



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL  
SANEAMIENTO BÁSICO DE LA COMUNIDAD NATIVA  
SANTA CLARA, DISTRITO DE YARINACOCHA,  
PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO,  
DEPARTAMENTO DE UCAYALI – MAYO 2019**

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

**AUTOR:**

BACH. MIDEIROS ALVAN, LUIS

**ORCID: 0000-0003-3818-1970**

**ASESOR:**

ING. RAMIREZ PALOMINO, LUIS ARTEMINO

**ORCID: 0000-0002-9050-9681**

**PUCALLPA – PERÚ**

**2019**

**1. Título de tesis**

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SANEAMIENTO BÁSICO DE  
LA COMUNIDAD NATIVA SANTA CLARA, DISTRITO DE  
YARINACocha, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO,  
DEPARTAMENTO DE UCAYALI – MAYO 2019”

2. Firma de jurado y asesor

-----  
**Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano**

ORCID: 0000-0001-9298-4059

**Presidente**

-----  
**Mgtr. Augusto Cecilio Quiroz Panduro**

ORCID: 0000-0002-7277-9354

**Miembro**

-----  
**Ing. Juan Alberto Veliz Rivera**

ORCID: 0000-0003-3949-5082

**Miembro**

-----  
**Ing. Luis Artemio Ramírez Palomino**

ORCID: 0000-0002-9050-9681

**Asesor**

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

#### **3.1 Agradecimiento**

Agradecer a **Dios** por ser el principal guía de mi vida, dándome fuerzas y capacidad para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer.

**A mis padres, Bertila y Ancelmo**, que son mi ejemplo de trabajo y honradez, los cuales con su amor y paciencia me han permitido llegar a cumplir un sueño más.

Finalmente, agradecer a todas las personas que contribuyeron con su granito de arena, que me ayudaron de manera desinteresada y que con su apoyo moral me permitieron permanecer con empeño y dedicación para culminar con éxito esta meta propuesta.

### 3.2 Dedicatoria

**A Dios** por guiar mi camino y hacer que supere todas las dificultades presentadas en mi vida.

**A mis padres**, quienes fueron el pilar fundamental en mi formación y educación, por su amor y su apoyo constante durante el largo camino de mi preparación profesional a pesar de las adversidades.

A mis amigos, maestros y en general a todas las personas que me apoyaron constantemente en mi formación profesional, no solo compartiendo su conocimiento, sino dándome aliento para lograr terminar esta investigación.

## 4. Resumen y abstract

### Resumen

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo no experimental con nivel cuantitativo y cualitativo, de corte transversal, se realizó con el propósito de evaluar el sistema de saneamiento básico en la Comunidad Nativa Santa Clara, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para la mejora de la condición sanitaria de la población. El universo estuvo constituido por toda la población de la Comunidad Nativa de Santa Clara. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como, fichas, Reglamento Nacional de Edificaciones (E-050, E-060, E-070, E-030, E-020), libros, revistas especializadas, manuales, tesis, material electrónico, internet, planos entre otros.

El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitieron a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Se utilizaron programas como el Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, Watercad. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: la población de la Comunidad Nativa Santa Clara, acceden a un inadecuado servicio de agua potable y saneamiento básico, deteriorando la calidad de vida de la población. El diseño propuesto mejorará significativamente las condiciones sanitarias de los beneficiarios.

**Palabras clave:** Sistemas de saneamiento, sistemas de captación, condición sanitaria de la población.

## **Abstract**

This research work is of a non-experimental descriptive type with quantitative and qualitative, cross-sectional level, was carried out with the purpose of evaluating the basic sanitation system in the Santa Clara Native Community, Yarinacocha district, Coronel Portillo province, department of Ucayali, for the improvement of the sanitary condition of the population. The universe was made up of the entire population of the Native Community of Santa Clara. For the collection of data, various instruments were applied, such as files, National Building Regulations (E-050, E-060, E-070, E-030, E-020), books, specialized magazines, manuals, theses, electronic material, internet, plans among others.

The analysis and data processing were carried out using descriptive statistical techniques that allowed the improvement of the sanitary condition through quantitative and / or qualitative indicators. Programs such as Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, Watercad were used. Tables, graphs and numerical models were developed with which the following conclusions were reached: the population of the Santa Clara Native Community, access an inadequate service of drinking water and basic sanitation, deteriorating the quality of life of the population. The proposed design will significantly improve the sanitary conditions of the beneficiaries.

Keywords: Sanitation systems, collection systems, health status of the population.

**Keywords:** Sanitation systems, collection systems, health status of the population.

## 5. Contenido

<b>1. Título de tesis</b> .....	<b>ii</b>
<b>2. Firma de jurado y asesor</b> .....	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	<b>iv</b>
<b>4. Resumen y abstract</b> .....	<b>vi</b>
<b>5. Contenido</b> .....	<b>viii</b>
<b>6. Índice de figuras y tablas</b> .....	<b>x</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Revisión literatura</b> .....	<b>4</b>
2.1 Antecedentes .....	4
2.1.1 Antecedentes nacionales.....	4
2.1.2 Antecedentes internacionales. ....	8
2.2 Bases teóricas de la investigación. ....	11
2.2.1 Agua potable rural en Perú. ....	11
2.2.2 Diagnóstico de saneamiento básico.....	11
2.2.3 Límites máximos permisibles (LMP).....	12
2.2.4 Tipos de sistemas de abastecimiento de agua.....	14
2.2.5 Flujo uniforme. ....	15
2.2.6 Líneas de energía y gradiente hidráulico.....	16
2.2.7 Definición de saneamiento básico. ....	16
2.2.8 Situación mundial de saneamiento rural.....	16
2.2.9 Prestación servicios de saneamiento en el ámbito rural. ....	19
2.2.10 Mezcla rápida. ....	20

2.2.11 Sistema de desagüe. ....	21
2.2.12 Cálculo de la población futura. ....	22
2.2.13 Cálculo caudal promedio anual de la demanda ( $Q_p$ ). ....	22
2.2.14 Cálculo del caudal máximo diario ( $Q_{md}$ ) ....	23
<b>III. Hipótesis. ....</b>	<b>24</b>
<b>IV. METODOLOGÍA.....</b>	<b>25</b>
4.1. Diseño de la Investigación .....	25
4.2. Población y Muestra. ....	26
4.3. Definición y Operacionalización de Variables. ....	27
4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos. ....	28
4.5. Plan de Análisis. ....	28
4.6. Matriz de Consistencia.....	30
4.7. Principios Éticos. ....	33
<b>V. RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>73</b>
<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>74</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>75</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>78</b>

## 6. Índice de figuras y tablas

### 6.1 Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Sistema de Red abierta. ....	14
<b>Figura 2.</b> Sistema de Redes cerradas. ....	15
<b>Figura 3.</b> Población carente de acceso al agua y saneamiento. ....	19
<b>Figura 4.</b> Flujo de proceso del tratamiento de agua potable. ....	20
<b>Figura 5.</b> Planta de UBS con arrastre hidráulico. ....	21
<b>Figura 6.</b> Elevación de UBS con arrastre hidráulico. ....	21
<b>Figura 7.</b> Elevación de UBS con arrastre hidráulico. ....	22
<b>Figura 8.</b> Vista Satelital de la CC. NN Nativa Santa Clara. (2019). ....	34
<b>Figura 9.</b> Accesibilidad – CC. NN Santa Clara (2019). ....	35
<b>Figura 10.</b> Topografía CC. NN Nativa Santa Clara (2019). ....	36
<b>Figura 11.</b> Casas existentes en la CC. NN Santa Clara (2019). ....	37
<b>Figura 12.</b> I.E educativa inicial de la CC. NN Santa Clara (2019). ....	41
<b>Figura 13.</b> I.E primaria de la CC. NN Santa Clara (2019). ....	42
<b>Figura 14.</b> Proyección al año 2039 de la CC.NN. Santa Clara. ....	45
<b>Figura 15.</b> Curva de produccion en litros por segundo. ....	58
<b>Figura 16.</b> Curva de Abatimiento. ....	59
<b>Figura 17.</b> Resumen de prueba de bombeo. ....	60
<b>Figura 18.</b> Grafica de los componentes fisicoquimico del agua. ....	65
<b>Figura 19.</b> Diagrama de piper . ....	65

<b>Figura 20.</b> Simulación hidráulica en WaterCAD en el año 0. ....	80
<b>Figura 21.</b> Simulación hidráulica en WaterCAD en el año 0. ....	80
<b>Figura 22.</b> Simulación hidráulica en WaterCad en el año 0. ....	81
<b>Figura 23.</b> Simulación hidráulica en WaterCad en el año 0. ....	81
<b>Figura 24.</b> Simulación hidráulica en WaterCad en el año 0. ....	82
<b>Figura 25.</b> Simulación hidráulica en WaterCAD en el año 0. ....	82
<b>Figura 26.</b> Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20. ....	83
<b>Figura 27.</b> Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20. ....	83
<b>Figura 28.</b> Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20. ....	84
<b>Figura 29.</b> Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20. ....	84
<b>Figura 30.</b> Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20. ....	85
<b>Figura 31.</b> Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20. ....	85
<b>Figura 32.</b> Test de percolación para determinación de UBS. ....	87
<b>Figura 33.</b> Test de percolación para determinación de UBS. ....	88
<b>Figura 34.</b> Resumen de test de percolación para determinación de UBS. ....	89
<b>Figura 35.</b> Plano de localización de la CC. NN Santa Clara. ....	91
<b>Figura 36.</b> Plano de curvas de nivel de la CC. NN Santa Clara. ....	92
<b>Figura 37.</b> Plano de red de agua de la Comunidad Nativa Santa Clara. ....	93
<b>Figura 38.</b> Plano de diagrama de presiones - caudales. ....	94
<b>Figura 39.</b> Tanque elevado - Cortes y elevaciones. ....	95
<b>Figura 40.</b> Unidad Básica de Saneamiento con arrastre hidráulico. ....	96

<b>Figura 41.</b> Detalle de cobertura, armadura de tanque elevado.....	97
<b>Figura 42.</b> Detalle de puertas y ventanas de tanque elevado. ....	98
<b>Figura 43.</b> Firma de ensayo de aguas MW/FQ 275-19.....	108
<b>Figura 44.</b> Ficha de evaluación.....	109

## 6.2 Índice tablas

<b>Tabla 1:</b> Parámetros Microbiológico y Parasitológicos.....	13
<b>Tabla 2:</b> Cuadro de Operacionalización de variables. ....	27
<b>Tabla 3:</b> Matriz de consistencia. ....	30
<b>Tabla 4:</b> Padrón Comunidad Nativa Santa Clara. ....	39
<b>Tabla 5:</b> Cálculo de proyección poblacional al año 2039.....	44
<b>Tabla 6:</b> Datos de la Comunidad Nativa Santa Clara. ....	46
<b>Tabla 7:</b> Demanda de agua potable.....	50
<b>Tabla 8:</b> Caudales y volumen de almacenamiento para el año 20. ....	51
<b>Tabla 9:</b> Reporte de presiones del año 0. ....	52
<b>Tabla 10:</b> Reporte de tuberías en el año 0.....	52
<b>Tabla 11:</b> Reporte de presiones en el año 20. ....	53
<b>Tabla 12:</b> Reporte de tuberías en el año 20.....	53
<b>Tabla 13.</b> Reporte de tanque elevado en el año 20. ....	54
<b>Tabla 14.</b> Clasificación del Agua según Wilcox.....	61
<b>Tabla 15.</b> Rango de Calidad del Agua. ....	61
<b>Tabla 16.</b> Clasificación del agua según el pH.....	62
<b>Tabla 17.</b> Clasificación del agua según su potabilidad. ....	64
<b>Tabla 18.</b> Cuadro comparativo de Qmd.....	69
<b>Tabla 19.</b> Cuadro comparativo de Qp. ....	69

<b>Tabla 20.</b> Cuadro comparativo de Qmh.....	69
<b>Tabla 21.</b> Cuadro volumen de almacenamiento – Agua.....	70
<b>Tabla 22.</b> Cuadro de presiones - redes de agua potable.....	70
<b>Tabla 23.</b> Cuadro comparativo de velocidades - redes de agua potable.....	70
<b>Tabla 24.</b> Resumen de resultados de valores.....	71

## **I. Introducción**

El Distrito de Yarinacocha es uno de los siete que conforman la Provincia de Coronel Portillo (Callería, Campo Verde, Iparía, Manantay, Masisea y Nueva Requena), ubicada en el Departamento de Ucayali. El proyecto se localiza en la Provincia de Coronel Portillo, en el distrito de Yarinacocha, ubicado en las coordenadas UTM - WGS84 (9'085.825,00N, 538.666,00E) cuya altitud sobre el nivel del mar es de 150.00 msnm.

La accesibilidad hacia el área de estudio se describe de la siguiente manera: recorrido desde la ciudad de Pucallpa al Distrito de Yarinacocha, que son 15min, con una vía pavimentada, y desde Yarinacocha a la zona del proyecto (Comunidad Nativa Santa Clara) unos 52 min, por una vía afirmada (no pavimentada), con un aproximado de 67 minutos en total.

La zona de influencia del proyecto, así como la zona del estudio, pertenece al llamado bosque húmedo tropical. Se localiza a menor altura de los 152 m.s.n.m, con temperatura media anual de 25°C y una precipitación media anual de 1650 mm. El clima en general es cálido, existiendo muy poca variación entre el día y la noche, las lluvias son abundantes, las precipitaciones varían entre 1500 y 1800 mm., la humedad atmosférica es alta, favorecida por la evaporación que se produce en los numerosos cursos de agua y lugares pantanosos que abundan en la zona.

Según la encuesta realizada en el Comunidad Nativa Santa Clara en el mes de Julio del 2019 existen 61 viviendas con un total de 265 habitantes y una densidad

poblacional de 4.34 habitantes por vivienda, a ello se suma la existencia de una institución educativa inicial y primaria, un local comunal y una iglesia.

Las actividades económicas a la que se dedica la Comunidad Nativa Santa Clara, se centran en la agricultura; cultivando el plátano, yuca, arroz y maíz.

La Comunidad Nativa Santa Clara, cuenta con 2 instituciones educativas (inicial y primaria), que brinda el servicio a todos los niños y jóvenes de la zona. En la actualidad las infraestructuras de las diferentes instituciones educativas se encuentran en regular estado.

Para el año 2019 la población es de 265 habitantes que conforman 66 familias, en su totalidad no todos los predios de cuenta con conexión domiciliaria de agua potable a una red pública, tampoco cuentan con letrinas sanitarias; la población servida varía año por año, debido a la tasa de crecimiento poblacional del 2.21% (INEI-Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censo 2017) y la cobertura del servicio es susceptible de variaciones anualmente.

Por ello se determinó la necesidad de implementar los servicios básicos de saneamiento, pues la población de la Comunidad Nativa Santa Clara, ante su necesidad, se ha convertido en una necesidad básica debido a la presencia de focos infecciosos que han generado la frecuente incidencia de enfermedades gastrointestinales e infectocontagiosas causadas por la contaminación del agua que consumen. Formulándose la siguiente pregunta: ¿De qué manera la evaluación y mejoramiento del saneamiento básico de la Comunidad Nativa Santa Clara, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali mejorará la condición sanitaria de la población?

Planteándose el siguiente objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del saneamiento básico de la Comunidad Nativa Santa Clara, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali para la mejora de la condición de vida de la población; y los siguientes objetivos específicos: evaluar el sistema de saneamiento básico de la Comunidad Nativa Santa Clara, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali y elaborar el mejoramiento del sistema de saneamiento básico de la Comunidad Nativa de Santa Clara, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali para la mejora de la condición sanitaria de la población. La infraestructura que se planteará en el proyecto se encuentra debidamente justificada para la atención de la población de 265 habitantes, los cuales no cuentan con un buen servicio de agua potable y alcantarillado adecuado.

## II. Revisión literatura

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes nacionales.

“En la localidad de Huancayo-Junín, se realizó un estudio con el objetivo de diseñar un sistema de agua potable adecuado para la zona. Por ello, se investigó para determinar el tipo de captación más adecuado para el sistema al igual que analizar los parámetros de agua. Los resultados señalan que se necesita una captación tipo ladera para este sistema, una línea de conducción de 852 m, un reservorio circular apoyado de 35 m<sup>3</sup>, una línea de aducción de 93 667 m, una red de distribución de 2 085 m, 5 cajas de válvula de control, 2 cajas de válvulas de purga, conexiones domiciliarias, lavadero para instituciones educativas. (Maylle, 2017) (1)”.

“En la comunidad de Veracruz y Totos ubicados en la provincia de Cangallo - Ayacucho se realizó un estudio sobre el mejoramiento del sistema de agua potable donde la concentración de la población y desarrollo de las localidades de Totos y Veracruz, trae consigo múltiples problemas en el suministro de agua potable, por otro lado, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento considera como prioridad el abastecimiento de agua potable en su totalidad. Es por ello que es necesario hacer un diseño adecuado a la zona de estudio y sus correspondientes datos básicos, para el abastecimiento de agua potable

en las comunidades de Totos y Veracruz. En general, el transporte de este importante líquido se logra mediante una fuente de abastecimiento (captación) y línea de conducción, el almacenamiento de un reservorio para su posterior distribución con calidad, cantidad y presión adecuada, proporcionando así un servicio eficiente y que permita llevar el líquido elemento hasta las viviendas (PRADO TAQUIRE, 2016) (2)”.

“En San Miguel – Lima, se desarrolló una investigación respecto a los servicios de agua y saneamiento. Esta investigación trata sobre el acceso al agua y alcantarillado del Asentamiento Humano del Cerro Las Ánimas - Puente Piedra. Los hallazgos señalan que las principales barreras para lograr la equidad del acceso al agua y saneamiento a las periferias, no obedecen a la falta de financiamiento o escasez del agua, sino que se vinculan a una gobernanza que favorece un manejo centralizado, intereses políticos, economías de escala, etc. Lo cual privilegia el sistema convencional de agua y que descarta sistemas alternativos de agua y saneamiento. Se concluyó que la política hídrica de agua y saneamiento en Lima está pensada y diseñada para un gran operador monopólico. Además, la política hídrica analizada produce distribución inequitativa del agua potable, de los derechos y el poder de decisión en la gestión del agua urbana (MENDOZA, 2016)” (3).

“Se realizó una investigación que consistió en Evaluación del proyecto de ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación

del sistema de saneamiento en los centros poblados de Chacapampa, Aucha y Oroyapampa, del Distrito del Colcabamba, Provincia De Aymaraes – Apurímac donde se encontró deficiencias del servicio de saneamiento básico rural de los centros poblados de Chacapampa, Oroyapampa y Aucha; de la cual se procedió a realizar la evaluación del el 18 de noviembre del 2016, dicho proyecto inversión pública (codigo SNIP 247963) y cuenta con una asignación presupuestal de 1'423,477.89 nuevos soles. Como resultado de la ejecución de dicho proyecto los pobladores de los centros poblados de Chacapampa, Oroyapampa y Aucha se vieron beneficiados con la construcción de los siguientes componentes: Construcción de un reservorio de concreto armado para el centro poblado de Aucha – Oroyapampa, construcción de una red de aducción, distribución y algunas obras de arte; en los centros poblados de Aucha, Oroyapampa y Aucha, colocación de biodigestor auto limpiables y pozos de percolación encontrándose una mejora notable en la calidad de vida de la población, como también reduciéndose las enfermedades gastrointestinales en la población (ALEGRIA, 2017)” (4).

“En la UNSCH – Ayacucho (Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga) , se realizó un estudio sobre las aplicaciones de la teoría de restricciones para la priorización de acciones de gestión y proyectos en la EPSASA (Empresa que brinda servicios de agua potable y alcantarillado en las ciudades de Huamanga, Ayacucho y Huanta. ,2 014) , con el objetivo de contribuir a la ingeniería civil, aplicado a la sostenibilidad de los proyectos en agua y saneamiento, para ello se utiliza la metodología

de la Teoría de Restricciones. Es esencial una comprensión de los procesos y de la organización según determinados parámetros, para un análisis apropiado de las priorizaciones de proyectos en la SEDA Ayacucho (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Ayacucho S.A.). Actualmente SEDA Ayacucho tiene problemas en cuanto a la liquidez del flujo de caja y por ende se ve limitado a realizar inversiones en infraestructura para ampliar y mejorar los servicios que ofrece a los clientes. Por lo tanto, una priorización de proyectos mediante la metodología de Teoría de Restricciones asume un papel muy importante. El contenido teórico de la presente tesis de investigación: explica los pasos y los procedimientos a seguir. Finalmente se anexa los cuadros de análisis. En el capítulo introducción, se establecen los problemas, objetivos e hipótesis de esta investigación, que se aplica a SEDA AYACUCHO y que busca el óptimo uso de sus recursos. En el capítulo Estado del Arte, se da los fundamentos Básicos de la Teoría de Restricciones relacionadas al sector agua y saneamiento, que es una literatura muy poco difundida, pero que es interesante conocerla y saber el modo en el cual se puede utilizar. En la parte Materiales y métodos, se diagnostica la situación de SEDA Ayacucho, la evaluación de las medidas y la priorización de los proyectos de acuerdo al Valor Actual Neto (VAN), Beneficio Costo y las consideraciones aplicadas; a la situación de SEDA AYACUCHO. Donde se llega a las siguientes conclusiones, se logró optimizar costos y contar con un listado de proyectos de acuerdo a la realidad de SEDA AYACUCHO, al mejorar el

porcentaje de morosidad, calidad y eficiencia del servicio, infraestructura, gestión y administración de la empresa, política institucional, cumplimiento de la normativa y disminuir las conexiones de instalaciones clandestinas utilizando los principios básicos de la teoría de restricciones (ROJAS, 2015) (5)”.

### **2.1.2 Antecedentes internacionales.**

“En América Latina, se desarrolló un estudio sobre la cobertura de agua en el sector de agua potable y saneamiento básico. Se utilizaron cifras oficiales de la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), que cuenta con la mayor cantidad de fuentes hídricas del mundo y una gran variedad de climas; e incluso en dicha región se encuentra el país con mayor cantidad de agua dulce del mundo Brasil, pero increíblemente esto no se ve reflejado en la cobertura de agua potable y saneamiento básico y la calidad de vida de sus habitantes. No es un secreto que las comunidades menos favorecidas y que comúnmente se ven perjudicadas por las falencias de los servicios públicos, suelen estar en las áreas rurales; que se ven expuestas a un sinnúmero de condiciones llegando a justificar en cierta forma el panorama allí presente. Factores como el PIB (Producto Interno Bruto), el Índice de Desarrollo humano, PIB per cápita, Densidad del PIB, Tasa de crecimiento del PIB, Índice de Calidad de Vida, entre otros; son indicadores que ayudan a comparar y analizar la situación de los diferentes países; logrando dar una visión de la realidad, e identificando la brecha social que se vive en Latinoamérica. El poder respaldar la ausencia de la cobertura de agua

potable y el saneamiento básico con los indicadores anteriormente nombrados, ayudará a replantear hacia donde deben dirigirse los esfuerzos (ZAIDA MARYELI SARMIENTO CARDENAS Y JESSIKA ANDREA SANCHEZ CORREA, 2017) (6)”.

“En el vecino país de Bolivia se realizó un estudio sobre la incidencia de los proyectos de inversión pública del sector de saneamiento básico (agua potable) en el área rural del departamento de la Paz (periodo 2006 - 2013) Desde sus inicios, la ciencia económica ha enfrentado el problema de satisfacción de las crecientes necesidades de los seres humanos, las cuales se encuentran sujetas a dotaciones de recursos cada vez más escasos. Dentro del conjunto de necesidades pueden identificarse claramente dos grupos, por un lado, las denominadas básicas (alimentación, vivienda y vestimenta, para muchos autores), y, por otro lado, que bien pudiera denominarse necesidades secundarias (como las psicológicas, las sociales, etc.), que se constituyen en el universo de necesidades humanas. En este sentido, pocos recursos tienen una influencia tan importante como el agua en el bienestar de la población, el cual, como recurso productivo, el agua es esencial para mantener el medio de sustento de la gente más vulnerable. Tal es el caso de las poblaciones en el área rural del departamento de La Paz, cuyo requerimiento se encuentra orientado al abastecimiento de agua potable, el cual incide en los niveles de salud, de educación y de producción entre otros. Donde la particularidad de la demanda de agua potable, se la da en condiciones de necesidad básica, no satisfecha para amplios sectores

de la población, condicionándolo en el desarrollo de la producción, salud, educación, etc. Por lo que, la presentación de proyectos de agua potable a las instancias pertinentes da a conocer que existe una demanda efectiva, determinada por aquellos usuarios que no cuentan con la prestación del servicio, y que demandarían como consumo mínimo de  $15 \text{ m}^3$  /arranque/mes, a objeto de cubrir sus necesidades básicas de abastecimiento (VILLA, 2015) (7)”.

