**OBSERVACIONES DE VALVULAS**

- LAS CAJAS DEBEN LOCALIZARSE FUERA DE LAS AREAS DE PASO DE VEHICULOS POR LO SUPERFICIAL DE LA TUBERIA
- COLOCAR VALVULA A UN COSTADO DE LA CAMA PARA FACILITAR LA OPERACION Y/O REPARACION
- LAS VALVULAS DE COMPUERTA QUE VAYAN A SER EMPLEADAS COMO VALVULAS DE CIERRE PARA LAS LINEAS SECUNDARIAS DE DISTRIBUCION DEBEN CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA NORMA RGS 059-06 DE SEDAPAL BASADA EN LA MTP-ISO-7259 PARA VALVULAS CON ASIENTO ELASTICO Y SER ADECUADAS PARA USO FRECUENTE.

ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDAD
Válv. Compuerta de Bronce	und	01
Adaptadores UPR PVC	und	02
Union universal P"Ø	und	02
Niples de P"Ø	und	02
Tapa de C"Ø de 0.35m x 0.70m	und	02
Dado de C"Ø de 10x70x20 M	und	01

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CONCRETO ARMADO:  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$   
 ACERO DE REFUERZO:  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

**NOTA:**  
 LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA MTP 380.003 PARA FLUIDOS A PRESION



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

**"DISEÑO DEL SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SAUCE DE ALTO URUYYA, DISTRITO DE IRAZOLA - PROVINCIA DE PADRE ABAD - UCAYALI"**

Límite 1

DETALLE DE CAJA DE VALVULAS		PDR - CAC UCAYALI	
AGUA POTABLE		Proyecto	
Diseño: <b>JMP</b>	Localidad: <b>CASERIO SAUCE</b>	Fecha: <b>JULIO - 2021</b>	Escala: <b>INDICADA</b>

DT-03