“En Chile, se realizó un proyecto con el objetivo de buscar alternativas de sistemas de tratamiento de agua en la región de Antofagasta. Por ello, se escogió 17 poblaciones rurales para definir las características de la zona. Como parte de los resultados, se plantearon soluciones individuales como utilizar una Unidad Sanitaria Seca y de fosa séptica; mientras, como parte de las soluciones colectivas se consideró alcantarillado tradicional y alcantarillado de pequeño diámetro para la recolección humedad artificial y sistemas de infiltración en suelo. Se recomienda para poblaciones compuestas por menos de 160 viviendas con una distancia entre viviendas mayores a 15 m, las soluciones individuales. El resto de la población no presenta resultados claros, por lo tanto, no basta considerar un indicador económico, si no se debe evaluar si la población es capaz de pagar un poco más por un sistema colectivo. Finalmente, se debe de considerar la opinión de los pobladores beneficiados porque son los que utilizarán, administrarán y mantendrán el sistema (GARCIA A., 2009) (8)”.

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

### **2.2.1 Agua potable rural en Perú.**

“El agua y saneamiento son factores importantes que contribuyen a la mejora de las condiciones de vida de las personas. Lamentablemente, no todos tenemos acceso a ella. Las más afectadas son las poblaciones con menores ingresos. Según revelan cifras actuales, en el Perú existen 7.9 millones de pobladores rurales de los cuales 3 millones (38%) no tienen acceso a agua potable y 5.5 millones (70%) no cuentan con saneamiento. Esta falta trae consecuencias negativas sobre el ambiente y la salud de las personas y, en los niños y niñas el impacto es tres veces mayor. (AGUERO PITMAN, 2009)” (10).

### **2.2.2 Diagnóstico de saneamiento básico.**

“El diagnóstico de Saneamiento Básico es el proceso mediante el cual se identifican y evalúan los factores de riesgo a la salud, condicionados por actitudes y prácticas inadecuadas tanto en el nivel familiar como en el comunitario; dicho diagnóstico tiene como propósito establecer y priorizar esta problemática para su atención. Dentro de las actividades que comprende el diagnóstico, destacan las siguientes: “Coordinación con autoridades, asociaciones civiles, líderes y comités comunitarios, recopilación de información de la localidad (número de habitantes, morbilidad y todos los necesarios), identificación de las fuentes de abastecimiento de agua destinada al

uso y consumo humano. Ubicación de las fuentes en un plano o croquis de la localidad (COFEPRIS, 2010) (11)”.

### **2.2.3 Límites máximos permisibles (LMP).**

Es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el MINAM (Ministerio del Ambiente) y los organismos que conforman el Sistema de Gestión Ambiental (MINAM) (12).

“Calidad del agua para consumo humano. La calidad del agua es uno de los aspectos más sensibles en la prestación de los servicios de saneamiento. Una mala calidad puede tener efectos devastadores sobre la población, razón por la cual es necesario realizar constantes monitoreos a fin de prevenir cualquier problema. Los estándares de calidad del agua para consumo humano se establecen mediante valores límite máximo permisible (LMP), referidos a todos los parámetros presentes en el agua (que son perjudiciales para la salud o causan rechazo de los consumidores). La gestión de la calidad del agua para consumo humano garantiza su inocuidad y se rige específicamente por los siguientes lineamientos: prevención de enfermedades transmitidas a través del consumo del agua de dudosa o mala calidad; aseguramiento de la aplicación de los requisitos sanitarios para garantizar la inocuidad del agua para consumo

humano; desarrollo de acciones de promoción, educación y capacitación para asegurar que el abastecimiento, la vigilancia y el control de la calidad del agua para consumo sean eficientes, eficaces y sostenibles; calidad del servicio mediante la adopción de métodos y procesos adecuados de tratamiento, distribución y almacenamiento del agua para consumo humano, a fin de garantizar la inocuidad del producto; responsabilidad solidaria por parte de los usuarios del recurso hídrico con respecto a la protección de la cuenca, fuente de abastecimiento del agua para consumo humano; control de la calidad del agua para consumo humano por parte del proveedor basado en el análisis de peligros y de puntos críticos de control; y derecho a la información sobre la calidad del agua consumida, parámetros microbiológicos, parasitológicos y otros organismos. Toda agua destinada para el consumo humano debe cumplir con los límites máximos permisibles como se muestra en el cuadro:

**Tabla 1:** Parámetros Microbiológico y Parasitológicos.

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. <i>E. Coli</i>	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helminthos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias  
 (\*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = ≤ 1,5 /100 ml

## 2.2.4 Tipos de sistemas de abastecimiento de agua.

### Redes abiertas.

“Redes de tubos madres o líneas expresas en sistemas de acueductos. Se caracterizan por no tener ningún circuito cerrado en el sistema. En la Figura 1 se muestra un esquema de este tipo de red, el cual une cuatro tanques de almacenamiento dentro del sistema de acueducto de una ciudad hipotética (SALDARRIAGA, 2001) (13)”.

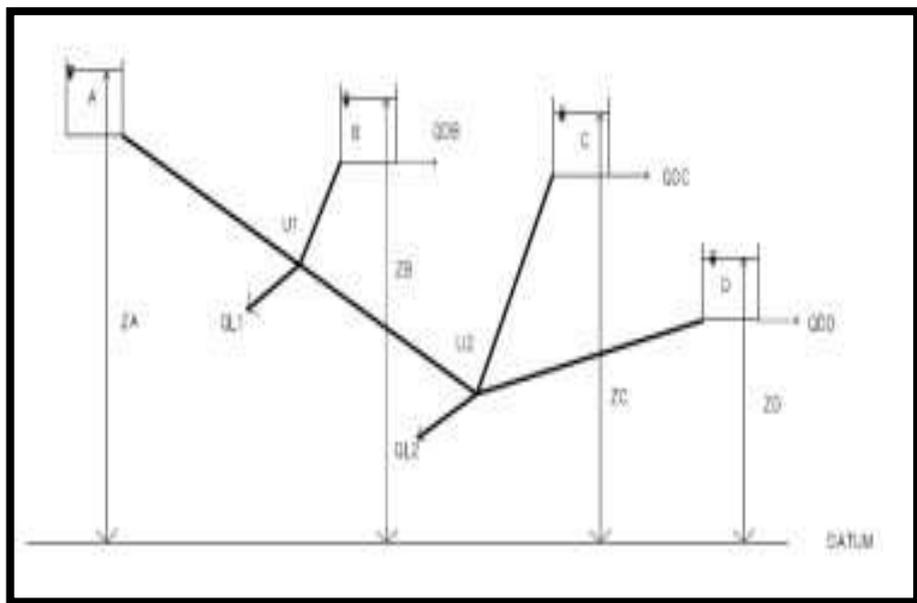
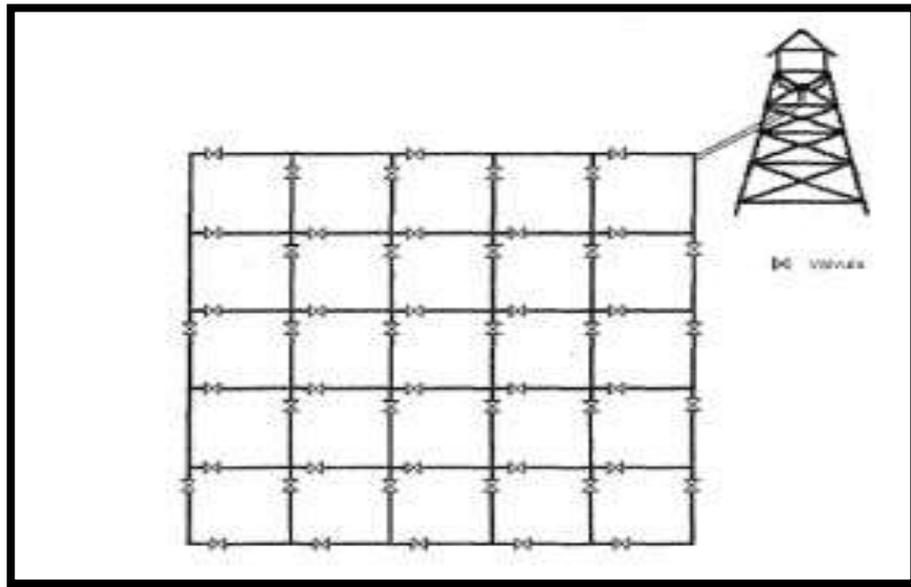


Figura 1. Sistema de Red abierta.

### Redes cerradas.

“Conocidas también como sistemas con circuitos cerrados o ciclos. Su característica primordial es tener algún tipo de circuito cerrado (loop, en inglés) en el sistema. El objetivo es tener un sistema redundante de tuberías: cualquier zona dentro del área cubierta por el sistema puede ser alcanzada simultáneamente por más de una tubería, aumentando así la contabilidad del abastecimiento. Es este el tipo de red que conforma

el sistema de suministro de agua potable dentro del esquema de acueducto de una ciudad. En la figura 2 se muestran los tres tipos de redes de suministro más utilizados en dichos esquemas (SALDARRIAGA, 2001) (13)”



**Figura 2.** Sistema de Redes cerradas.

### 2.2.5 Flujo uniforme.

“En el flujo uniforme las características del flujo (presión y velocidad) permanecen constantes en el espacio y en el tiempo. Por consiguiente, es el tipo de flujo más fácil de analizar y sus ecuaciones se utilizan para el diseño de sistemas de tuberías. Como la velocidad no está cambiando, el fluido no está siendo acelerado. Si no hay aceleración, según la segunda ley de Newton para el movimiento, la sumatoria de las fuerzas que actúan sobre un volumen de control debe ser cero. Es decir, existe un equilibrio de fuerzas (SALDARRIAGA, 2001) (13)”.

### **2.2.6 Líneas de energía y gradiente hidráulico.**

“El flujo de los fluidos reales a través de tuberías resulta en una pérdida de energía o carga en la dirección del flujo. (DIARIO CORREO, INES BARBOZA, 2015) (14)”:

### **2.2.7 Definición de saneamiento básico.**

“El saneamiento básico es definido como el conjunto de acciones, técnicas y medidas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental; comprendiendo el manejo del agua potable, los residuos orgánicos como las excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos de la salud y previene la contaminación ambiental (CASTRO R, 2012) (15)”.

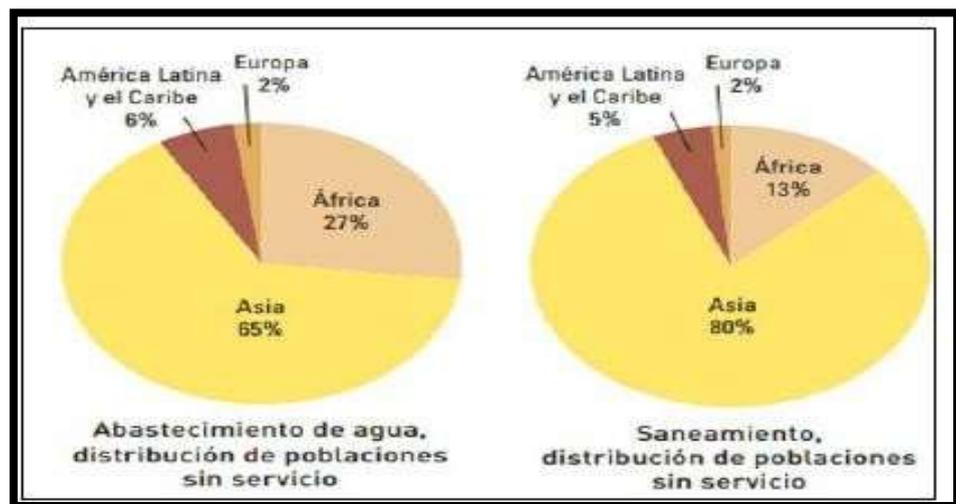
“El saneamiento básico es la tecnología de más bajo costo que permite a las personas eliminar en forma higiénica las excretas, aguas residuales y tener un medio ambiente saludable, tanto en la vivienda como en las familias (OMS O. M., 2011) (16).”

### **2.2.8 Situación mundial de saneamiento rural.**

“Según el Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2003, se afirma que las dolencias relacionadas con el agua son una de las causas más comunes de enfermedades y muertes que afectan principalmente a los pobres en los países en desarrollo. Las enfermedades transmitidas por el agua que originan dolencias gastrointestinales (incluyendo la diarrea) son causadas por beber agua contaminada; las enfermedades transmitidas por vectores (malaria o esquistosomiasis) provienen de insectos y

caracoles que se reproducen en ecosistemas acuáticos; las enfermedades que desaparecen con el agua (por ejemplo la sarna o el tracoma) están causadas por bacterias o parásitos adquiridos cuando no se dispone de suficiente agua para la higiene básica (lavado de ropa, ducha, etc.). Diarreas relacionadas con la falta de sistemas de saneamiento o de higiene y por otras enfermedades relacionadas con el saneamiento del agua (esquistosomiasis, tracoma, infecciones intestinales por helmintos) fue de 2.213.000 personas. De acuerdo a la misma fuente se señala que según una estimación, la malaria sería responsable del deceso de un millón de individuos. Más de 2000 millones de personas quedaron infectadas en el mundo por esquistosomas y helmintos transmitidos por el suelo, de las cuales 300 millones sufrieron una enfermedad grave. La mayoría de los afectados por mortalidad y morbilidad relacionadas con el agua son niños menores de cinco años. Las vacunas contra la mayor parte las enfermedades relacionadas con el agua, incluyendo la malaria, el dengue y las infecciones gastrointestinales, son inexistentes. La resistencia a los insecticidas ha socavado la efectividad de los programas de control de los vectores de enfermedades y la resistencia de las bacterias ante los antibióticos y de los parásitos ante otros fármacos es creciente. Sin embargo, a nivel doméstico, se debe tener las previsiones: el acceso a agua potable salubre, el saneamiento que impida que los contaminantes alcancen las fuentes del agua potable, además de lavarse las manos y de una cuidadosa manipulación de los

alimentos, constituyen instrumentos clave en la lucha contra las enfermedades gastrointestinales. Por otro lado, la mejora de las prácticas de gestión del agua podría reducir considerablemente las enfermedades transmitidas por vector. En el mismo informe se menciona que actualmente 1100 millones de personas carecen de instalaciones necesarias para abastecerse de agua y 2400 millones no tienen acceso a sistemas de saneamiento. Asimismo, se señala que el círculo vicioso de la pobreza y la enfermedad, el agua y el saneamiento insuficientes constituyen a la vez la causa y el efecto: aquellos que no disponen de un suministro de agua suficiente y abordable son, invariablemente, los más pobres. Este Informe de Las Naciones Unidas afirma que, si el abastecimiento de agua y el saneamiento básico fueran ampliados a aquellos que hasta el día de hoy no conocen esos servicios, se estima que la carga de las diarreas infecciosas se reduciría en un 17% anual y si se llevase a cabo un suministro de agua bien regulado de conducción universal por cañerías y un saneamiento completo, se reduciría la carga en alrededor 70% por año. Asimismo, el Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el mundo 2003, menciona que Asia muestra el mayor número de personas sin servicios, ya sea de abastecimiento de agua o saneamiento; pero es importante observar que, en proporción, este grupo es mayor en África debido a la diferencia demográfica entre los dos continentes, tal como se muestra en la Figura 4: Población carente de acceso al agua y saneamiento. (MUNDO, 2003) (17)”.



**Figura 3.** Población carente de acceso al agua y saneamiento.

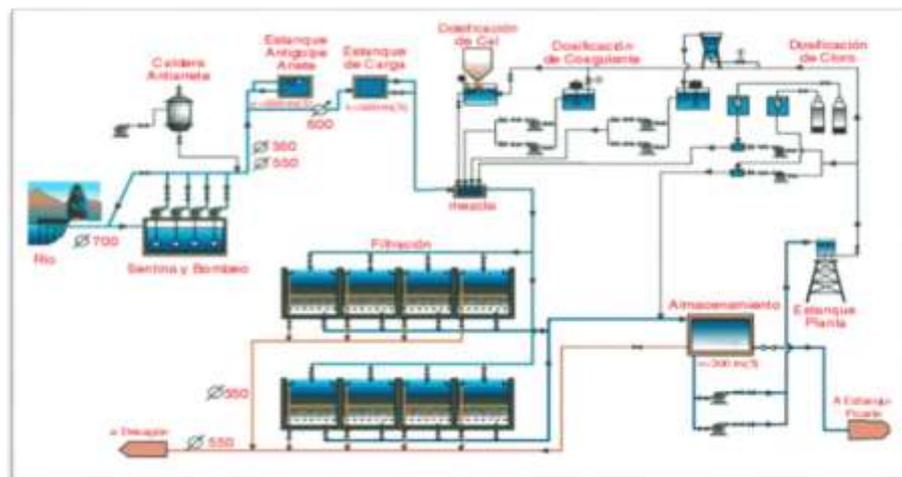
### **2.2.9 Prestación servicios de saneamiento en el ámbito rural.**

“Con la finalidad de impactar en esta problemática, en los últimos años ha implementado sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, promoviendo la construcción de infraestructura, la operación y mantenimiento y la gestión de los sistemas. En relación a ello, previamente con el diagnóstico realizado durante los años 2016 y 2017, se ha identificado sistemas de abastecimiento de agua que se encuentran en estado regular o colapsado a causa de un inadecuado mantenimiento y gestión por parte de las organizaciones comunales prestadoras de los servicios de saneamiento en el cuidado de sus sistemas. En vista de ello, el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) en coordinación con el Ministerio de Economía y Finanzas en el marco del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal (PI), busca promover en las municipalidades de ciudades no principales con 500 o más viviendas urbanas el mejoramiento y recuperación de la infraestructura y

operatividad de los sistemas de abastecimiento de agua potable. La meta permite que las municipalidades de ciudades no principales con 500 o más viviendas urbanas mejoren la infraestructura y operatividad de los sistemas de abastecimiento de agua e impulsen la creación de proyectos en los centros poblados que no cuenten con sistema de abastecimiento de agua potable, garantizando su calidad, sostenibilidad y desarrollo, y contribuyendo a la mejora de la salud y calidad de vida de las familias del ámbito rural (MVCS, 2018) (18)”.

#### 2.2.10 Mezcla rápida.

“Consta de una unidad de mezcla rápida que consiste en un canal con cambio de pendiente (rampa), que origina un resalto hidráulico. Dicho canal cuenta con una escala graduada para medir el caudal de ingreso a la planta (OMS O. M.) (19)”.

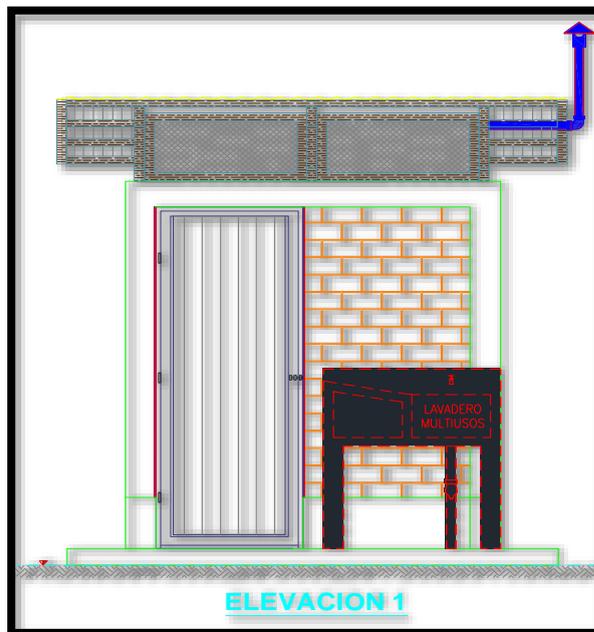
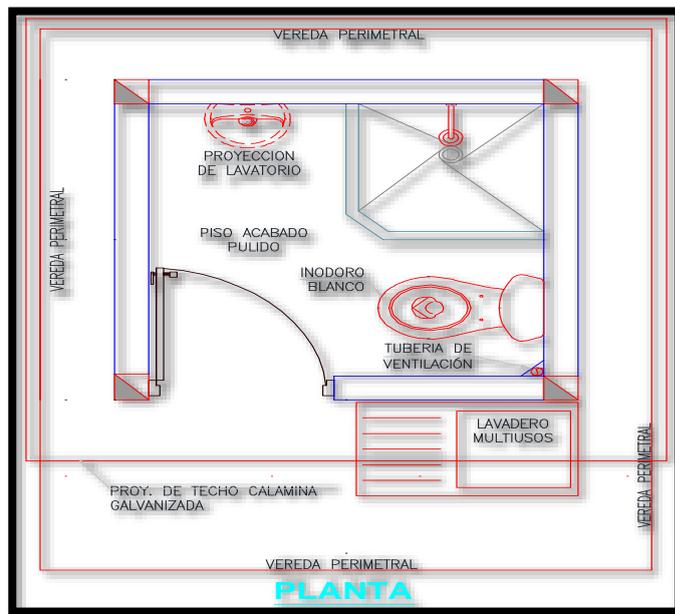


**Figura 4.** Flujo de proceso del tratamiento de agua potable.

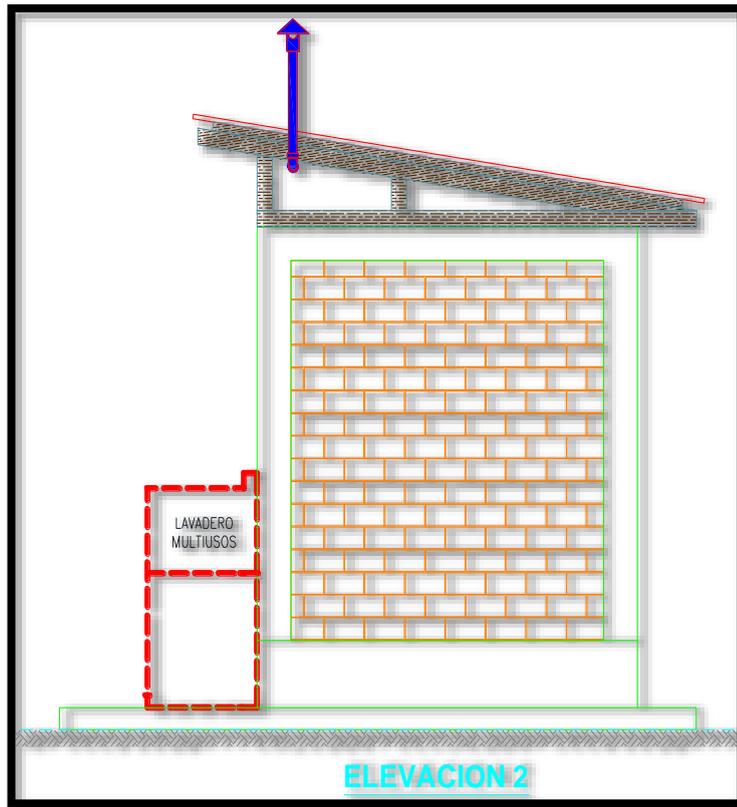
### 2.2.11 Sistema de desagüe.

La eliminación de excretas se plantea por unidad de vivienda mediante unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico, como se muestra.

**Figura 5.** Planta de UBS con arrastre hidráulico.



**Figura 6.** Elevación de UBS con arrastre hidráulico.



**Figura 7.** Elevación de UBS con arrastre hidráulico.

### 2.2.12 Cálculo de la población futura.

$$Pf = Po * (1 + r*t/100)$$

Donde:

Pf = Población Futura

Po = Población Actual

r = Tasa de Crecimiento (dato del INEI)

t = Periodo de Diseño

### 2.2.13 Cálculo caudal promedio anual de la demanda (Qp).

$$Qp = (POBLACION FUTURA * DOTACION / 86400)$$

#### **2.2.14 Cálculo del caudal máximo diario ( $Q_{md}$ )**

$$Q_{md} = K1 * Q_p$$

Donde:

K1 = factor de ampliación.

#### **2.2.15 Cálculo del caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ )**

$$Q_{mh} = K2 * Q_{md}$$

Donde:

K2 = factor de ampliación.

**III. Hipótesis.**

No aplica.

## **IV. METODOLOGÍA.**

### **4.1. Diseño de la Investigación**

#### **4.1.1 Tipo de investigación**

En general la investigación a realizar será de tipo descriptivo no experimental, porque describe la realidad sin alterarla y consistirá en recolectar datos, describir, especificar y evaluar, para luego ser analizadas e interpretadas.

#### **4.1.2 Nivel de la investigación**

Cuantitativo, por la recolección de datos, estadística, etc.; y cualitativo por las descripciones y observaciones.

Es de corte transversal, por lo que el estudio se argumenta en la apreciación de sucesos en un tiempo específico – mayo 2019.

La investigación es desarrollada, sugiriendo un diseño que se logre y pueda distribuir de la manera más correcta el saneamiento, dándole ayuda a los pobladores con este recurso tan importante.

#### **4.1.3 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, por lo que su estudio se argumenta en la apreciación de sucesos en el momento.

Se observan aspectos tal como se dan naturalmente, por lo tanto, el diseño del proyecto de saneamiento será favorable para la Comunidad Nativa de Santa Clara.

El diseño de la investigación tendrá como origen los criterios, estos serán: análisis deductivo, estadístico, descriptivo.

La investigación se desarrollará, sugiriendo un diseño que se logre y pueda distribuir de la manera más correcta el saneamiento. Dándole ayuda a los pobladores con este recurso tan importante.

El diseño se originará en la toma de viviendas que serán beneficiadas, una búsqueda necesaria de información, un correcto análisis y planteamiento para desarrollar correcto diseño, de modo tal que dicha información nos servirá para llegar a nuestros objetivos propuestos dispuestos en el proyecto.

## **4.2. Población y Muestra.**

### **4.2.1. Población.**

El diseño de la investigación se inicia en el “Universo” por la delimitación geográfica que está considerada, como referencia la comunidad nativa Santa Clara.

### **4.2.2. Muestra.**

Se considera como muestra a cada vivienda beneficiada del proyecto que comprende la Comunidad Nativa Santa Clara.

### 4.3. Definición y Operacionalización de Variables.

**Tabla 2:** Cuadro de Operacionalización de variables.

<b>“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA COMUNIDAD NATIVA SANTA CLARA, DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI”</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Variable Independiente:</b> “Sistema de Saneamiento Básico”	Sistema Autónomo de planta para agua potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtros de carbón activado.</li> <li>• Filtros de Osmosis Inversa.</li> </ul>
	Sistema Autónomo de desagüe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asientos para sistemas de compostaje (separación de heces y orinas).</li> <li>• Arrastre hidráulico para tratar las orinas.</li> </ul>
	Sistema de módulos flotantes para planta de tratamiento de agua potable y desagüe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales y dimensiones.</li> </ul>
<b>Variable Dependiente</b> Saneamiento Básico en la comunidad nativa Santa Clara, Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali”	Nivel de satisfacción de los pobladores en la comunidad nativa de Santa Clara, Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali	Rango de valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Insatisfactorio”</li> <li>• “Satisfactorio”</li> <li>• “Completamente Satisfactorio”.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia (2019)

#### **4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

Se utilizarán las siguientes técnicas e instrumentos para la recolección de datos:

- **Técnica de evaluación visual:** Se realiza una inspección visual del lugar de estudio y de las poblaciones que son beneficiadas.
- **Ficha de Inspección de condición sanitaria:** Se elabora una ficha teniendo como referencia los lineamientos dictados por la Organización Mundial de la Salud en materia de saneamiento básico y alcantarillado.
- **Fuentes de información:** Reglamento Nacional de Edificaciones (E-050, E-060, E-070, E-030, E-020), libros, revistas especializadas, manuales, tesis, material electrónico, internet, planos entre otros.

#### **4.5. Plan de Análisis.**

##### **Título De Tesis:**

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SANEAMIENTO BÁSICO DE LA COMUNIDAD NATIVA SANTA CLARA, DISTRITO DE YARINACocha, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI – MAYO 2019”

##### **Objetivo:**

El objetivo principal de este trabajo de investigación es realizar las diversas evaluaciones ante los problemas existentes de los servicios que es brindado a la comunidad nativa de santa clara para así realizar el mejoramiento respectivo basándose a los parámetros de diseño en saneamiento.

### **Plan de trabajo**

El análisis de los datos se realiza haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora significativa de la condición sanitaria.

#### 4.6. Matriz de Consistencia

**Tabla 3:** Matriz de consistencia.

<b>TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SANEAMIENTO BASICO DE LA COMUNIDAD NATIVA SANTA CLARA, DISTRITO DE YARINACocha, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI</b>			
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p><b>Caracterización del Problema</b></p> <p>Existe la necesidad de implementar los servicios básicos de saneamiento pues la población de la comunidad nativa “Santa Clara” ya viene gestionando permanentemente el apoyo a las autoridades municipales para la atención correspondiente de Mejorar el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, ya que ante su carencia ésta se ha convertido en una necesidad básica debido a la presencia de focos infecciosos que han generado la frecuente incidencia de enfermedades gastrointestinales e infectocontagiosas causadas por la contaminación del agua que consumen.</p>	<p><b>Objetivos de la Investigación</b></p> <p><b>Objetivo General</b></p> <p>Desarrollar la Evaluación y Mejoramiento del Saneamiento Básico de la Comunidad Santa Clara, Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali para la mejora de la condición de vida de la población.</p> <p><b>Objetivo Especifico</b></p> <p>a) Evaluar el Sistema de Saneamiento Básico de</p>	<p><b>Justificación de la Investigación</b></p> <p>Ante la alta incidencia de enfermedades generada por los recursos hídrico en la comunidad nativa santa clara, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo departamento de Ucayali. El proyecto que se plantea se justifica para la atención de la población de la precitada de la comunidad de 265, los cuales no cuentan en su totalidad con los servicios de Agua potable y alcantarillado la población que conforma 61 familias en</p>	<p><b>El Tipo de Investigación</b></p> <p>En general la investigación a realizar será de tipo descriptivo no experimental, porque describe la realidad sin alterarla y consistirá en recolectar datos, describir, especificar y evaluar, para luego ser analizadas e interpretadas.</p> <p><b>Nivel de Investigación de la Tesis</b></p> <p>Cuantitativo, por la recolección de datos, estadística, etc.; y cualitativo por las descripciones y observaciones. corte transversal, por lo que su estudio se argumenta en la apreciación de sucesos en un tiempo específico- mayo 2019 La investigación es desarrollada, sugiriendo un diseño que se logre y pueda distribuir de la manera más correcta el</p>

<p>La Región Ucayali, es una zona con alto índice de crecimiento poblacional, con serias restricciones en brindar un adecuado sistema de agua potable y saneamiento, debido fundamentalmente a la inexistencia y a la deficiencia de infraestructuras de agua potable y saneamiento básico que permitan el abastecimiento de agua y sistemas que permitan la evacuación de aguas servidas y excretas, existiendo un elevado índice de enfermedades diarreicas y gastrointestinales que afectan a la gran mayoría de sus localidades, como es el caso de comunidad nativa “Santa Clara”.</p> <p>Actualmente la Comunidad Nativa comunidad nativa “Santa Clara” tiene una población servida, está constituida por la población total multiplicada por la dotación correspondiente de agua y la construcción de Módulos de servicios higiénicos de Concreto individuales.</p> <p>Para el año 2019 la población es de 265 habitantes que conforman 61 familias, de este total, ningún predio y/o morador cuenta con conexión domiciliaria de agua potable a una red pública, además no existe población conectada a través de piletas públicas ni domiciliarias,</p>	<p>la Comunidad Santa Clara, Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali.</p> <p>b) Elaborar el mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico de la Comunidad Nativa Santa Clara, Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p>	<p>su totalidad, no cuentan con conexiones domiciliarias Actualmente la Comunidad Nativa comunidad nativa “Santa Clara” no cuenta con un Centro de Salud, esto dificulta a la población atender sus enfermedades, esto implica llevar a los enfermos hasta el Centro Poblado Sanfrancisco de, que queda aproximadamente a 10 minutos.</p> <p>La infraestructura que se planteara en el proyecto se encontrara debidamente justificada para la atención de la población de la precitada Comunidad de 265 habitantes, los cuales no cuentan con un Servicio de agua potable y Alcantarillado.</p>	<p>saneamiento, dándole ayuda a los pobladores con este recurso tan importante.</p> <p style="text-align: center;"><b>Diseño de la Investigación</b></p> <p>El diseño de la investigación es descriptivo de tipo no experimental, por lo que su estudio se argumenta en la apreciación de sucesos en el momento. Se observan aspectos tal como se dan naturalmente, por lo tanto, el diseño del proyecto de saneamiento será favorable para la Comunidad Nativa de Santa Clara. El diseño de la investigación tendrá como origen los criterios, estos serán: análisis deductivo, estadístico, descriptivo. La investigación se desarrollará, sugiriendo un diseño que se logre y pueda distribuir de la manera más correcta el saneamiento. Dándole ayuda a los pobladores con este recurso tan importante.</p> <p>El diseño se originará en la toma de viviendas que serán beneficiadas, una búsqueda necesaria de información, un correcto análisis y planteamiento para desarrollar correcto diseño, de modo tal que dicha información nos servirá para</p>
--	--	---	--

<p>tampoco cuentan con letrinas sanitarias; la población servida varía año por año, debido a la tasa de crecimiento poblacional del 2.21% y la cobertura del servicio es susceptible de variaciones anualmente.</p> <p><b>Enunciado del Problema</b></p> <p>¿De qué manera la Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico de la Comunidad Nativa Santa Clara, Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali mejorara la condición de vida de la población?</p>			<p>llegar a nuestros objetivos propuestos dispuestos en el proyecto.</p> <p><b>La población y Muestra</b></p> <p><b>Población</b></p> <p>El diseño de la investigación se inicia en el “Universo” por la delimitación geográfica que está considerada, como referencia la Comunidad Nativa Santa Clara.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Se considera como muestra a cada vivienda beneficiará del proyecto que comprende la Comunidad Santa Clara.</p>
--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia (2019)

## **4.7. Principios Éticos.**

### **4.7.1. Ética en la recolección de datos.**

“Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación de la presente investigación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado”.

### **4.7.2. Ética para el inicio de la evaluación.**

“Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación”.

### **4.7.3. Ética en la solución de resultados.**

“Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan”.

“Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma”.

### **4.7.4. Ética para la solución de análisis.**

“Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación”

## V. RESULTADOS.

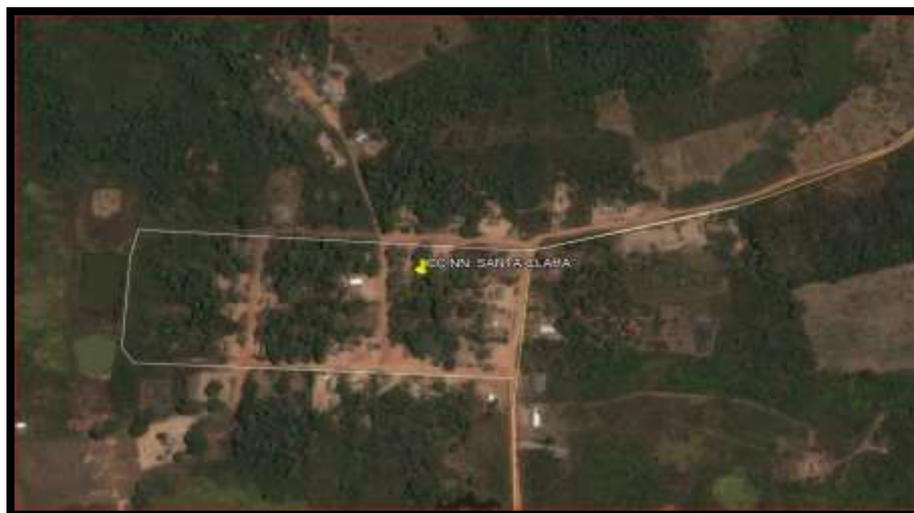
### 5.1. Resultados.

#### 5.1.1. Características generales.

##### Ubicación.

El proyecto se localiza la Comunidad Nativa Santa Clara, provincia de Coronel Portillo, distrito de Yarinacocha, ubicado en las coordenadas UTM - WGS84(World Geodetic System 1984).

- NORTE 9'085.825,00 m
- ESTE 538.666,00m
- ALTITUD 152.00 msnm



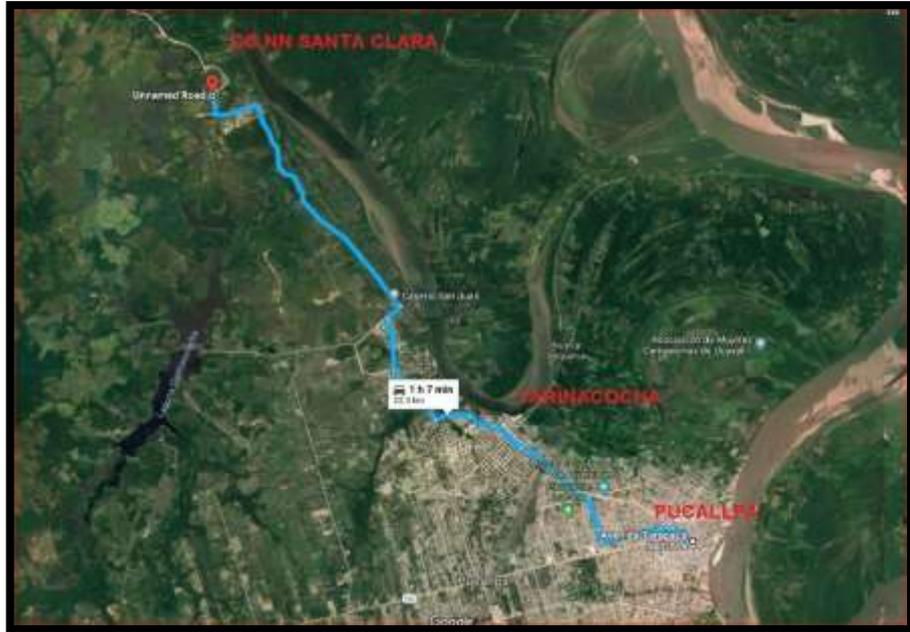
**Figura 8.** Vista Satelital de la CC. NN Nativa Santa Clara. (2019).

##### Vías de acceso

La accesibilidad hacia el área de estudio se describe de la siguiente manera:

- Recorrido, desde la ciudad de Pucallpa al distrito de Yarinacocha, son 15min, con una vía pavimentada, y desde Yarinacocha a la zona de

estudio (Comunidad Nativa Santa Clara) unos 52 min, por una vía afirmada (no pavimentada), con un total de 67 minutos.



**Figura 9.** Accesibilidad – CC. NN Santa Clara (2019).

## **Clima**

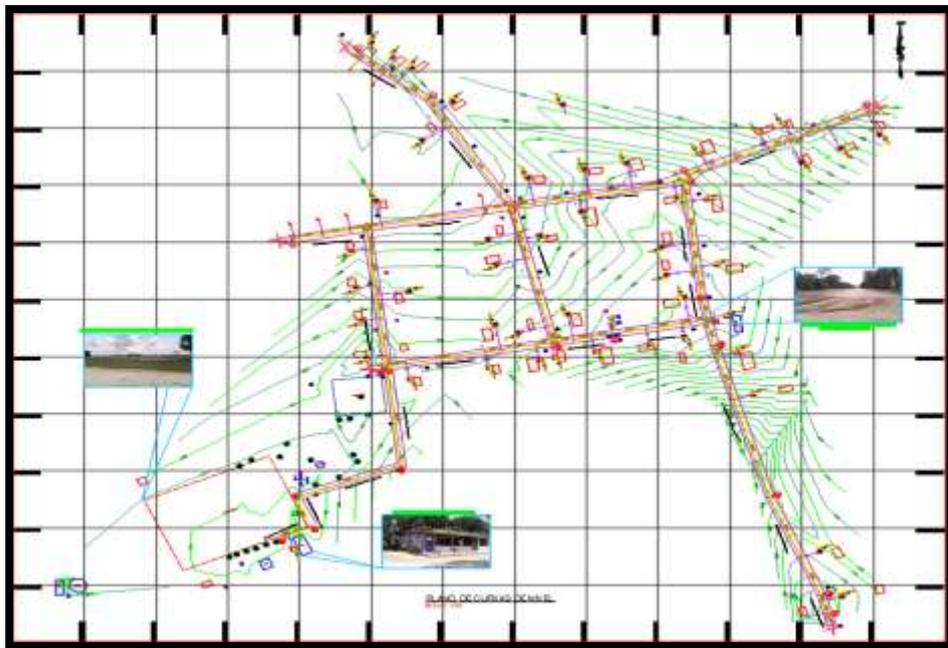
El clima predominante en la zona de influencia del proyecto, así como en la zona del estudio, pertenece al llamado bosque húmedo tropical se localiza a menor altura de los 152 m.s.n.m, caracterizando su temperatura media anual de 25°C y una precipitación media anual de 1650 mm. El clima en general es cálido, existiendo muy poca variación entre el día y la noche, las lluvias son abundantes, las precipitaciones varían entre 1500 y 1800 mm., la humedad atmosférica es alta, favorecida por la evaporación que se producen los numerosos cursos de agua y lugares pantanosos que abundan en la zona.

En el departamento de Ucayali llueve durante todo el año existiendo la formación de dos ciclos lluviosos, uno semiseco y otro seco, que se presentan de la siguiente manera:

- Ciclo lluvioso: Febrero, Marzo, Abril.
- Ciclo seco: Junio, Julio Agosto.
- Ciclo lluvioso: Octubre, Noviembre.
- Ciclo semiseco: Mayo, Septiembre, Diciembre, Enero.

### Topografía

La Topografía del terreno es relativamente plano con pendientes pronunciadas.



**Figura 10.** Topografía CC. NN Nativa Santa Clara (2019).

### **Viviendas.**

En la Comunidad Nativa Santa Clara las viviendas son construidas con material de la zona, paredes de pona con cobertura de shebon o shapaja, no cuenta con un sistema de desagüe solo se conoce la existencia de algunas letrinas unifamiliares construidas artesanalmente que son focos infecciosos por cuantos las fosas están llenas de excretas.

Solo el 85% de las viviendas cuentan con estas letrinas y el resto hacen su evacuación en el campo o al aire libre y estas son ingeridas por animales domésticos tales como: perros, cerdos, etc. acrecentándose de esta manera las enfermedades infecciosas.



**Figura 11.** Casas existentes en la CC. NN Santa Clara (2019).

**Población Beneficiaria.**

Según la encuesta realizada en el Comunidad Nativa Santa Clara en el mes de Julio del 2019 existen 61 viviendas con un total de 265 habitantes y una densidad poblacional de 4.34 habitantes por vivienda. A ello se suma la existencia de la institución educativa inicial y primaria, el local comunal y una iglesia.

**Tabla 4:** Padrón Comunidad Nativa Santa Clara.

<b>ENCUESTADOS DE LOS BENEFICIADOS DE LA COMUNIDAD NATIVA SANTA CLARA</b>		
<b>COD. DE LOTE</b>	<b>NOMBRE Y APELLIDOS DEL ENCUESTADO</b>	<b>Hab. / Lote</b>
1	RAMON ROQUE NAYNAS	5
2	JAROL TEOFILA RENGIFO	3
3	NALDO ROQUE CANAYO	2
4	ROGER RODRIGUEZ AGUSTIN	4
5	RUBEN SERGIO RODRIGUEZ LOPEZ	4
6	LUCILA AGUSTIN BARDALES	6
7	PABLO GILBER GONZALES A AGUSTIN	5
8	RAUL LIMAS GARCIA	5
9	LEONILDA HUANTA PANGOZA	3
10	MARTHA JHOLEIN LIMA GONZALES	4
11	KRECIA ASTRIO GONZALES AGUSTIN	4
12	ERLINDA AGUASTIN BARDALES	3
13	GABRIEL AGUSTIN BARDALES	3
14	JUAN LOMAS VASQUEZ	5
15	OSCAR MORI ROJAS	2
16	PILAR MARIA GARCIA RIOS	4
17	GUSTAVO LOMAS RAMOS	3
18	GUILLERMO GARCIA RODRIGUEZ	5
19	RODIL GABRIEL MOZOMBITE MENDOZA	3
20	EDUARDO LOPEZ SANCHEZ	3
21	ESEQUIEL ROQUEVASQUEZ	2
22	EUSSEL ROQUE CUMAPA	2
23	JEAN CAMILO RODRIGUEZ LOPEZ	2
24	MIGUEL RENGIFO GOMEZ	2
25	LUZ CLARETH VALLES BRITO	3
26	SUSAN EVELYN GARCIA RIOS	4
27	ARBILO ROQUE FERNANDEZ	4
28	HILCIA IVO LOPEZ RENGIFO	5
29	HEHUDI RENFIGO SINUIRI	2
30	JOSE ROQUE MAYNAS	4
31	INGRI YANELI PICOTA ROQUE	2
32	DONAL ANTONIO ROQUE CUMAPA	5
33	CINTHIA EMILY ROQUE VALLES	2
34	GILBERTO NAHUAMA LOPEZ	3
35	BENJAMIN AGUSTIN OCHAVANO	2

36	LUCIA NERLITH AGUSTIN OCHANAVO	5
37	ALBERTO SANCHEZ RENGIFO	4

COD. DE LOTE	NOMBRE Y APELLIDOS DEL ENCUESTADO	Hab. / Lote
38	JUDITH SANCHEZ CUMAPA	7
39	JACK KEVIN MUÑOZ MORI	4
40	VICTORIA VASQUEZ CANAYO	4
41	ERICKA JHONAVY GARCIA ROQUE	3
42	ELIEZER SANCHEZ CUMAPA	4
43	GASSER LOPEZ RENGIFO	5
44	ELEAZAR LOPEZ MAYNAS	2
45	EUSEBIA RIOS DE GARCIA	7
46	MARUJA RENGIFO GOMEZ	5
47	SUSANA ROQUE CUMAPA	4
48	EDFELICITA PRUDENCIA VASQUEZ ROQUE	2
49	MARIELA VASQUEZ RUIZ	2
50	KARINA VASQUEZ RUIZ	4
51	VALENTINA RUIZ SANCHEZ	2
52	JOSE VASQUEZ HUAYTA	2
53	ALEJANDRO SANCHEZ RUIZ	2
54	LUIS BRITO MAYNAS	4
55	MARCO TIMOTEO VASQUEZ HUAYTA	3
56	DORCA GESABEL GONSALEZ MELENDEZ	5
57	ISABEL BRITO MAYNAS	2
58	IDELTA GARCIA RENGIFO SINUIRI	2
59	LUCIA MIRIAN RENGIFO SINUIRI	3
60	KETHY GERALITH ROQUE CANAYO	2
61	VENECIA SINIURI RENGIFO	3
62	IGLESIA EVANGELICA	0
63	I.E.I N°630-B (INICIAL JARDIN)	25
64	I.E.P N°64575-B (PRIMARIA)	26
65	LOCAL COMUNAL	0
66	IGLESIA CATOLICA	0
<b>TOTAL:</b>		<b>265</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Actividades económicas.**

Las actividades económicas a la que se dedica el Comunidad Nativa Santa Clara, se centra en la agricultura, cultivando el plátano, yuca, arroz y maíz.

### **Educación.**

Hasta el 2005 en la Región Ucayali existían 1 391 instituciones educativas bajo el sistema escolarizado; Coronel Portillo representaba el (65.9%) con 916 instituciones educativas, los distritos que cuentan con más instituciones son Callería y Yarinacocha 450 y 134 respectivamente.

La Comunidad Nativa Santa Clara cuenta con 2 instituciones educativas (inicial y primaria) que brinda el servicio a todos los niños y jóvenes de la zona. En la actualidad las infraestructuras de las diferentes instituciones educativas se encuentran en regular estado.



**Figura 12.** I.E educativa inicial de la CC. NN Santa Clara (2019).



**Figura 13.** I.E primaria de la CC. NN Santa Clara (2019).

### **Salud.**

Actualmente la Comunidad Nativa “Santa Clara” no cuenta con un Centro de Salud, dificultando a la población atender sus enfermedades, esto implica llevar a los enfermos hasta el Centro Poblado Nueva Esperanza de Panaillo, que queda aproximadamente a 15 minutos.

### **Electrificación.**

La empresa Electro Ucayali S.A. es la única encargada de brindar el servicio de energía eléctrica en la ciudad de Pucallpa y Yarinacocha. En la actualidad el distrito de Yarinacocha cuenta con servicio de electricidad, pero en algunos caseríos y comunidades no cuenta con este servicio, en este caso la Comunidad Nativa “Santa Clara” si cuenta con energía eléctrica.

### 5.1.2. Descripción del proyecto.

El aporte que brinda mi tesis, es mejorar el abastecimiento de agua a la población durante las 24 horas del día, mejorar el hábito de eliminación de excretas con la construcción de unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico; cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de la población.

### 5.1.3. Consideraciones de diseño.

#### Período de diseño.

Para el proyecto se está considerando un período de diseño de 20 años debido a:

- a) Vida útil de las estructuras y equipos.
- b) Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura.
- c) Crecimiento poblacional.

### Población beneficiaria y tasa de crecimiento.

#### 1. CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.

<b>LUGAR:</b>	<b>CC.NN. SANTA CLARA</b>
<b>DISTRITO:</b>	<b>YARINACOCHA</b>
<b>PROVINCIA:</b>	<b>CORONEL PORTILLO</b>
<b>REGIÓN:</b>	<b>UCAYALI</b>

<b>DATOS OBTENIDOS EN EMPADRONAMIENTO.</b>			
<b>LOCALIDAD</b>	<b>2019</b>		<b>DENSIDAD POBLACIONAL (hab./viv)</b>
	<b>VIVIENDAS</b>	<b>POBLACIÓN</b>	
CC.NN. SANTA CLARA	61	265	4.34

Fuente: Trabajos de campo.

Según el Programa Nacional de Saneamiento Rural se usará la tasa de Crecimiento Distrital del INEI 2017:

Ucayali	2.24	Atalaya	3.13	Raymondi	3.10	
				Sepahua	4.22	
				Tahuania	1.85	
				Yurúa	6.74	
	Coronel Portillo	2.09			Calleria	2.06
					Campoverde	2.44
					Iparia	1.66
					Manantay	2.13
					Masisa	1.63
					Nueva Requena	1.45
					Yarinacocha	2.21
	Padre Abad	2.5			Curimaná	5.22
					Irazola	4.31
					Padre Abad	0.99
	Purús	2.78			Purus	2.78

<b>TASA DE CRECIMIENTO ANUAL SELECCIONADA</b>	<b>2.21%</b>
---	--------------

**Tabla 5:** Cálculo de proyección poblacional al año 2039.

<b>Datos de Base Localidad</b>	
Año base	2,019
N° viviendas año base	61
Población año base	265
Den. Pob. año base	4.34

<b>Datos Proyecciones</b>	
Tasa de Crecimiento	2.21%
Horizonte de Evaluación	20

Nº	AÑO	PROY. POBLACIONAL	PROY. VIVIENDAS
Base	2,019	265	61
1	2,020	271	62
2	2,021	277	64
3	2,022	283	65
4	2,023	288	66
5	2,024	294	68
6	2,025	300	69
7	2,026	306	70
8	2,027	312	72
9	2,028	318	73
10	2,029	324	75
11	2,030	329	76
12	2,031	335	77
13	2,032	341	78
14	2,033	347	80
15	2,034	353	81
16	2,035	359	83
17	2,036	365	84
18	2,037	370	85
19	2,038	376	87
20	2,039	382	88

Fuente: elaboración propia.

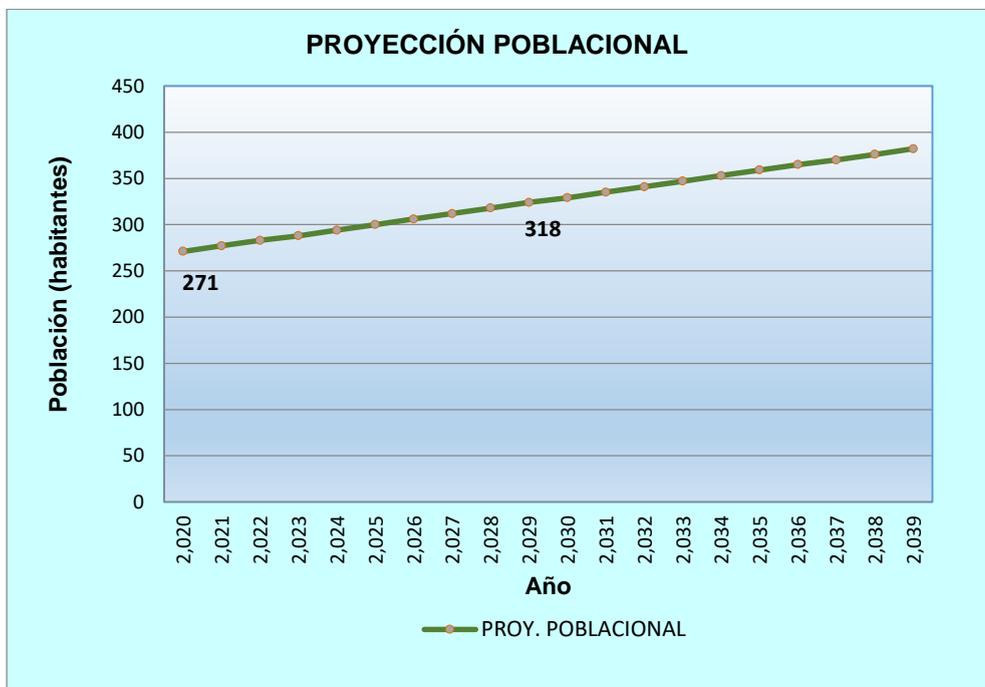


Figura 14. Proyección al año 2039 de la CC.NN. Santa Clara.

### 5.1.3.1. Dotación.

#### DOTACION DE ABASTECIMIENTO PARA CONSUMO HUMANO

##### Dotación por Habitante

TIPO UBS	COSTA	SIERRA	SELVA
Arrastre Hidraulico	90 Lt/hab/dia.	80 Lt/hab/dia.	100 Lt/hab/dia.
Compostera	60 Lt/hab/dia.	50 Lt/hab/dia.	70 Lt/hab/dia.

Fuente: RM 192-2018-VIV.

Agua Potable	Bombeo Sin Tratamiento
Saneamiento	UBS-Arrastre Hidráulico
Dotación (l/h/d)	100 Lt/hab/día.

#### DOTACION PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS

##### Dotación por Habitante

TIPO	DOTACIÓN
Educación Primaria – inicial	20 Lt/alumno/día.
Educación Secundaria y Superior	25 Lt/alumno/día.

Fuente: RM 192 – 2018 – VIV.

### 5.1.4. Demanda De Agua Potable.

**Tabla 6:** Datos de la Comunidad Nativa Santa Clara.

Datos Técnicos	Año base	Año 1
Número de viviendas totales	61	62
Número de viviendas con conexión domiciliaria	61	62
Número de viviendas con pileta pública	0	0
Número de viviendas sin agua potable	0	0
Cobertura de agua potable total	0%	100%
Densidad por lote	4.34	
Población total	265	271
Población abastecida de agua potable con conexión domiciliaria	265	271
Población abastecida de agua potable con piletas	0	0

Población sin servicio de agua potable	0	0
Población de Referencia	265	277
Población demandante Potencial	0	-
Población demandante efectiva	0	-
Número de lotes de I.E. Inicial y Primaria	1	1
Número de lotes de I.E. Secundaria	0	0
Otros lotes (comerciales, estatales, sociales, etc.)	3	3
Población escolar Inicial y Primaria (capacidad máxima)	20	20
Población escolar Secundaria (capacidad máxima)	0	0
Pérdidas Físicas	0%	0%
Dotación de agua por conexión domiciliaria (l/h/d):	100	100
Dotación de agua por pileta publica (l/h/d):		30
Dotación de agua instituciones educativas Inicial y Primaria (l/h/d):	20	20
Dotación de agua instituciones educativas Secundaria (l/h/d):	25	25
Consumo otros (L/d):	1,303	1,303
Factor máximo diario	1.3	1.3
Factor máximo Horario [1.8-2.5]	2	2
% Regulación continuo	25%	25%
Horas de bombeo	0.0	8.0

### 5.1.4.1. Demanda De Agua Potable.

#### 5.1.4.1.1 Cálculo de la población futura.

$$Pf = Po * (1 + r*t/100)$$

$$Pf = 265 * (1 + 2.21 * 20 / 100)$$

$$Pf = 382.13$$

Donde:

Pf = Población Futura

Po = Población Actual

r = Tasa de Crecimiento (dato del INEI)

t = Periodo de Diseño

#### 5.1.4.1.2. Cálculo del caudal promedio anual de la demanda (Qp).

$$Qp = (POBLACION\ FUTURA * DOTACION / 86400)$$

$$Qp = (382 * 100 / 86400)$$

$$Qp = 0.44 \text{ lt/seg}$$

**Nota:** sin considerar el consumo de instituciones educativas.

#### 5.1.4.1.3. Cálculo del caudal máximo diario ( $Q_{md}$ )

$$Q_{md} = K1 * Qp$$

$$Q_{md} = 1.3 * 0.44$$

$$Q_{md} = 0.60 \text{ lt/seg}$$

Donde:

K1 = factor de ampliación.

**5.1.4.1.4. Cálculo del caudal máximo horario (Qmh)**

$$Q_{mh} = K_2 * Q_p$$

$$Q_{mh} = 2 * 0.44$$

$$Q_{mh} = 0.90 \text{ lt/seg}$$

Donde:

K<sub>2</sub> = factor de ampliación.

**Tabla 7: Demanda de agua potable**

4. CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

AÑO	Población total	Cobertura total	Población servida			Conexiones domésticas			Viviendas abastecidas por pileta	Viviendas totales	Conex. Inst. Educ.	Otras conex.	Total conex	Consumo de agua potable (Qp)				Pérdidas físicas (%)	Demanda total producción de agua potable (L/s) Qprom	Demanda máxima diaria Qmd		Demanda máxima horaria (L/s) Qmh	Volumen de Regulación (m3/día)	
			Total	Por pileta pública	Por conexión domiciliaria	Antiguas	Nuevas	Total						Consumo doméstico (L/s)	Consumo inst. educativas (L/s)	Consumo otras conex. (L/s)	Total (L/s)			(L/s)	(m3/h)			
Base	2019	265	60%	159	0	159	47	0	47	0	61	2	3	66	0.18	0.01	0.02	0.21	0%	0.21	0.27	0.98	0.42	4.54
1	2020	271	100%	271	0	271	47	15	62	0	62	2	3	67	0.31	0.01	0.02	0.34	0%	0.34	0.44	1.59	0.68	7.34
2	2021	277	100%	277	0	277	47	17	64	0	64	2	3	69	0.32	0.01	0.02	0.35	0%	0.35	0.45	1.62	0.69	7.49
3	2022	283	100%	283	0	283	47	18	65	0	65	2	3	70	0.33	0.01	0.02	0.35	0%	0.35	0.46	1.65	0.71	7.64
4	2023	288	100%	288	0	288	47	19	66	0	66	2	3	71	0.33	0.01	0.02	0.36	0%	0.36	0.47	1.68	0.72	7.76
5	2024	294	100%	294	0	294	47	21	68	0	68	2	3	73	0.34	0.01	0.02	0.37	0%	0.37	0.48	1.71	0.73	7.91
6	2025	300	100%	300	0	300	47	22	69	0	69	2	3	74	0.35	0.01	0.02	0.37	0%	0.37	0.49	1.75	0.75	8.06
7	2026	306	100%	306	0	306	47	23	70	0	70	2	3	75	0.35	0.01	0.02	0.38	0%	0.38	0.49	1.78	0.76	8.21
8	2027	312	100%	312	0	312	47	25	72	0	72	2	3	77	0.36	0.01	0.02	0.39	0%	0.39	0.50	1.81	0.77	8.36
9	2028	318	100%	318	0	318	47	26	73	0	73	2	3	78	0.37	0.01	0.02	0.39	0%	0.39	0.51	1.84	0.79	8.51
10	2029	324	100%	324	0	324	47	28	75	0	75	2	3	80	0.38	0.01	0.02	0.40	0%	0.40	0.52	1.88	0.80	8.66
11	2030	329	100%	329	0	329	47	29	76	0	76	2	3	81	0.38	0.01	0.02	0.41	0%	0.41	0.53	1.90	0.81	8.79
12	2031	335	100%	335	0	335	47	30	77	0	77	2	3	82	0.39	0.01	0.02	0.41	0%	0.41	0.54	1.94	0.83	8.94
13	2032	341	100%	341	0	341	47	31	78	0	78	2	3	83	0.39	0.01	0.02	0.42	0%	0.42	0.55	1.97	0.84	9.09
14	2033	347	100%	347	0	347	47	33	80	0	80	2	3	85	0.40	0.01	0.02	0.43	0%	0.43	0.56	2.00	0.86	9.24
15	2034	353	100%	353	0	353	47	34	81	0	81	2	3	86	0.41	0.01	0.02	0.43	0%	0.43	0.56	2.03	0.87	9.39
16	2035	359	100%	359	0	359	47	36	83	0	83	2	3	88	0.42	0.01	0.02	0.44	0%	0.44	0.57	2.07	0.88	9.54
17	2036	365	100%	365	0	365	47	37	84	0	84	2	3	89	0.42	0.01	0.02	0.45	0%	0.45	0.58	2.10	0.90	9.69
18	2037	370	100%	370	0	370	47	38	85	0	85	2	3	90	0.43	0.01	0.02	0.45	0%	0.45	0.59	2.13	0.91	9.81
19	2038	376	100%	376	0	376	47	40	87	0	87	2	3	92	0.44	0.01	0.02	0.46	0%	0.46	0.60	2.16	0.92	9.96
20	2039	382	100%	382	0	382	47	41	88	0	88	2	3	93	0.44	0.01	0.02	0.47	0%	0.468	0.609	2.19	0.936	10.11

### 5.1.5. Caudales y volumen de almacenamiento para el año 20.

**Tabla 8:** Caudales y volumen de almacenamiento para el año 20.

5. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE SANEAMIENTO																
AÑO	PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN	PROYECCIÓN DE VIVIENDAS	VIVIENDAS SERVIDAS CON CONEXIÓN	VIVIENDAS SERVIDAS CON PILETAS	COBERTURA	N° DE UBS DOMÉSTICAS			N° DE UBS INSTITUCIONES					N° DE UBS TOTALES		
						N° DE UBS-AH VIVIENDAS	N° DE UBS EN VIVIENDAS	TOTAL	N° UBS I.E.	N° UBS-AH POSTA	N° UBS-AH LOCAL COMUNAL	N° UBS-AH I.E NO ESC.	N° UBS-AH IGLESIA		TOTAL	
Base	2,019	265	61	0	0	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2020	271	62	62	0	100%	0	62	62	2	0	1	0	2	5	67
2	2021	277	64	64	0	100%	0	64	64	2	0	1	0	2	5	69
3	2022	283	65	65	0	100%	0	65	65	2	0	1	0	2	5	70
4	2023	288	66	66	0	100%	0	66	66	2	0	1	0	2	5	71
5	2024	294	68	68	0	100%	0	68	68	2	0	1	0	2	5	73
6	2025	300	69	69	0	100%	0	69	69	2	0	1	0	2	5	74
7	2026	306	70	70	0	100%	0	70	70	2	0	1	0	2	5	75
8	2027	312	72	72	0	100%	0	72	72	2	0	1	0	2	5	77
9	2028	318	73	73	0	100%	0	73	73	2	0	1	0	2	5	78
10	2029	324	75	75	0	100%	0	75	75	2	0	1	0	2	5	80
11	2030	329	76	76	0	100%	0	76	76	2	0	1	0	2	5	81
12	2031	335	77	77	0	100%	0	77	77	2	0	1	0	2	5	82
13	2032	341	78	78	0	100%	0	78	78	2	0	1	0	2	5	83
14	2033	347	80	80	0	100%	0	80	80	2	0	1	0	2	5	85
15	2034	353	81	81	0	100%	0	81	81	2	0	1	0	2	5	86
16	2035	359	83	83	0	100%	0	83	83	2	0	1	0	2	5	88
17	2036	365	84	84	0	100%	0	84	84	2	0	1	0	2	5	89
18	2037	370	85	85	0	100%	0	85	85	2	0	1	0	2	5	90
19	2038	376	87	87	0	100%	0	87	87	2	0	1	0	2	5	92
20	2039	382	88	88	0	100%	0	88	88	2	0	1	0	2	5	93

### 5.1.6. Reportes de presiones y tuberías

#### Reporte de presiones en el año 0.

**Tabla 9:** Reporte de presiones del año 0.

ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
1	J-1	154.80	0.048	163.64	9
2	J-2	154.00	0.071	163.63	10
3	J-3	151.00	0.071	163.66	13
4	J-4	150.50	0.083	163.42	13
5	J-5	154.00	0.059	163.42	9
6	J-6	155.00	0.071	163.41	8
7	J-7	154.50	0.059	163.63	9
8	J-8	150.00	0.059	163.66	14
9	J-9	150.30	0.095	163.66	13
10	J-10	150.00	0.059	163.63	14
11	J-11	152.00	0.083	163.66	12
12	J-12	145.00	0.760	163.36	18

#### Reporte de tuberías en el año 0.

**Tabla 10:** Reporte de tuberías en el año 0.

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
1	P-1	41	J-1	J-2	110.0	PVC	150.0	0.676	0.07
2	P-2	123	J-2	J-3	110.0	PVC	150.0	0.585	0.06
3	P-3	102	J-3	J-4	63.0	PVC	150.0	0.335	0.11
4	P-4	125	J-4	J-5	63.0	PVC	150.0	0.168	0.06
5	P-5	214	J-5	J-6	63.0	PVC	150.0	0.091	0.06
6	P-6	66	J-1	J-7	90.0	PVC	150.0	0.299	0.07
7	P-7	126	J-7	J-8	63.0	PVC	150.0	0.146	0.07
8	P-8	142	J-8	J-9	63.0	PVC	150.0	0.122	0.06
9	P-9	277	J-7	J-10	63.0	PVC	150.0	0.076	0.06
10	P-10	176	J-3	J-11	63.0	PVC	150.0	0.107	0.06
11	P-11	56	J-4	J-12	63.0	PVC	150.0	0.066	0.06
12	P-13	17	T-1	J-1	110	PVC	150.0	1.036	0.07
13	P-15	125	J-3	J-8	63.0	PVC	150.0	0.052	0.06

### Reportes de presiones en el año 20.

**Tabla 11:** Reporte de presiones en el año 20.

ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
1	J-1	154.80	0.066	164.99	10
2	J-2	154.00	0.091	164.99	11
3	J-3	151.00	0.091	164.98	14
4	J-4	150.50	0.107	164.95	14
5	J-5	154.00	0.076	164.95	11
6	J-6	155.00	0.091	164.94	10
7	J-7	154.50	0.076	164.99	10
8	J-8	150.00	0.076	164.98	15
9	J-9	150.30	0.122	164.97	15
10	J-10	150.00	0.076	164.99	15
11	J-11	152.00	0.107	164.98	13
12	J-12	145.00	0.066	164.95	20

### Reporte de tuberías en el año 20.

**Tabla 12:** Reporte de tuberías en el año 20.

Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
J-1	T-1	110	PVC	150	1.113	0.95
J-2	J-1	110	PVC	150	1.042	0.88
J-3	J-1	63	PVC	150	0.974	1.54
J-4	J-4	63	PVC	150	0.131	0.61
J-5	J-5	63	PVC	150	0.071	0.61
J-1	J-6	63	PVC	150	0.359	0.61
J-7	J-3	43.4	PVC	150	0.241	0.77
J-8	J-8	43.4	PVC	150	0.095	0.67
J-7	J-5	43.4	PVC	150	0.059	0.61
J-3	J-6	29.4	PVC	150	0.083	0.77
J-4	J-11	29.4	PVC	150	0.76	1.36
T-1	J-12	29.4	PVC	150	1.52	1.05
J-3	J-13	29.4	PVC	150	-0.086	0.61

### 5.1.7. Reporte de tanque elevado

Tabla 13. Reporte de tanque elevado en el año 20.

Label	Elevation	Elevation (Base) (m)	Elevation (Minimun) (m)	Elevation (Initial) (m)	Elevation (Maximunl) (m)	Hydraulic Grade (m)	Flow (Lps)	Volumen (m3)
T-1	154.63	164.63	164.65	166.02	167.4	166.02	0.894	10.00

## 5.2. Análisis de Resultados.

### 5.2.1. Sistema de Redes de Agua.

- **Redes de agua potable existentes.**

Actualmente cuenta con un sistema de redes de tuberías PVC SAP C-10 de diámetros de 2" 1 1/2" y Ø 1" para las redes de distribución, línea de impulsión 1 1/2", aducción 2" según tramos detallados en los planos del proyecto existente. Se requiere mejorar de acuerdo a mis cálculos realizados a través del WaterCAD.

- **Conexiones domiciliarias proyectadas de agua potable.**

Se proyectará instalar de acuerdo a las simulaciones realizadas en WaterCAD tuberías de PVC-Clase 7.5 de diámetro 1/2" para las conexiones domiciliarias, esta tubería se empalmará a la red matriz de agua potable de Ø 4" 3" y Ø 2", de acuerdo a los circuitos de diseño indicados en mejoramiento realizado en los planos del proyecto. A sí mismo se ha proyectado instalar accesorios inyectados de PVC C-10 para los diferentes diámetros de tuberías, así como válvulas compuertas, codos, tees, uniones, etc., en los cuales se consideran acorde a los predios existentes tanto conexiones cortas como conexiones largas con empalme a la red de distribución.

- **Redes de agua potable proyecto.**

Las redes de agua potable proyectado contarán con una longitud de 1630.36 m con un material de tubería de PVC SAP C-10 con los diámetros de Ø2", Ø 3" y de Ø4 para abastecer 265 habitantes de la comunidad nativa de Santa Clara.

Las redes de agua potable proyectado fueron analizadas con el caudal máximo horario de **0.93 lps**, cuya demanda fueron analizados con el programa WaterCAD para las redes de agua potable para luego ser comparados con parámetros adecuados indicado en la resolución ministerial N°192.

Para el cálculo de evaluación en base a la cantidad de habitantes, con la cantidad de lotes por la densidad poblacional con diseño de periodo de 20 años se proyectó con una dotación de **100 l/hab./día** como lo indica en la resolución ministerial N°192 para zonas rurales de la selva.

Los resultados obtuvieron en los diversos cálculos se determinaron de presiones como resultado fue que la presión mínima es de **8 m H<sub>2</sub>O** y la máxima es de **20 m H<sub>2</sub>O** demostrando que todas las presiones están dentro del parámetro establecido en la resolución ministerial N°192.

Los resultados en velocidades, como resultado si cumplen con las velocidades adecuadas como ( $V > 0.6$  y  $V < 3$  m/s) como lo indica el RNE ya que las velocidades mínimas es **0.61m/s** y la velocidad

máxima **1.36 m/s** demostrando así de que 13 tramos de red de agua potable que cumplían con los parámetros adecuados RNE.

- **La evaluación del sistema de saneamiento básico de la Comunidad Nativa Santa Clara, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali**

Según la ficha de Evaluación la condición sanitaria se realizaron inspecciones oculares de la cuales se prestó que se encuentra en malas condiciones ya que tiene un puntaje de 25 puntos acumulados según ficha. (Anexo 4).

#### **5.2.2. Fuente de agua existente**

##### **Características del pozo tubular existente de profundidad 100 metros.**

A través de las investigaciones realizadas en la comunidad nativa Santa Clara, con el apoyo (JASS) juntas administradoras de servicios de saneamiento y las autoridades municipales del distrito se obtuvo las siguientes características.

- Profundidad de perforación : 100.00 m.
- Diámetro de perforado : 6" Ø.
- Funda ciega del pozo : PVC NTP ISO 1452-2-2011.
- Espesor de pared de la funda : 4.00 mm.
- Diámetro de la funda ciega : 4" Ø.
- Funda filtro del pozo : PVC NTP ISO 1452-2-2011.
- Espesor de funda filtro : 4.00 mm.
- Diámetro de funda filtro : 4" Ø.
- Tipo de filtro : Ranura continua.

## **Determinación de datos obtenidos en campo de la fuente de agua existente de 100 mts.**

### **a) Prueba de bombeo.**

Se realizó una prueba de bombeo con la finalidad de determinar el rendimiento del pozo y los niveles de agua. Para el ensayo se bombeo se utilizó una electrobomba sumergible marca Pedrollo de 2 hp y tubería de impulsión de 1". El tiempo de bombeo del pozo fue de 60 minutos.

Durante dicha prueba se determinó los siguientes:

- **Nivel estático**

Antes de iniciar la prueba de bombeo se toma la medida del nivel estático con ayuda de una sonda de nivel. Se pudo observar que el nivel estático medido se encuentra a los 14.00 m de profundidad.

- **Nivel dinámico**

Una vez iniciado la prueba de bombeo se toma lectura del descenso del nivel de agua hasta alcanzar su nivel dinámico, estas mediciones se realizaron con el mismo instrumento que se utilizó en la medición del nivel estático. Registrando que el nivel dinámico se localiza a una hondura de 15.40 m.

- **Caudal rendimiento**

Para determinar el caudal se utilizó el método volumétrico. El cual consiste en tomar el tiempo de llenado de un recipiente. Para efectos de esta prueba se utilizó un recipiente con una

capacidad de 2.5 m<sup>3</sup> y El tiempo de llenado de este fue de 22 minutos, por consiguiente, se obtiene un caudal de 0.113 m<sup>3</sup>/min, equivalente a 1.89lt/seg

Volumen del recipiente	2.5 m <sup>3</sup>
Tiempo de llenado del recipiente	22 min

Determinacion del caudal

$$Q = V/t$$

donde:

Q = caudal

V = volumen del recipiente

t = tiempo de llenado del recipiente

$$\text{Tiempo} = 22 \text{ min} = 22 \text{ min} \times \frac{60 \text{ seg}}{1 \text{ min}} = 1320 \text{ seg}$$

$$\text{Volumen} = 2.5 \text{ m}^3 = 2.5 \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ lt}}{1 \text{ m}^3} = 2500 \text{ lit}$$

$$\text{➤ } Q = \frac{\text{volumen}}{\text{tiempo}} = \frac{2500 \text{ litros}}{1320 \text{ seg}}$$

$$\text{➤ } Q = 1.89 \text{ lt/seg}$$

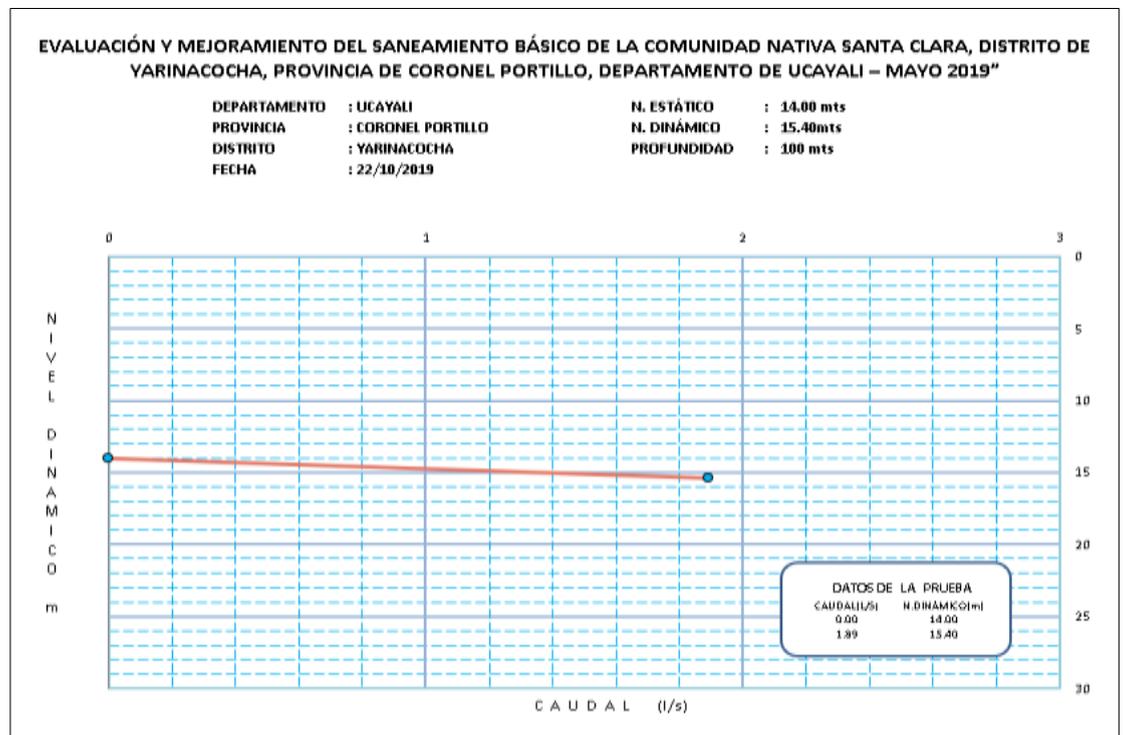
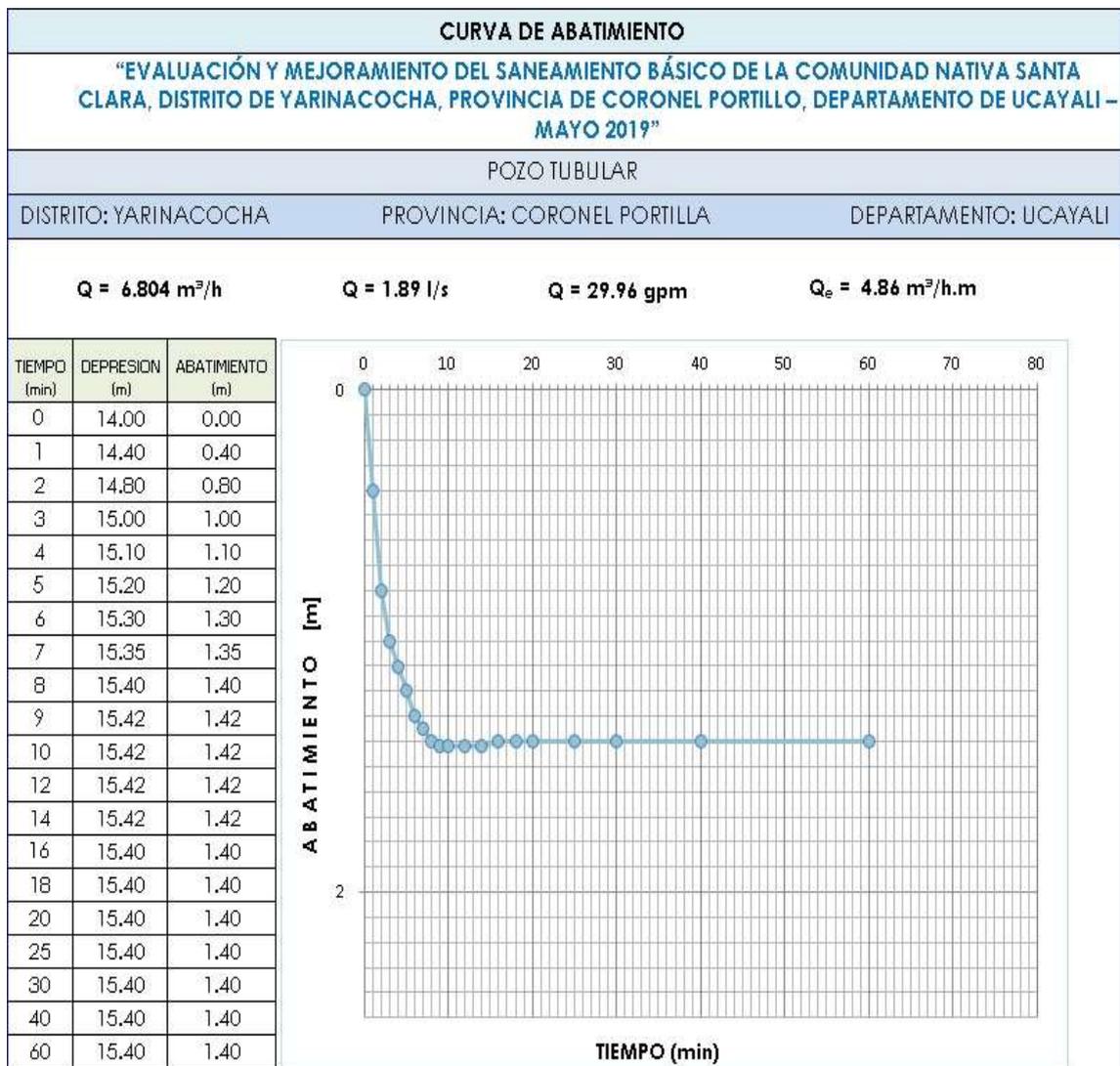


Figura 15. Curva de producción en litros por segundo.

- **Abatimiento**

Durante la prueba de bombeo se registró los niveles del descenso del agua con la finalidad de ver las fluctuaciones de este hasta alcanzar el nivel dinámico para un caudal de 1.89 l/s. se puede determinar que el pozo presenta un abatimiento de 1.40 m.



**Figura 16.** Curva de Abatimiento.

RESUME DE PRUEBA DE BOMBEO			
POBLACIÓN	265	H	
DOTACIÓN	100	L/H	
DEMANDA	26500	L/DIA	
	26.5	M3/DIA	
OFERTA	1.89	L/S	
	6.804	m3/h	
HORA DE BOMBEO		4.00	HORAS

Figura 17. Resumen de prueba de bombeo.

### 5.2.3. Estudio de la calidad de agua.

#### Calidad del agua

Se ha tomado una muestra del agua extraída del pozo durante la prueba de bombeo. La muestra fue acondicionada para su traslado a un laboratorio oficial donde fue analizada.

Los resultados de los Análisis de agua efectuados en la muestra colectada, se muestra en los anexos.

#### Conductividad eléctrica (C.E.)

La conductividad eléctrica es un indicador de la concentración de sales disueltas presentes en la muestra de agua, siendo su valor directamente proporcional a dicha concentración.

Las variaciones de la C.E. están ligadas a la temperatura. Para los efectos de interpretación, este parámetro ha sido referido a + 25°C.

En el resultado del análisis fisicoquímico notamos que la conductividad eléctrica del pozo tubular es de 0.37dS/cm, que corresponde a aguas de

baja mineralización y de calidad permisible según el diagrama de Wilcox.

**Tabla 14.** Clasificación del Agua según Wilcox.

Calidad del agua	Conductividad Eléctrica (dS/cm)
Excelente	< 0.25
Buena	0.25 – 0.85
Permisible	0.85 – 2.00
Dudosa	2.00 – 3.00
Inadecuada	> 3.00

### **Dureza Total**

La dureza es una medida del contenido de calcio y magnesio, que se expresa generalmente como equivalente al calcio y carbonatos (CO<sub>3</sub>).

Los resultados obtenidos de este parámetro son interpretados teniendo en cuenta los rangos de dureza presentados en el cuadro siguiente:

CLASIFICACION	d° h (Grados Francese)	ppm de CaCO <sub>3</sub>
Agua muy dulce	< 3	< 30
Agua Dulce	3-15	30 -150
Agua Dura	15-30	150 – 300
Agua muy dura	> 30	> 300

**Tabla 15.** Rango de Calidad del Agua.

La dureza total de acuerdo al análisis es de 275.20 ppm. Es decir, son aguas muy duras.

### a) pH

El pH, es la medida de concentración de iones de hidrógenos en el agua y es utilizado como índice de alcalinidad o acidez del agua.

**Tabla 16.** Clasificación del agua según el pH.

pH	Clasificación
pH = 7 pH < 7 pH > 7	Neutra Agua Ácida Agua Alcalina

En las muestras del pozo tubular el pH es de 8.7 que indica que las aguas son aguas alcalinas.

### b) Cloruros

La presencia de cloruros (Cl-1) en las aguas se atribuye a la disolución de depósitos minerales de sal gema, contaminación proveniente de diversos efluentes de la actividad industrial y sobre todo de las minas de sales potásicas.

La máxima concentración permisible de cloruros en el agua potable es de 250 ppm, este valor se estableció más por razones de sabor que por razones sanitarias, el análisis de la muestra de agua brindo como resultado 2.51 ppm, se encuentra dentro de los rangos permisibles.

### **c) Sulfatos**

Los sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), se encuentran en las aguas naturales en un amplio intervalo de concentraciones. Las aguas de minas y los efluentes industriales contienen grandes cantidades de sulfatos provenientes de la oxidación de la pirita y del uso del ácido sulfúrico.

Los estándares para agua potable del servicio de salud pública tienen un límite máximo de 250 ppm de sulfatos, ya que a valores superiores tiene una acción "purgante". Los límites de concentración, arriba de los cuales se percibe un sabor amargo en el agua son: Para el sulfato de magnesio 400 a 600 ppm y para el sulfato de calcio son de 250 a 400 ppm.

El análisis de la muestra indica que el ion sulfato es de 0.71 ppm, valor que está fuera del límite tolerable.

### **d) Potasio**

El ion potasio (K), tiene valor de 2.43 ppm, característico en aguas de salinidad permisible.

#### **Potabilidad del agua**

La potabilidad de las aguas subterráneas del pozo tubular, se ha analizado teniendo en consideración los límites máximos tolerables de potabilidad por la Organización Mundial de la Salud en Ginebra de 1993 (OMS) y el reglamento de calidad de agua (DS N° 031-2010-SA).

**Tabla 17.** Clasificación del agua según su potabilidad.

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADO	REGLAMENTO DE CALIDAD	OMS
pH	-	8.7	6.5 - 8.5	No hay directriz
Calcio	mg/L	64.181	-	200
Magnesio	mg/L	14.09	-	125
Sulfatos	mg/L	0.71	250	500
Cloruros	mg/L	2.51	250	125
Boro	mg/L	0.027	1.5	0.3
Sodio	mg/L	20.8	200	200
Nitrato	mg/L	Trazas	50	50
Dureza Total	mg/L	275.2	500	No hay directriz
Conductividad Eléctrica	Umho/cm	368	1,500.00	-

Límites establecidos por la OMS en Génova 1993.

Límites establecidos por el reglamento de calidad de agua (DS N° 031-2010-SA).

De los resultados del análisis fisicoquímico del agua, teniendo en cuenta el cuadro anterior, podemos concluir que solo el Ph está fuera de los límites máximos permisibles de potabilidad. Por otro lado, en el diagrama logarítmico de potabilidad indica que el agua proveniente del pozo se encuentra en el rango de aceptable a buena.

#### 5.2.4. Tipos de Agua

Con el diagrama de Piper se ha podido determinar la familia Hidrogeoquímica a la que pertenece el agua del pozo. Según este diagrama el agua proveniente del pozo pertenece a la familia bicarbonatada Cálcidas.

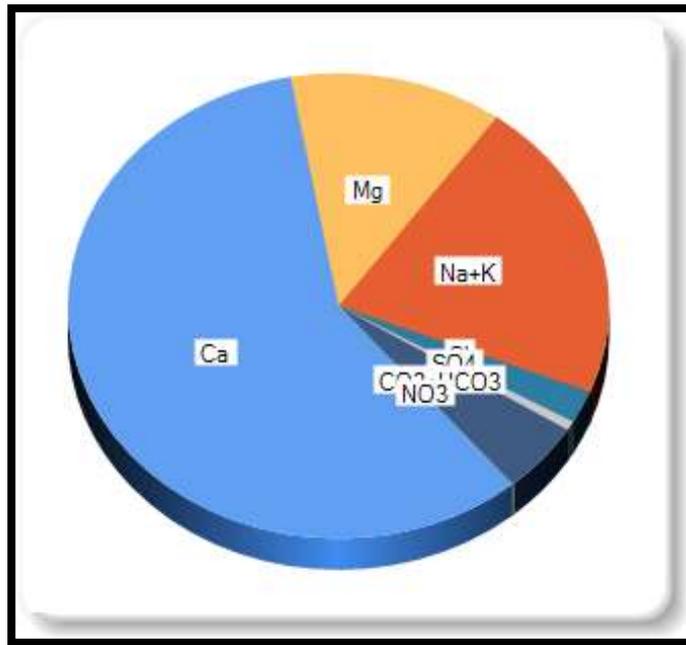


Figura 18. Grafica de los componentes fisicoquimico del agua.

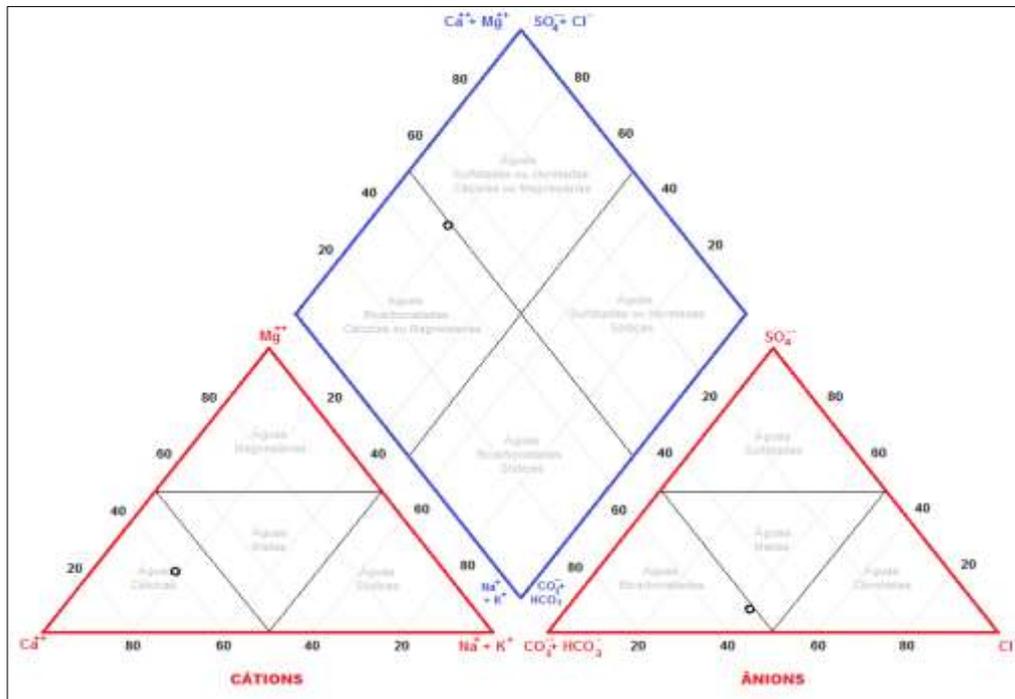


Figura 19. Diagrama de piper .

### **5.2.5. Mejoramiento de la fuente subterránea.**

#### **Mantenimiento preventivo del pozo de profundidad 100 metros.**

Se demostró con los estudios realizados en campo a través del método volumétrico, consiste en una prueba de bombeo donde se ha podido evaluar el caudal del pozo de 1.89 l/s caudal suficiente para abastecer toda la población trabajando con una bomba de 2hp.

Se ha encontrado mediante medición (pozometro) la altura estática equivalente 14.00 m desde la superficie, y mediante el bombeo realizado se calculó la altura dinámica equivalente a 15.40 m.

Breve a este estudio se pudo corroborar que el pozo intervenido si cumple con el caudal requerida con la demanda proyectada del diseño.

#### **➤ Razones de baja producción en el pozo.**

- La sedimentación de materiales finos en el fondo y lodos en las paredes de la camisa impiden la circulación libre del agua en el pozo.
- La corrosión en las paredes del pozo, especialmente en la rejilla debido a minerales que exceden la cantidad tolerable, hace que el agua del acuífero no circule libremente.
- Incrustaciones que producen acumulación de materiales en las aberturas de la rejilla y provocan mayor pérdida de carga
- La sobre explotación del acuífero mediante la succión de un caudal mayor al caudal específico.

➤ **Diferentes métodos de mantenimiento.**

Existen diversos métodos de mantenimiento de pozos, algunos con mejores resultados que otros ya que el fin es reestablecer total o parcialmente el caudal específico, a continuación, se menciona algunos de ellos.

- Este método consiste en comprimir y aspirar el agua en el pozo para producir un enérgico flujo de agua hacia adentro y hacia fuera del acuífero a través de la rejilla y forzar al material más fino del acuífero a entrar en el pozo.

Al bajar el pistón, el efecto de empuje se amortigua, el agua escapa hacia la parte superior a través de éste; cuando el pistón asciende, la lámina de goma asienta sobre su cara superior y la succión es más intensa que el empuje, evacuándose de manera continua el material fino en vez de forzarlo hacia el exterior en cada descenso.

➤ **Equipo de operación.**

Para la realización de los trabajos de mantenimiento de pozos, es necesario utilizar equipo y herramienta con algunos requerimientos y especificaciones que deben cumplirse para obtener los resultados esperados. Entre este tipo de equipo puede mencionarse al compresor, generador de energía, sistema de bombeo, herramienta de pesca o tubería.

#### **5.2.6. Construcción de tanque elevado de concreto armado $V= 10.00 m^3$ .**

Se ha comprobado que el tanque existente no cumple con las condiciones adecuadas, pues no tiene la capacidad de almacenamiento requerido, tan solo es de  $5 m^3$  y de acuerdo a la demanda calculada se tendría en el año cero un volumen de  $7.3 m^3$ . Por ello, se plantea para una población futura de 20 años, el pre dimensionamiento del volumen de agua para el consumo. Se ha calculado un volumen de almacenamiento proyectado de  $10.00 m^3$ , también se hace la propuesta de diseño y construcción de un tanque elevado de concreto armado de  $10.00 m^3$ .

#### **Suministro e instalación y equipamiento hidráulico de tanque elevado.**

Está referido a la colocación de tuberías en el proceso constructivo de las líneas de impulsión 2', aducción 4' y así como la dotación de sistema eléctrico para el bombeo de agua.

#### **5.2.7. Presentación de cuadros comparativos de resultados de investigación.**

A través de los siguientes cuadros comparativos obtenidos del resultado del análisis y evaluación procesados a través de hojas de cálculos de Excel, resultados de laboratorio y software para redes de agua potable (WaterCAD) se logró comparar los resultados con la normatividad vigente.

**Tabla 18.** Cuadro comparativo de Qmd.

	<b>OFERTA - CAUDAL EXISTENTE DE FUENTE DE AGUA Qmd (lps)</b>	<b>DEMANDA ACTUAL Qmd (lps)</b>	<b>DIFERENCIA (lps)</b>
CC.NN SANTA CLARA	1.89	0.61	
<b>TOTAL</b>	<b>1.89</b>	<b>0.61</b>	<b>1.28</b>
	<b>VI</b>	<b>VF</b>	<b>D</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Tabla 19.** Cuadro comparativo de Qp.

	<b>OFERTA - CAUDAL EXISTENTE DE FUENTE DE AGUA Qmd (lps)</b>	<b>DEMANDA ACTUAL Qp (lps)</b>	<b>DIFERENCIA (lps)</b>
CC.NN SANTA CLARA	1.89	0.47	
<b>TOTAL</b>	<b>1.98</b>	<b>0.47</b>	<b>1.51</b>
	<b>VI</b>	<b>VF</b>	<b>D</b>

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Tabla 20.** Cuadro comparativo de Qmh.

	<b>Qmh(lps) año 0</b>	<b>Qmh(lps) año 20</b>	<b>Diferencia (lps)</b>
CC.NN SANTA CLARA	0.42	0.94	
<b>TOTAL</b>	<b>0.42</b>	<b>0.94</b>	<b>0.52</b>
	<b>VI</b>	<b>VF</b>	

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Tabla 21.** Cuadro volumen de almacenamiento – Agua.

	Volumen de almacenamiento existente (m3)	Volumen de almacenamiento AÑO (0)	Diferencia
CC.NN SANTA CLARA	5	7	
TOTAL	5	7	2
	VI	VF	

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Tabla 22.** Cuadro de presiones - redes de agua potable.

	PRESIONES (m H2O)		
	Nº NODOS TOTAL	Nº NODOS DE TUBERIA QUE CUMPLE R.NE	Nº NODOS DE TUBERIA QUE NO CUMPLE R.NE
CC.NN SANTA CLARA	12	12	0
	VI	VF	D

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Tabla 23.** Cuadro comparativo de velocidades - redes de agua potable.

	velocidad (m/s)		
	Nº TRAMOS DE TUBERIAS EXISTENTES	Nº TRAMOS DE TUBERIA QUE CUMPLE	Nº TRAMOS DE TUBERIAS QUE NO CUMPLE
CC.NN SANTA CLARA	13	13	0
	VI	VF	D

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Tabla 24.** Resumen de resultados de valores.

N°	INDICADORES	VI	VF
1	Qmd (lps)	0.58	0.42
2	Qp (lps)	0.45	0.33
3	Qmh (lps)	0.89	0.65
4	Volumen de Almacenamiento (m3)	7.00	5.00
5	Presiones (m H2O) - Redes de agua	12.00	12.00
6	Velocidad (m/s) - Redes de agua	13.00	13.00

**Fuente:** Elaboración propia (2019).

En el cuadro comparativo siguiente se muestra la comparación de los indicadores de los parámetros existentes y el resultado de la evaluación de las redes existentes del sistema de agua potable.

VI: Valor Inicial.

VF: Valor Final.

D: Diferencia.

**5.2.8. Elaboración del mejoramiento del sistema de saneamiento básico de la Comunidad Nativa santa clara, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, para la mejora de la condición sanitaria de la población.**

Para la mejora de la Condición Sanitaria de la población de Santa Clara Distrito de Yarinacocha Provincia de Coronel Portillo Departamento de Ucayali, se consideró que se debe de ejecutar las siguientes metas físicas:

**Resumen de Metas**

- ✓ Instalación de un tanque elevado de concreto armado  
V=10.00 m3
- ✓ Instalación 1630.36 ml red de agua potable

- ✓ Conexiones domiciliarias:
  - 36 conexiones domiciliaria corta matriz PVC Sap  $\varnothing$  1/2
  - 30 conexiones domiciliaria larga matriz PVC Sap  $\varnothing$  1/2
- ✓ 66 pza. caja de registro de 12 x 24.
- ✓ Accesorios para conexiones domiciliarias:
  - 21 und. tee PVC-Sap  $\varnothing$  1 p/red de agua
  - 23 und. tee PVC-Sap  $\varnothing$  1 1/2 p/red de agua
  - 10 und. reducción PVC Sap de  $\varnothing$  1.5 a  $\varnothing$  1/2
- ✓ Instalaciones sanitarias de unidades básicas de 67 und.
- ✓ 134 und. caja de registro prefabricado (0.60 x 0.30 m.) incl. tapa.
- ✓ 67 und. caja de registro de desagüe de 0.50 x 0.50 m. (pozo de lodos) incl. tapa
- ✓ 67 und. duchas cromadas de cabeza giratoria y llave mezcladora
- ✓ 268m. tubería PVC sal para desagüe de 4
- ✓ tratamiento de aguas residuales (zanja de percolación) 67 und.
- ✓ zanjas de percolación l=7.00 mt - en domicilios
- ✓ 67 und. módulo de ss.hh domiciliarios.
- ✓ 67 und. inodoro tanque bajo color
- ✓ 67 und. lavatorios de pedestal blanco
- ✓ 67 und. lavadero de acero inoxidable rectangular 1 poza c/escurreidor, inc. accesorios.

## **VI. CONCLUSIONES**

Al culminar con la investigación se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- Se concluye que para mejorar la condición Sanitaria de la población en este caso la Comunidad Nativa de Santa Clara, se debe elaborar una Ficha Técnica que contemple la construcción de las metas físicas propuestas en esta investigación de ese modo el estado peruano podrá invertir en esta Comunidad logrando la mejoran de la Condición Sanitaria por ende de vida.
- Se demostró que todos los componentes y sistema de saneamiento básico existente, en su totalidad no cumplían para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad nativa Santa Clara. Realizando nuevos estudios se llegó a mejorar demostrando en los resultados.

### **Aspectos complementarios**

- Realizar evaluaciones periódicas sobre el nivel de satisfacción de los pobladores para poder evaluar la condición sanitaria de la población, también se requiere evaluar constantemente con los componentes del sistema de saneamiento de la comunidad nativa Santa Clara.

## Referencias Bibliográficas

- (1) Maylle, Y. (2017). Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo - Junín 2017. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Lima: UCV.
- (2) (Prado T.2016). Mejoramiento del sistema de agua potable en las comunidades de Veracruz y Totos ubicado en Totos Cangallo Ayacucho. Ayacucho: UNSCH.
- (3) Mendoza, M. (2016). en la periferia de la ciudad y la gobernanza. un estudio de caso sobre la gestión local del agua y saneamiento en el asentamiento humano del Cerro las Animas. Lima, Perú: PUCP.
- (4) ALEGRIA, D. (2017). Evaluación del proyecto de ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de los sistemas de saneamiento en los centros poblados de Chacapampa, Aucha y Oroyapampa del distrito del Colcabamba, provincia de Aymaraes-Apurimac. Abancay: UAP.
- (5) ROJAS, F. H. (2015). Aplicaciones de la teoría de restricciones para la priorización de acciones de gestión de proyectos y la epsas-2014. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Ayacucho, Perú: UNSCH.
- (6) ZAIDA MARYELI SARMIENTO CARDENAS Y JESSIKA ANDREA SANCHEZ CORREA. (2017). Análisis de la cobertura en el sector rural de agua potable y saneamiento básico en los países de estudio de América Latina utilizando cifras oficiales de la Cepal. programa de Ing Civil Bogotá.
- (7) VILLA, I. R. (2015). Incidencia de los proyectos de inversión pública del sector saneamiento básico, agua potable en el área rural del departamento de la Paz periodo 2006 al 2003. la paz: Universidad Andina Simón Bolívar.

- (8) GARCIA, A. (2009). Análisis de factibilidad técnica y económica de sistemas de tratamiento de aguas servidas para localidades rurales de la región de Antofagasta. zonas costeras y altiplánicas. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Santiago de Chile, Chile: Universidad de Chile.
- (9) VAN DER ZAAG, P. (2008). Introducción a la gestión integrada de los recursos hídricos. Lima, Perú.
- (10) AGUERO PITMAN, R. (JULIO de 2009). Agua potable y saneamiento en localidades rurales del Perú. Obtenido de [http://www.ser.org.pe/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1106&Itemid=112](http://www.ser.org.pe/index.php?option=com_content&task=view&id=1106&Itemid=112).
- (11) COFEPRIS. (2010). Manual de saneamiento básico. comisión federal para la prevención contra el riesgo sanitario.
- (12) MINAM. (s.f.). Compendio de la legislación ambiental peruana volumen 11, y los límites máximos permisibles (Imp) para tratamiento de aguas residuales domiciliarias (PTAR), ds-003-2010. Lima -Perú.
- (13) SALDARRIAGA V, J. G. (2001). Hidráulica de tuberías. Colombia.
- (14) (I. BARBOZA. 2015). 10 distritos necesitan saneamiento básico. alcalde señala que los perfiles y expedientes están observados. Huamanga, Ayacucho, Perú: diario Correo.
- (15) CASTRO R, P. R. (2012). Saneamiento rural y salud, guía para acciones a nivel local. Guatemala.
- (16) OMS, O. M. (2011). Organización de las Naciones Unidas para la Infancia. Saneamiento Básico. WASHINGTON.

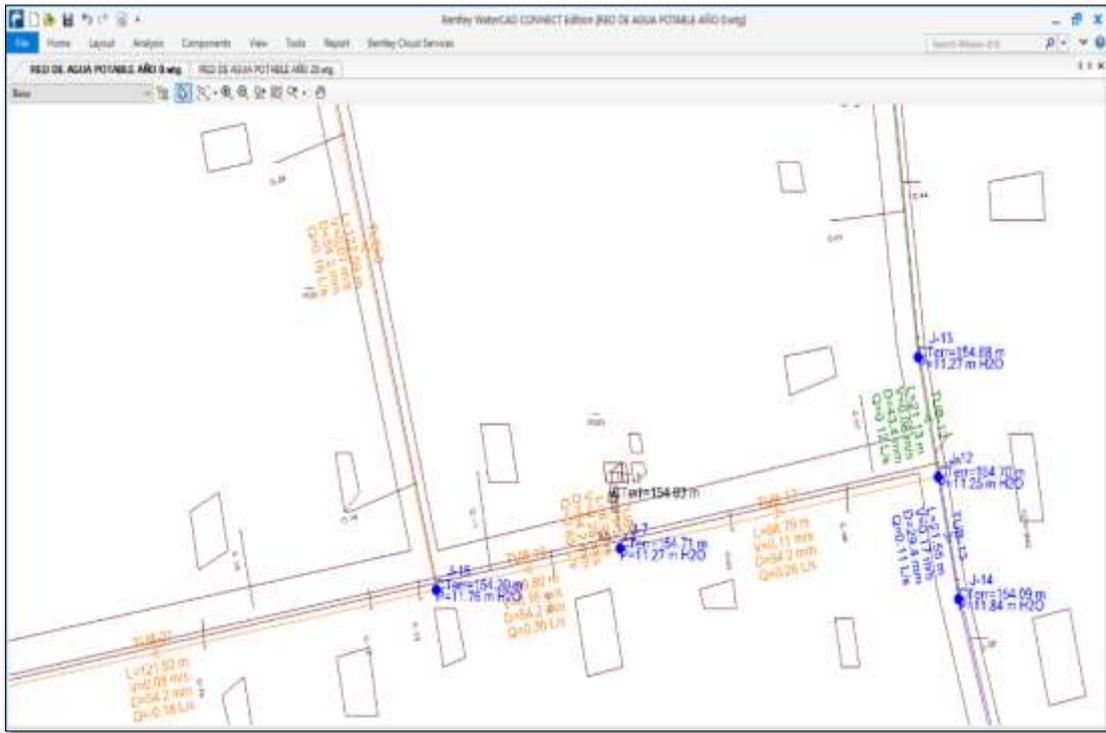
- (17) MUNDO, I. D. (2003). Agua para toda agua para la vida. informe Naciones Unidas.
- (18) MVCS, M. D. (2018). Programa nacional de saneamiento rural. guía para el cumplimiento de la meta 26. Perú: el Perú primero.
- (19) OMS, O. M. (s.f.). Guía para la calidad de agua potable. ediciones OMS.

# **Anexos**

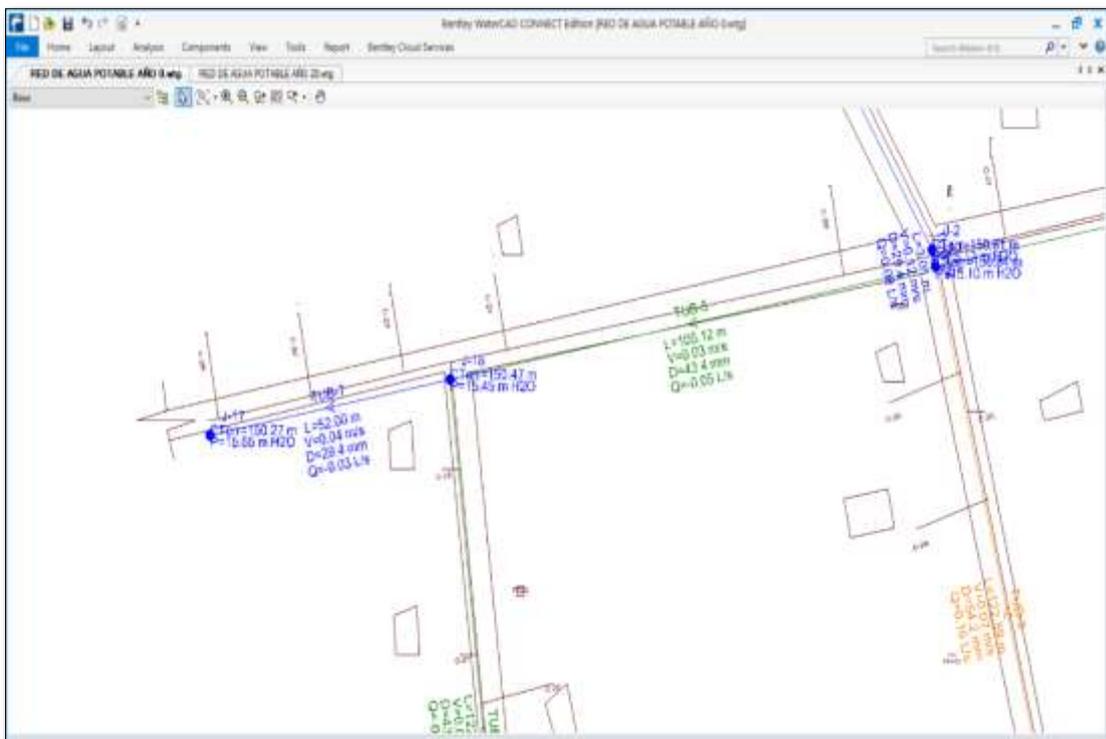
**Anexo 01**

**SIMULACIÓN EN WATERCAD**

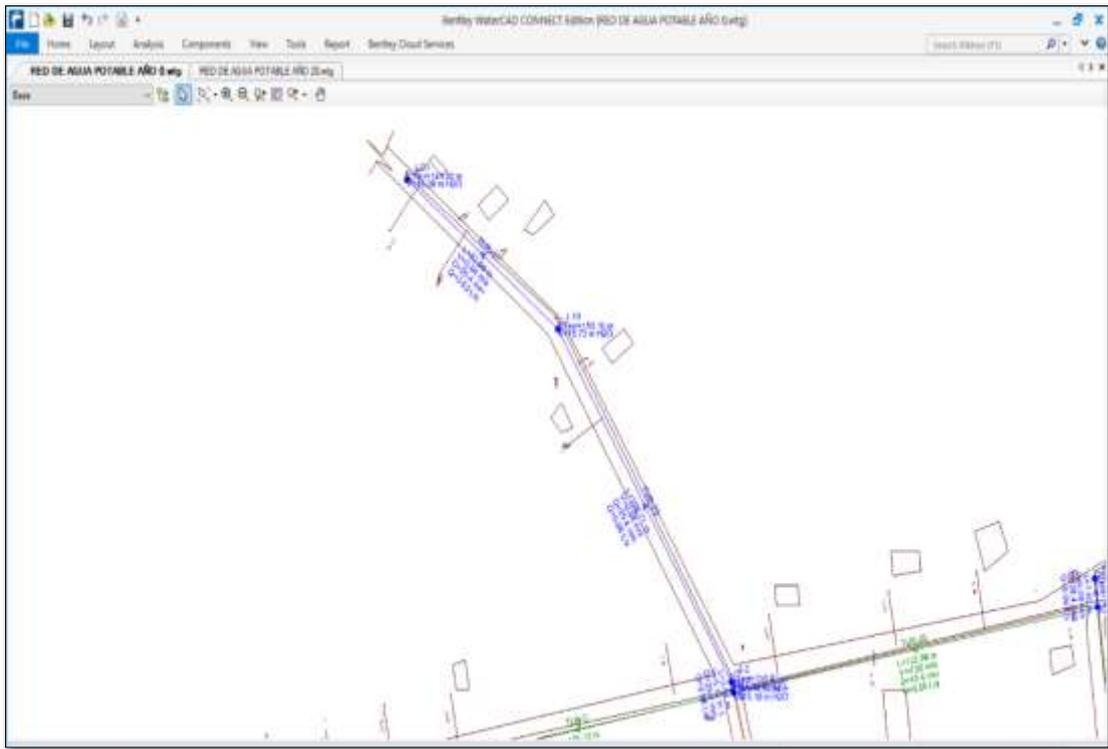
## Simulación Hidráulica en el Año 0 – Watercad



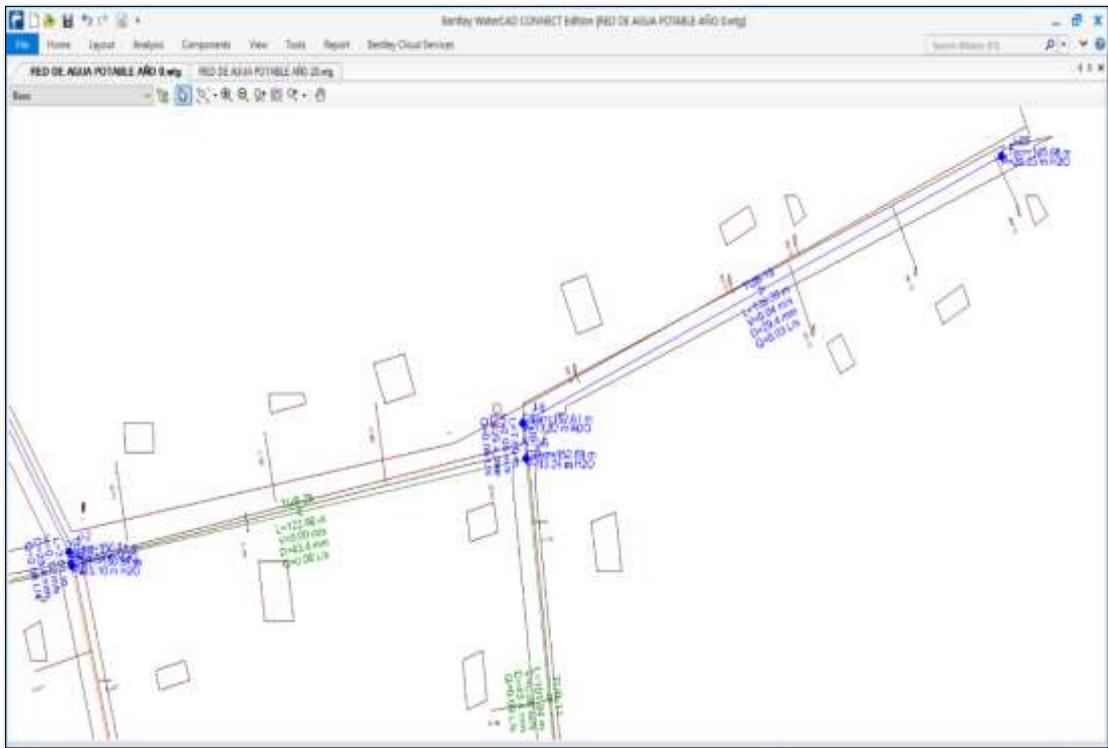
**Figura 20.** Simulación hidráulica en WaterCAD en el año 0.



**Figura 21.** Simulación hidráulica en WaterCAD en el año 0.



**Figura 22.** Simulación hidráulica en WaterCad en el año 0.



**Figura 23.** Simulación hidráulica en WaterCad en el año 0.



## Simulación Hidráulica en el Año 20 – Watercad

Figura 26. Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20.

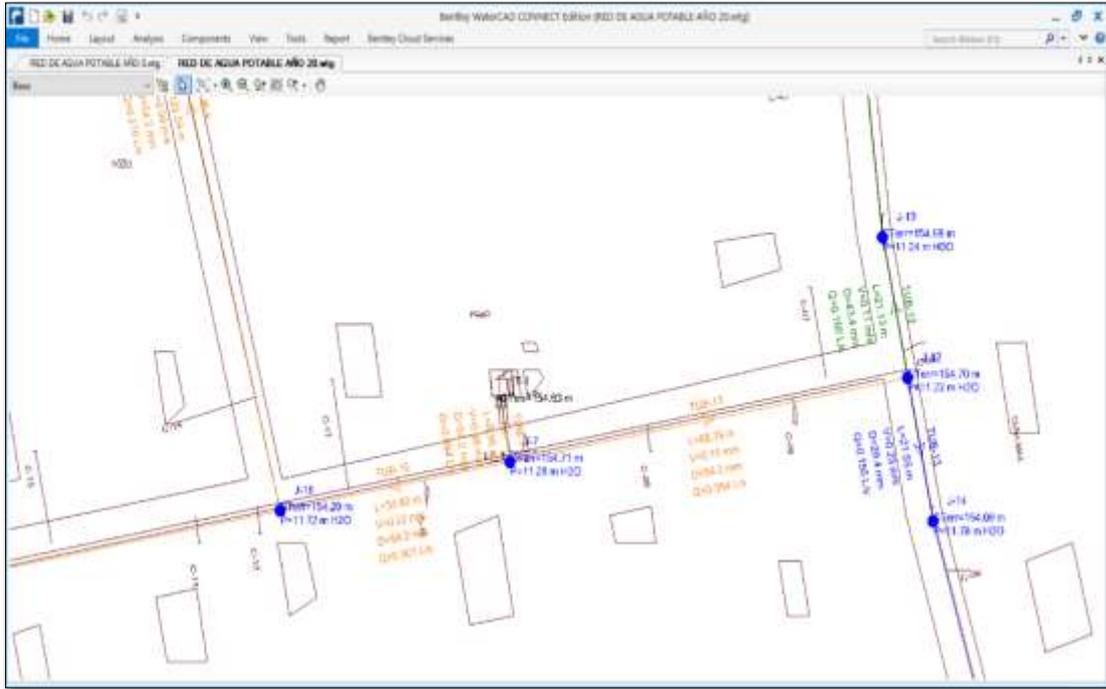
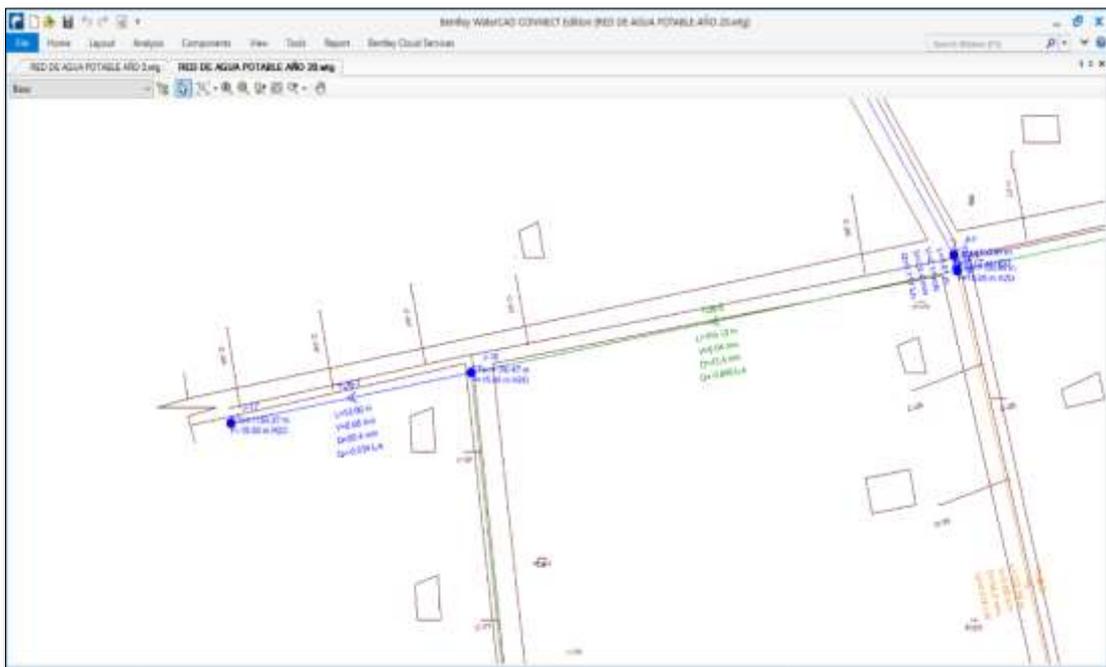
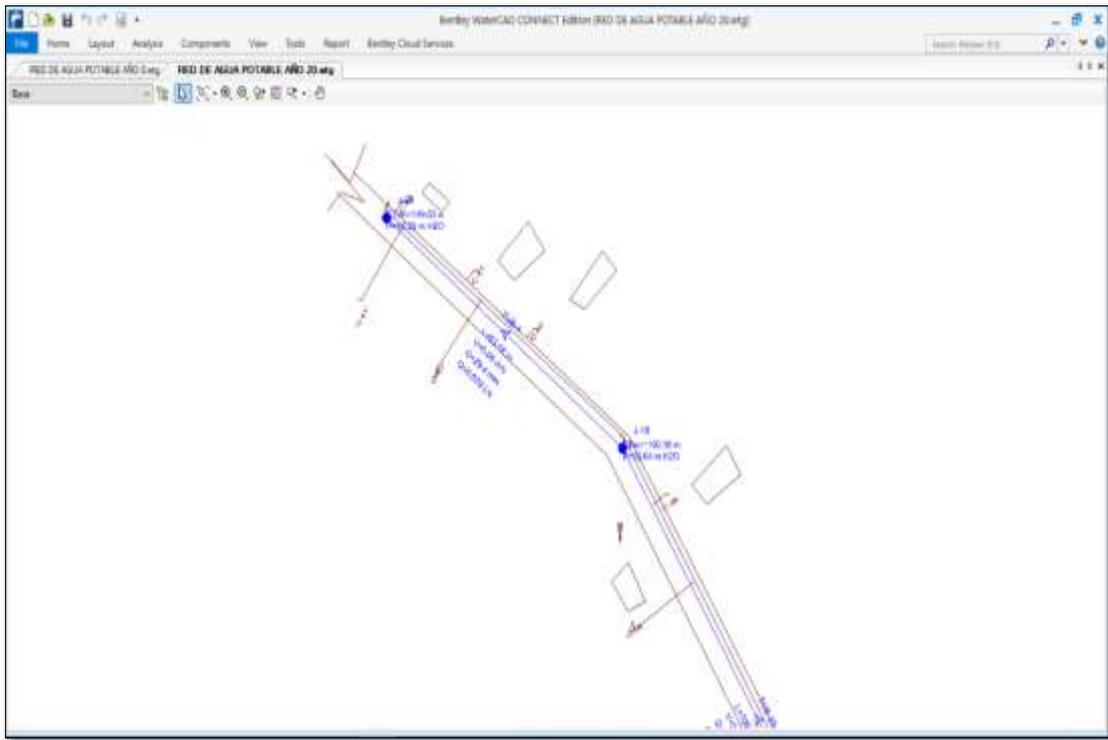
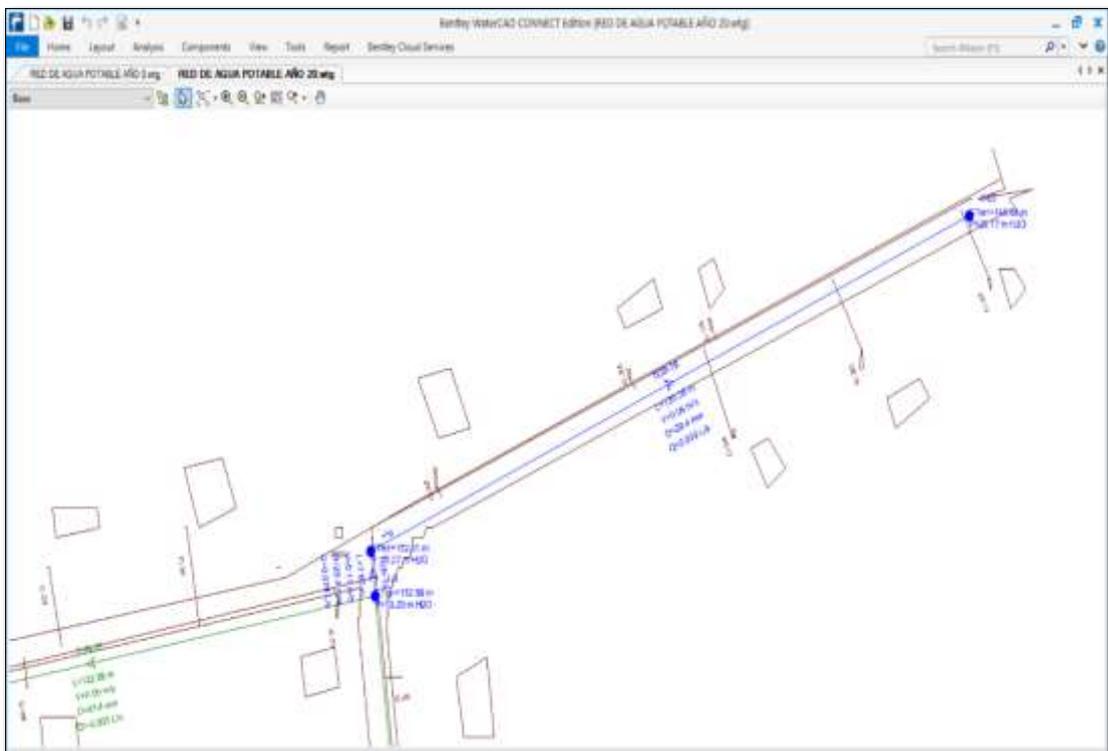


Figura 27. Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20.

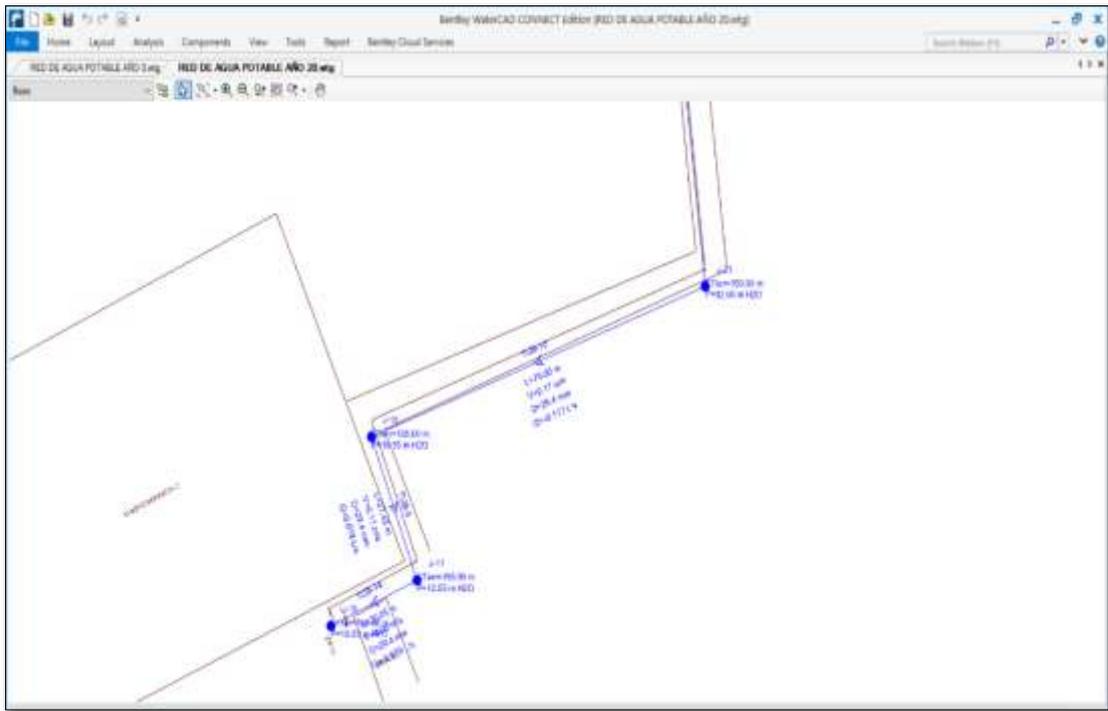




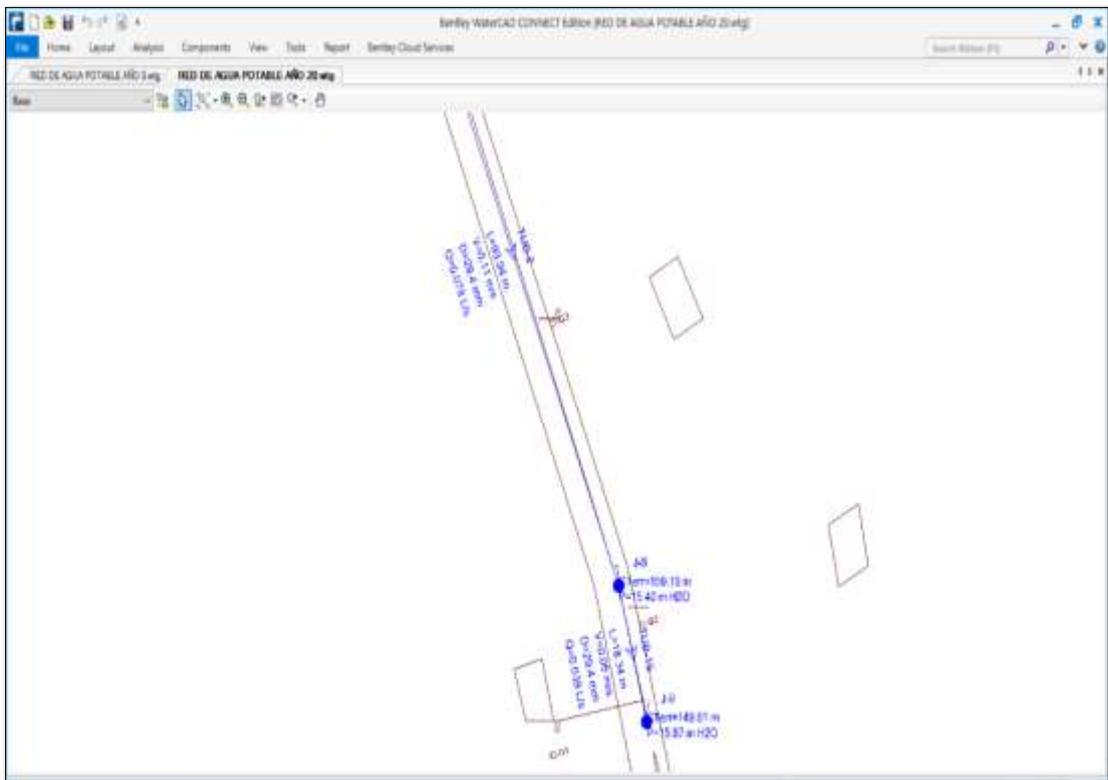
**Figura 28.** Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20.



**Figura 29.** Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20.



**Figura 30.** Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20.



**Figura 31.** Simulación hidráulica en WaterCad en el año 20.

## **Anexo 02**

# **TEST DE PERFORACION DE UBS**

TEST DE PERCOLACION PARA DETERMINACION DE UBS													
REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020													
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>													
Localidad: CC.NN SANTA CLARA			Fecha de Ejecucion: Mayo 2019										
Departamento : UCAYALI			Realizado por: Bach. Mideyros Alvan Luis										
Provincia : CORONEL PORTILLO													
Distrito : YARINACOCHA													
<b>2. BREVE DESCRIPCION DEL TERRENO:</b>													
Suelo compuesto por limos de baja plasticidad, de compactabilidad media. La topografía es plana. Durante el estudio de suelos no se registro nivel freático.													
<b>3. TEST DE PERCOLACION N° 1</b>				<b>PROFUNDIDAD DEL TEST: 1.50 m</b>									
<b>RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION</b>													
Registro	Intervalo de tiempo (min)	Tiempos (min)	Descenso del nivel del agua (cm)	Tiempo parcial (min/cm)									
1	0-30	30	4	7.50									
<b>Lectura final (min / cm)</b>				<b>7.50</b>									
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clase de Terreno</th> <th>Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rápidos</td> <td>de 0 a 4 minutos</td> </tr> <tr> <td><b>Medios</b></td> <td><b>de 4 a 8 minutos</b></td> </tr> <tr> <td>Lentos</td> <td>de 8 a 12 minutos</td> </tr> </tbody> </table>		Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.	Rápidos	de 0 a 4 minutos	<b>Medios</b>	<b>de 4 a 8 minutos</b>	Lentos	de 8 a 12 minutos
Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.												
Rápidos	de 0 a 4 minutos												
<b>Medios</b>	<b>de 4 a 8 minutos</b>												
Lentos	de 8 a 12 minutos												
OK													
<b>4. COEFICIENTE DE INFILTRACION</b>													
Ci= 113.9088578 - 32.3614327 x ln (tiempo de infiltracion, min/cm)													
Ci =	<b>48.70</b>	<b>l/m2/dia</b>											
<b>5. CONCLUSIONES</b>													
Suelo compuesto por limos de baja plasticidad, de compactabilidad media. No presenta nivel freatico. La tasa de infiltración es de 7.50 min/cm. El coeficiente de Infiltracion es de 48.70 l/m2/dia													
<b>6. RECOMENDACIONES</b>													
Se recomienda utilizar Pozo de Abosorcion													
<b>7. PANEL FOTOGRÁFICO</b>													
													

Figura 32. Test de percolación para determinación de UBS.

TEST DE PERCOLACION PARA DETERMINACION DE UBS													
REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020													
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>													
Localidad: CC.NN SANTA CLARA			Fecha de Ejecucion: Mayo 2019										
Departamento : UCAYALI			Realizado por: Bach. Mideyros Alvan Luis										
Provincia : CORONEL PORTILLO													
Distrito : YARINACOCHA													
<b>2. BREVE DESCRIPCION DEL TERRENO:</b>													
Suelo compuesto por limos de baja plasticidad, de compactabilidad media. La topografía es plana. Durante el estudio de suelos no se registro nivel freático.													
<b>3. TEST DE PERCOLACION N° 1</b>				<b>PROFUNDIDAD DEL TEST: 1.50 m</b>									
<b>RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION</b>													
<b>Registro</b>	<b>Intervalo de tiempo (min)</b>	<b>Tiempos (min)</b>	<b>Descenso del nivel del agua (cm)</b>	<b>Tiempo parcial (min/cm)</b>									
1	0-30	30	6	5.00									
<b>Lectura final (min / cm)</b>				<b>5.00</b>									
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clase de Terreno</th> <th>Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rápidos</td> <td>de 0 a 4 minutos</td> </tr> <tr> <td><b>Medios</b></td> <td><b>de 4 a 8 minutos</b></td> </tr> <tr> <td>Lentos</td> <td>de 8 a 12 minutos</td> </tr> </tbody> </table>		Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.	Rápidos	de 0 a 4 minutos	<b>Medios</b>	<b>de 4 a 8 minutos</b>	Lentos	de 8 a 12 minutos
Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.												
Rápidos	de 0 a 4 minutos												
<b>Medios</b>	<b>de 4 a 8 minutos</b>												
Lentos	de 8 a 12 minutos												
OK													
<b>4. COEFICIENTE DE INFILTRACION</b>													
Ci= 113.9088578 - 32.3614327 x ln (tiempo de infiltracion, min/cm)													
<b>Ci =</b>	<b>61.83</b>	<b>l/m2/dia</b>											
<b>5. CONCLUSIONES</b>													
Suelo compuesto por limos de baja plasticidad, de compactabilidad media. No presenta nivel freatico. La tasa de infiltración es de 5.00 min/cm El coeficiente de Infiltracion es de 61.83 l/m2/dia													
<b>6. RECOMENDACIONES</b>													
Se recomienda utilizar Pozo de Absorcion													
<b>7. PANEL FOTOGRÁFICO</b>													
													

**Figura 33.** Test de percolación para determinación de UBS.

RESUMEN DE TEST DE PERCOLACION PARA DETERMINACION DE UBS REFERENCIA A NORMA TECNICA IS.020							
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>							
Localidad: CC.NN SANTA CLARA				Fecha de Ejecucion: Mayo 2019			
Departamento : UCAYALI				Realizado por: Bach. Mideyros Alvan Luis			
Provincia : CORONEL PORTILLO							
Distrito : YARINACOCHA							
<b>2. RESUMEN DE TEST DE PERCOLACION</b>							
PROFUNDIDAD DEL TEST: <b>1.50 m</b>							
<b>RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION</b>							
Registro	Intervalo de tiempo (min)	Tiempos	PER Nro 1	PER Nro 2	PER Nro 1	PER Nro 2	
			Descenso del nivel de agua con respecto al espejo anterior (cm)		Tiempo parcial (min/cm)		
1	0-30	30	4.00	6.00	7.50	5.00	
					Lectura final (min / cm)		<b>6.25</b>
Clase de Terreno		Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.		OK			
Rápidos		de 0 a 4 minutos					
<b>Medios</b>		<b>de 4 a 8 minutos</b>					
Lentos		de 8 a 12 minutos					
<b>3. COEFICIENTE DE INFILTRACION</b>							
Ci= 113.9088578 - 32.3614327 x ln (tiempo de infiltracion, min/cm)							
Ci =	<b>54.60</b>	l/m <sup>2</sup> /dia					
<b>4. CONCLUSIONES</b>							
Suelo compuesto por limos de baja plasticidad, de compactabilidad media. No se encontró nivel freático							
La tasa de infiltración es de 6.25 min/cm							
El coeficiente de Infiltracion es de 54.60 l/m <sup>2</sup> /dia							

**Figura 34.** Resumen de test de percolación para determinación de UBS.

## **Anexo 03**

## **PLANOS**

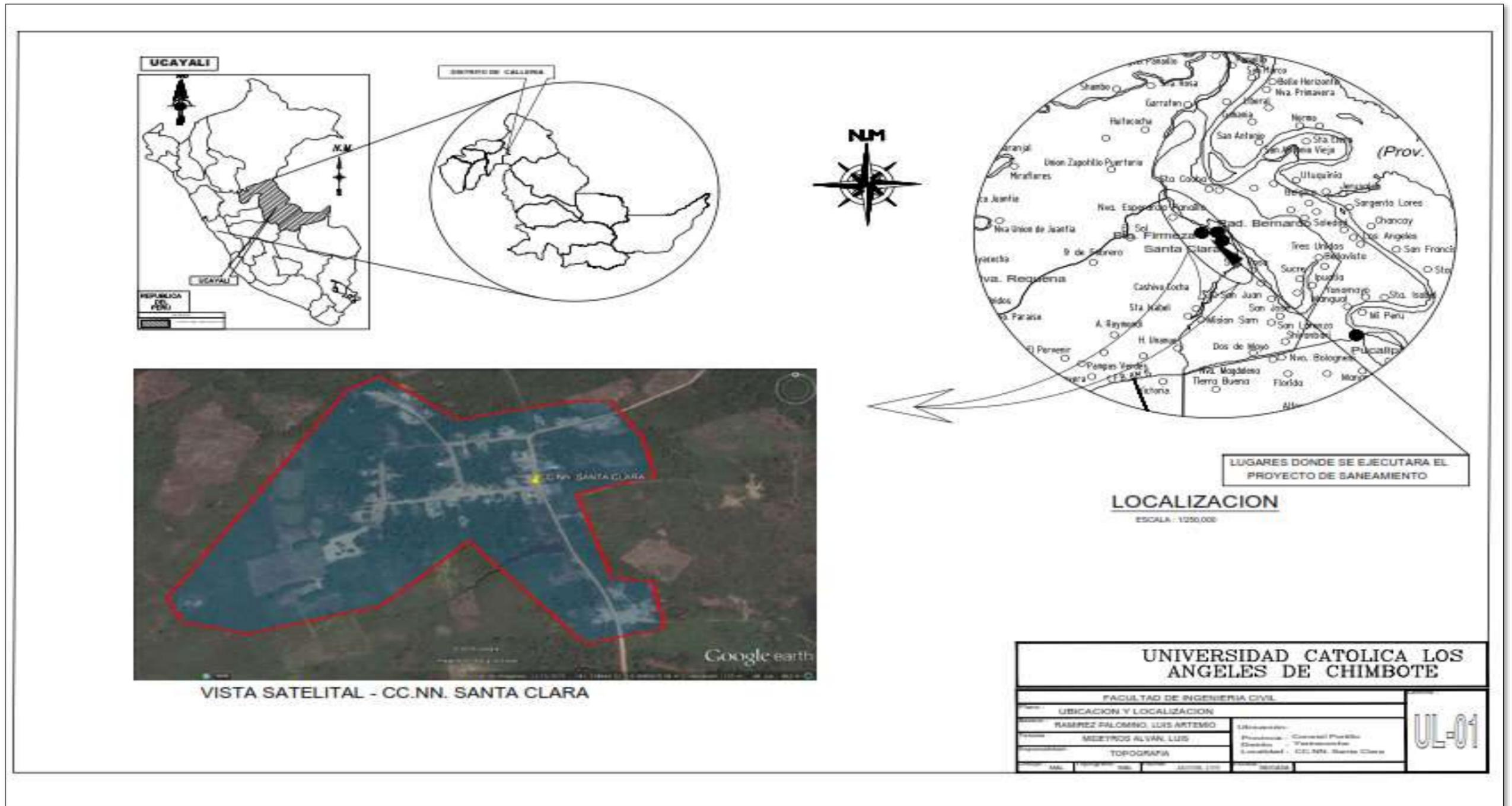


Figura 35. Plano de localización de la CC. NN Santa Clara.

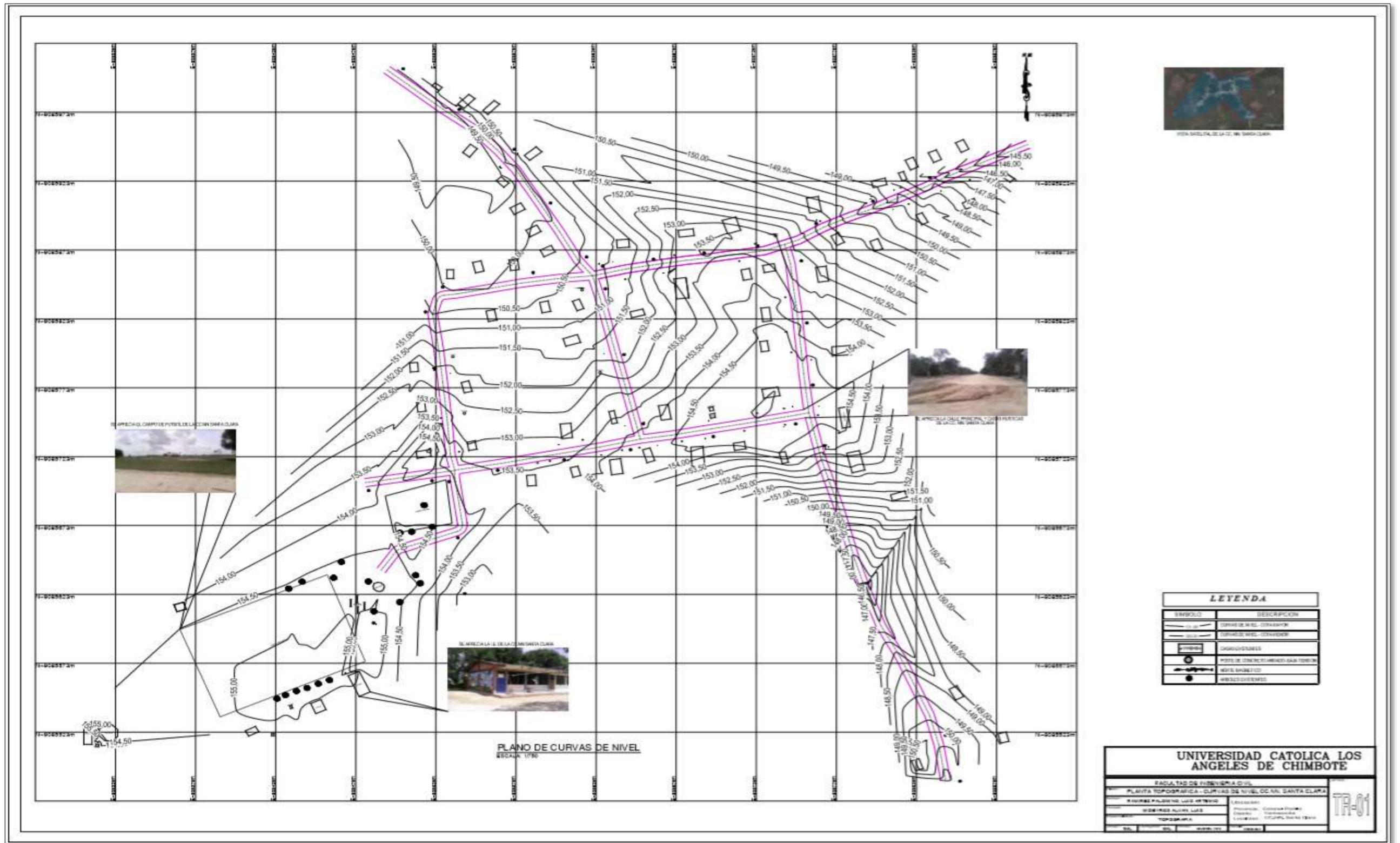


Figura 36. Plano de curvas de nivel de la CC. NN Santa Clara.

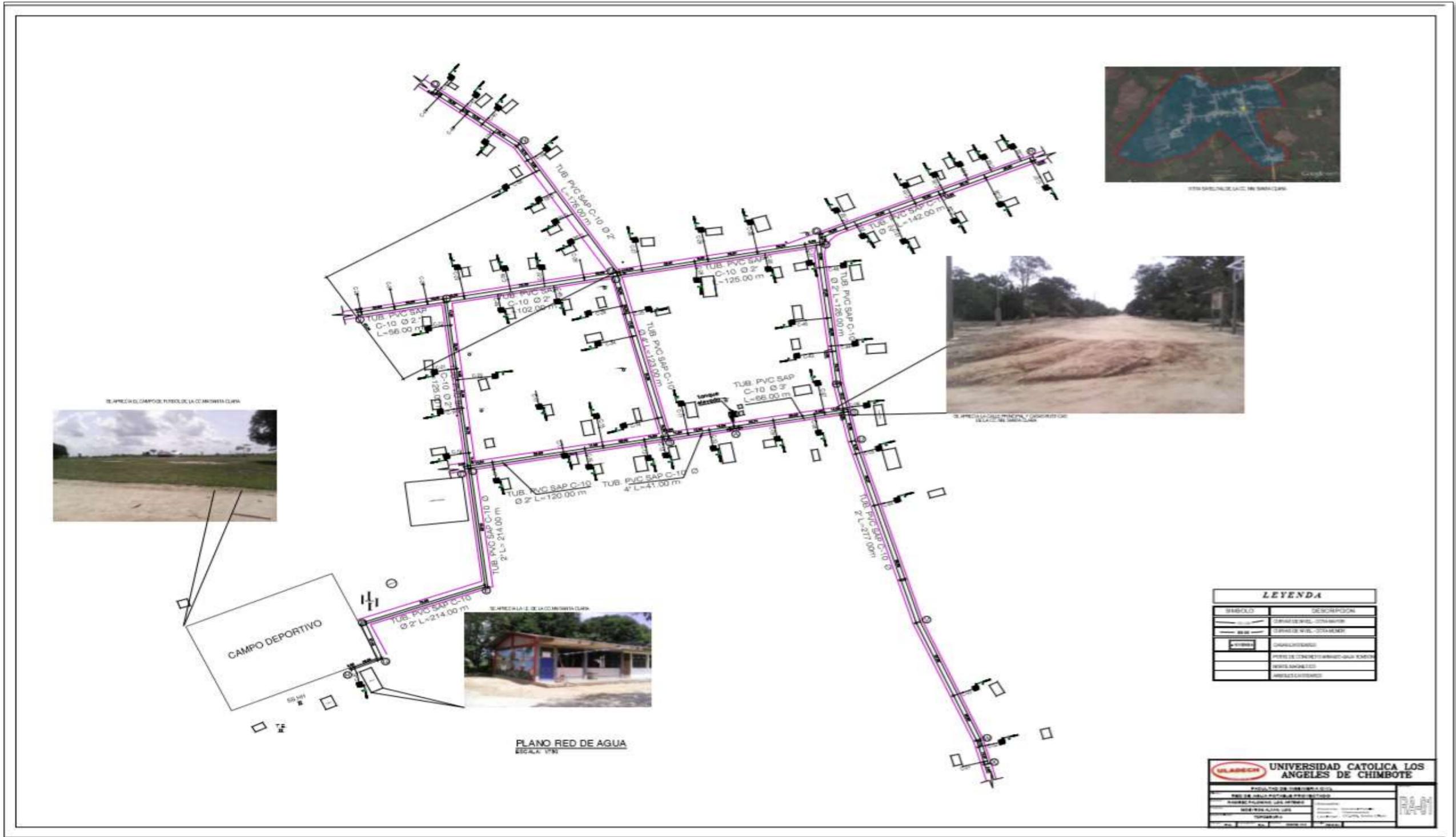


Figura 37. Plano de red de agua de la Comunidad Nativa Santa Clara.

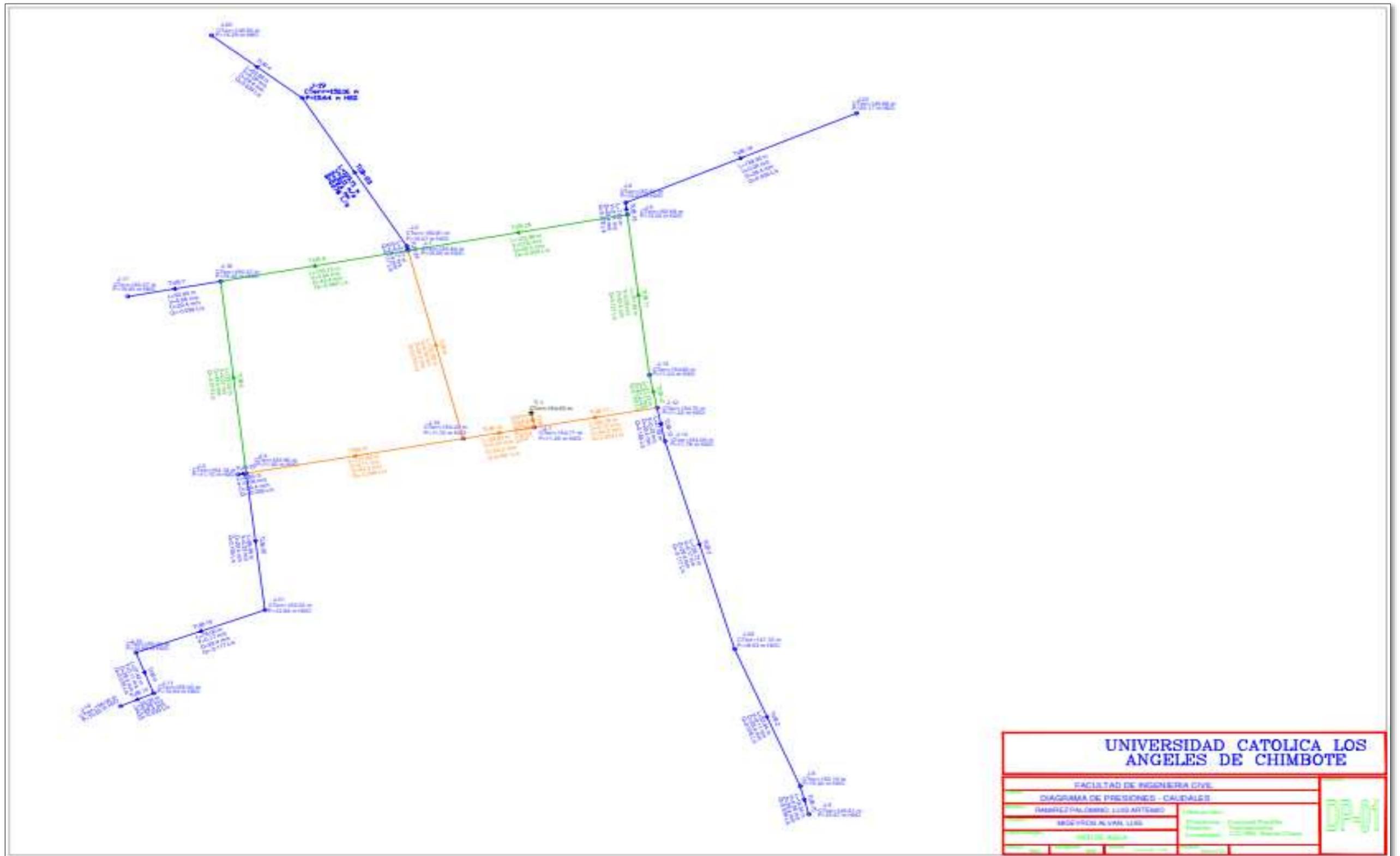


Figura 38. Plano de diagrama de presiones - caudales.

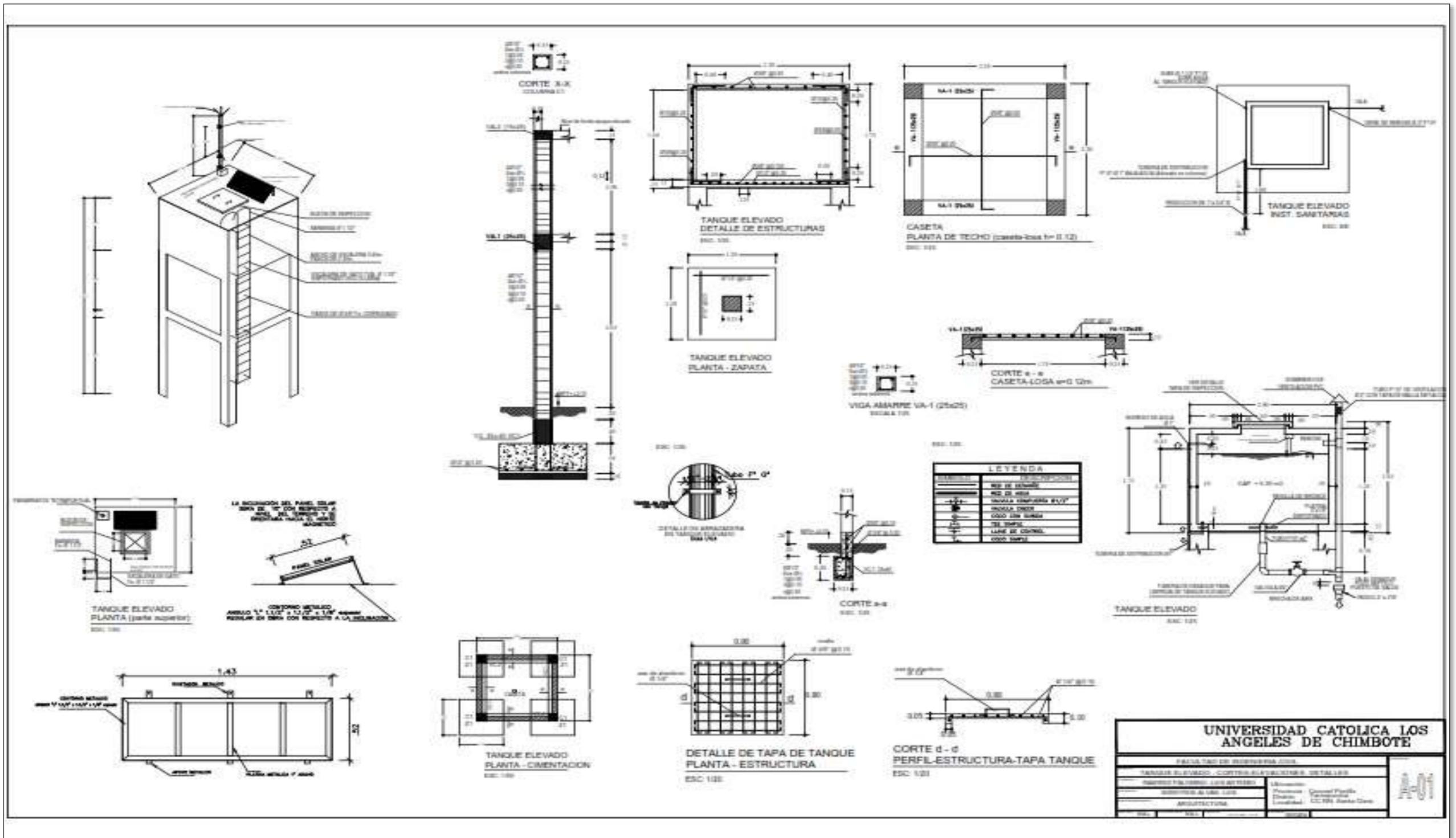


Figura 39. Tanque elevado - Cortes y elevaciones.

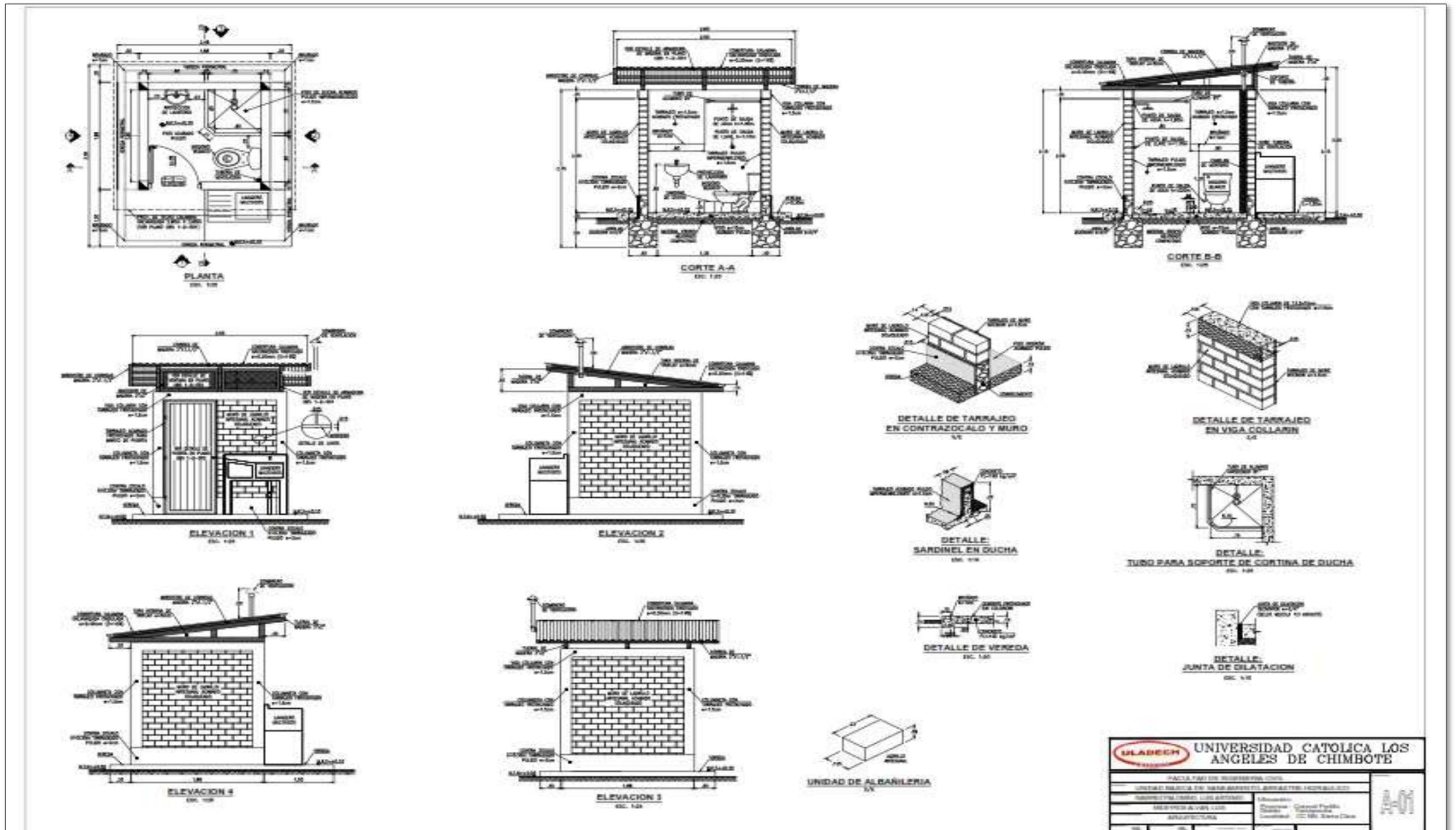
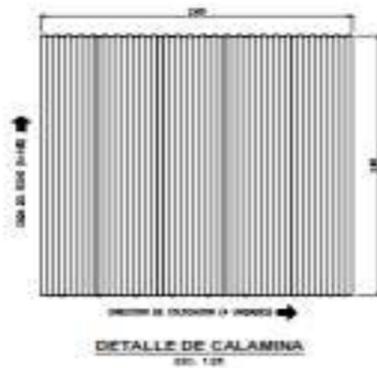
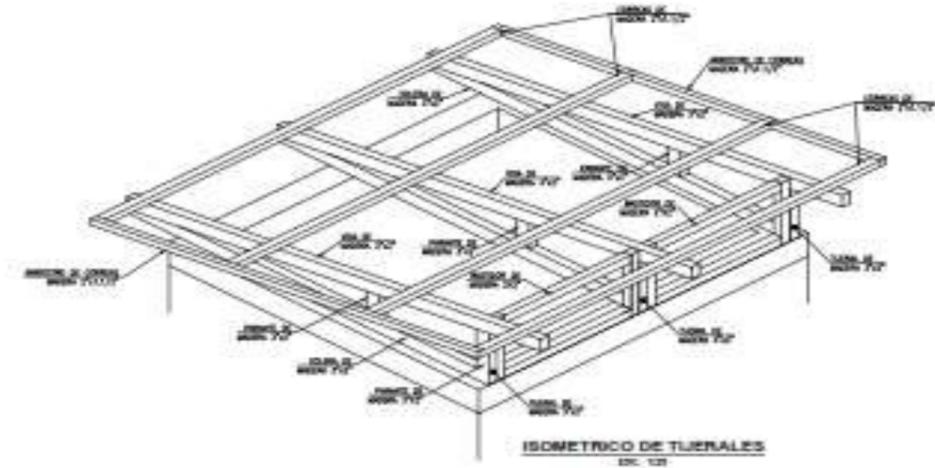
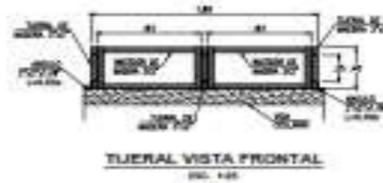
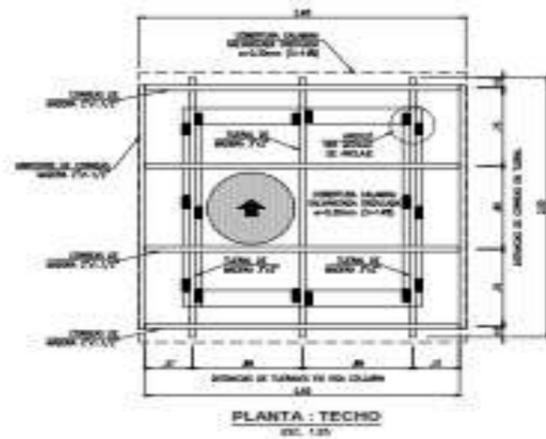


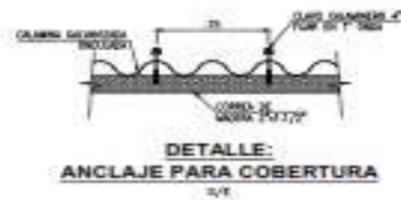
Figura 40. Unidad Básica de Saneamiento con arrastre hidráulico.



PLANCHA DE CALAMINAS				
MEDIDAS NOMINALES		MEDIDAS UTILES		
LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m <sup>2</sup> )
1.80	0.83	1.65	0.75	1.24
2.40	0.83	2.25	0.75	1.70
3.00	0.83	2.85	0.75	2.15
3.60	0.83	3.45	0.75	2.60

APLICACIONES DE USO PARA LOS DISTINTOS ESPESORES						
ESPESOR (mm)	PESO (kg/m <sup>2</sup> )	APLICACION	N° DE APOYOS			
			1.80m	2.40m	3.00m	3.60m
0.17	1.51	LLUVIA REGULAR MENOS DE 2,000mm/m	02	03	03	03
0.20	1.76		02	03	03	03
0.22	1.91		02	03	03	03
0.25	2.15	LLUVIA REGULAR DESDE 2,000mm/m	02	03	04	04
0.27	2.31		02	03	04	04
0.30	2.54	LLUVIA ABUNDANTE GRANIZADA MAS DE 3,000mm/m	03	04	04	04
0.60	4.90		03	04	04	04

NOTA:  
 - TENIENDO EN CONSIDERACION LOS FUERTES VIENTOS DE LA ZONA SE ESTAN CONSIDERANDO 04 PUNTOS DE APOYO  
 - A FIN DE ASEGURAR UN MAYOR PERIODO DE VIDA ÚTIL Y TENIENDO EN CUENTA LAS CONSTANTES PRECIPITACIONES, SE HA CONSIDERADO PLANCHAS DE 0.30 mm DE ESPESOR



**ULADECH** UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 DETALLE DE COBERTURA Y ARMADURA DE MADERA  
 INGENIERO FIDELINO LUIS BUSTOS

PROFESOR ALUMNO  
 ARQUITECTURA

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

D-01

Figura 41. Detalle de cobertura, armadura de tanque elevado.



## **Anexo 04**

# **PANEL FOTOGRAFICO**

a) Imagen donde se evidencia la toma de datos para el posterior relleno de las mismas en la ficha de Condición de Saneamiento.



b) En la imagen se observa UBS de la institución educativa primaria.



- c) Reservorio de la Institución Educativa N° 64575 Bilingüe CC.NN. Santa Clara se encuentra deteriorado.



- d) Viviendas con material de la zona, con cobertura de Shebón.



- e) La población elimina excretas en letrinas, los que no cuentan con letrinas realizan al aire libre.



- f) Se realizó levantamiento topográfico para hacer las redes de distribución de agua potable.



g) Se observa la perforación de la tapa del pozo para la prueba del bombeo.



h) Introduciendo el medidor de nivel de agua (Pozometro).



i) Toma de altura de acuerdo al tiempo determinado.



j) Vista de caudal de producción del pozo tubular 1.89 l/s.



- k) Vista del tablero de arranque directo de la electrobomba sumergible de 2 hp marca Pedrollo.



- l) Extrayendo la muestra del pozo intervenido.



m) Anotación de datos del muestreo.



## **Anexo 05**

### **Varios**

### INFORME DE ENSAYO DE AGUAS MW/FQ 275-19

Solicitante : UNIDAD DE SANEAMIENTO BASICO-DESA



Localidad:	CCNN SANTA CLARA DE YARINACOCHA	Distrito:	YARINACOCHA
Provincia:	CORONEL PORTILLO	Departamento:	UCAYALI
Muestra:	AGUA DE CONSUMO HUMANO	N° de muestras:	01
Toma de muestra:	DE TANQUE RESERVORIO	Fecha y hora de:	
Propietario:	LUIS MIDEYROS ALVAN	Fecha de toma muestra	22/10/19 10:20 am
		Recepción	22/10/19 02:00 pm
Dirección:	CCNN SANTA ROSA	Análisis	22/10/19 0P2:10 pm
Muestra tomada por:	DORIS CUIQUI SILVANO	Emisión de Informe:	23/10/19 08:10 am

#### RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Parámetros Analizados	Unidades	Código MW/FQ-275-19	LMP <sup>(*)</sup>
COLIFORMES TOTALES	UFC/100 mL a 35°C	13	0
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	UFC/100 mL a 44.5°C	<1	0

(\*) Límites Máximos Permisibles: DS. N° 031-2010-SA, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Anexo I.

NOTA: En los análisis microbiológicos, un resultado "<1" es equivalente al "0" indicado como LMP en el DS. N° 031-2010-SA.

#### RESULTADOS DE ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS

Parámetros Analizados	Unidades	Código MW/FQ-275-19	LMP <sup>(*)</sup>
CONDUCTIVIDAD	µ S / cm	368	1500
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg / L	184	1000
TURBIEDAD	UNT	5,05	5
Ph	Valor de pH	8,74	6,5 – 8,5
TEMPERATURA	°C	0,0	ND

(\*) Límites Máximos Permisibles: DS. N° 031-2010-SA, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Anexo II y III.

Determinación de:	Metodología Empleada
Coliformes totales	Método estandarizado de filtro de membrana. APHA. AWW. WEF. 9222B. 21 <sup>ra</sup> ed. 2005.
Coliformes termotolerantes	Método estandarizado de filtro de membrana. APHA. AWW. WEF. 9222D. 21 <sup>ra</sup> ed. 2005.
Conductividad	Eléctrico
Sólidos disueltos totales	Eléctrico
Turbiedad	Nefelométrico
Ph	Potenciométrico
Temperatura	Calorimétrico
Cloro residual libre	Colorimétrico

Suplementos  
DMP/CI/CO: Decimales numerados para ser usados. CO: presencia de coliformes  
DMP/CI/TC: Decimales numerados para ser usados. SI: presencia de coliformes  
UFC: Unidad Formadora de Colonias

Los resultados del presente informe corresponden sólo a las muestras ensayadas.

Este informe sólo puede ser reproducido en su totalidad, salvo autorización escrita del Laboratorio Ambiental DESA Ucayali.

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD UCAYALI  
Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental  
*[Firma]*  
DORIS CUIQUI SILVANO  
LABORATORIO AMBIENTAL DESA UCAYALI  
C. 211 - 2609

Figura 43. Firma de ensayo de aguas MW/FQ 275-19.

**FICHA DE EVALUACION DE LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION**

Proyecto : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SANEAMIENTO BÁSICO DE LA COMUNIDAD NATIVA SANTA CLARA DISTRITO DE YARINACOCHA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, DEPARTAMENTO DE UCAYALI-MAYO 2019				
Localidad : CCNH Santa Clara Distrito : Yarinacocha	Provincia : Coronel Portillo Departamento : Ucayali			
Objetivo : Valorar a través de indicadores objetivos como los resultados del mejoramiento del servicio de saneamiento básico indicaran la condición sanitaria de la población en el periodo 2019				
Indicador	Valor			
1. ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD? SI NO	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	
1				
<input checked="" type="checkbox"/>				
2. ¿LA CALIDAD DEL AGUA ES OPTIMA SEGUN, EL EL RNE? SI NO	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	
1				
<input checked="" type="checkbox"/>				
3. ¿LA FUENTE DE AGUA SE UBICA A MENOS DE 1000 METROS? SI NO	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	
1				
<input checked="" type="checkbox"/>				
4. ¿LA DOTACION DE AGUA POR PERSONA ESTA DENTRO DEL RANGO 50 - 100 L/H/D? Superior al rango Dentro del rango Inferior al rango	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
1				
2				
<input checked="" type="checkbox"/>				
5. ¿LA COBERTURA DE SERVICIO DE SANEAMIENTO ESTA DENTRO DEL RANGO DE? 76% - 100% 26% - 75% 0% - 25%	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
1				
2				
<input checked="" type="checkbox"/>				
6. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA PROCEDE DE? Red publica dentro de vivienda o dentro de edificacion (agua potable) Pilon de uso publico Camion cisterna, pozo, rio, acequia, manantial u otros	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
1				
2				
<input checked="" type="checkbox"/>				
7. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DIAS DE LA SEMANA? SI NO	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
1				
2				
<input checked="" type="checkbox"/>				
8. ¿EL SERVICIO DEL AGUA ES CONTINUO TODOS LOS DIAS? SI NO	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	
1				
<input checked="" type="checkbox"/>				
9. ¿EL BAÑO O SERVICIO HIGIENICO QUE CONTIENE LA CASA ESTA CONECTADO A? Red publica de desague dentro de vivienda o dentro de edificacion. Pozo septico Pozo ciego o negro, letrina, acequia, rio o canal	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
1				
2				
<input checked="" type="checkbox"/>				
10. ¿EXISTE ALGUN ENCARGADO DE LA GESTION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO? Una organizacion (JASS, ATM, Junta directiva o similar) Una persona obrero u operador no especialista No se cuenta	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
1				
2				
<input checked="" type="checkbox"/>				

VALORACION DE LA CONDICION SANITARIA (Marcar con una X y poner el valor)

OPTIMA	10
REGULAR	11 a 17
MALA	18 a 25



16-07-19

**Figura 44.** Ficha de evaluación.