



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE  
AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA NUEVA  
VALENCIA, DISTRITO DE TROMPETEROS,  
PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO LORETO,  
PARA LA MEJORA DE SU INCIDENCIA EN LA  
CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021

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

**AUTOR:**

SEVILLANO GONZALES, ABEL

ORCID: 0000-0003-1628-0089

**ASESOR:**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERU**

2021

## **1. Título de la Tesis**

“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la Mejora de su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021”

## **2. Equipo de Trabajo**

## **AUTOR**

Abel, Sevillano Gonzales

ORCID: 0000-0003-1628-0089

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Estudiante Pregrado,  
Chimbote, Perú

## **ASESOR**

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

## **JURADO**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johana del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

## **Miembro**

Mgtr. Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

## **Miembro**

Mgtr. Bada Alayo Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

### **3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor**

Mgr. Sotelo Urbano, Johana del Carmen

**Presidente**

**Miembro**

Mgr. Córdova, Wilmer Oswaldo

Mgr. Bada Alayo, Delva Flor

**Miembro**

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

**Asesor**

#### **4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria**

**Agradecimiento.**

A Dios, por haber permitido que llegue a concretar mí meta También agradezco a la Universidad los Ángeles de Chimbote (ULADECH) por los conocimientos a la Facultad de Ingeniería, a los Docentes, que he adquirido en estos años. A mi asesor el Ing. León de los Ríos, Gonzalo Miguel a mi familia, por su apoyo incondicional.

### **Dedicatoria:**

A Dios por darme sabiduría y fe para seguir hacia adelante en busca de mis sueños. A mi familia, por su apoyo incondicional en todo lo que soy como persona, brindándome amor, comprensión y paciencia para llegar a este ansiado momento; por enseñarme a ser perseverante en cada intento para lograr mis objetivos.

## **5. Resumen y Abstract**

**Resumen:**

El trabajo investigado para la realización de la tesis se denomina en el Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejora de su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021, ubicado con las coordenadas UTM WGS84-18 M 9'655,717.58mN, 425,274.59mE. actualmente la comunidad nativa de Nueva Valencia no cuenta con el servicio de agua potable desde, el año 2015 por el momento cuentan con la cuenca del río Corrientes en la cual está incluida la CC.NN. de Nueva Valencia. En **La Metodología** se utilizó uso de las observaciones en campo, fichas técnicas donde se recolectaron los datos para la evaluación. Alturas referidas sobre el nivel medio del mar (s.n.m.m.). en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, cuenta con 246 habitantes y 53 lotes Unifamiliares, en la actualidad toman agua de un tanque elevado la cual no cuenta con la capacidad suficiente para abastecer a toda la población, esta agua que consume la población no apta para el consumo humano, ya que hace muchos años que no le dan mantenimiento por el desinterés de la misma población y autoridades. Al analizar la problemática y la actividad de promoción de la conformación de la JASS se desarrolló mediante un taller en el cual se consideraron los siguientes aspectos: importancia de contar con una JASS para la buena gestión de servicios de saneamiento, requisitos para ser miembro de Consejo Directivo de la JASS, roles y funciones, importancia de contar con estatutos, reglamentos y documentos de gestión entre otros.

**palabras claves;** Desarrollar y Evaluar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población.

**Abstract.**

The work investigated for the realization of the thesis is called in the Design of the Drinking Water Supply System in the Nueva Valencia Native Community, Trompeteros District, Loreto Province, Loreto Department, for its Impact on the Sanitary Condition of the Population - 2021, currently the native community of Nueva Valencia does not have drinking water service since 2015 at the moment they have the Corrientes river basin in which the CC.NN. of Nueva Valencia. The Methodology used the use of field observations, technical sheets where the data were collected for the evaluation. Heights referred to above mean sea level (s.n.m.m.). In the Nueva Valencia Native Community, it has 246 inhabitants and 53 single-family lots, currently they take water from an elevated tank which does not have enough capacity to supply the entire population, this water that the population consumes not suitable for human consumption, since it has not been maintained for many years due to the disinterest of the same population and authorities. When analyzing the problems and the promotion activity of the formation of the JASS, it was developed through a workshop in which the following aspects were considered: importance of having a JASS for the good management of sanitation services, requirements to be a member of the Council Director of the JASS, roles and functions, importance of having statutes, regulations and management documents among others.

**keywords;** Develop and Evaluate the improvement of the drinking water supply system in the Nueva Valencia Native Community, for its Impact on the Health Condition of the Population.

## 6. Contenido

<b>1. Título de la Tesis</b> .....	ii
<b>2. Equipo de Trabajo</b> .....	iii
<b>3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor</b> .....	v
<b>4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria</b> .....	vii
<b>5. Resumen y Abstract</b> .....	x
<b>6. Contenido</b> .....	xiii
<b>7. Índice de Gráficos, imágenes y Cuadros</b> .....	xix
<b>I. Introducción</b> .....	1
<b>II. Revisión de Literatura</b> .....	3
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes Locales .....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	8
2.1.3. Antecedentes Internacional .....	11
2.2. Bases Teóricas .....	14
2.2.1. Población .....	14
2.2.2. Agua Potable .....	16
2.2.3. Calidad de Agua .....	16
2.2.4. Demanda del Agua .....	19
2.2.5. Número de Viviendas y Población Afectadas .....	21

2.2.6.	Sistema de abastecimiento de agua .....	23
a.	Agua de lluvia .....	23
b.	Agua proveniente de manantiales .....	23
c.	Conducción .....	24
d.	Almacenamiento y potabilización, desinfección.....	24
e.	Distribución.....	24
2.3.1	Proyecciones Poblacionales y de Demanda .....	26
a.	Población Actual. ....	26
b.	Tasa de Crecimiento.....	26
c.	Métodos para el cálculo de población .....	28
2.3.2	Sistema de abastecimiento de agua por bombeo .....	29
a.	Cálculo de la Población Servida. ....	30
b.	Estación de Bombeo.....	32
c.	Consumo social. ....	32
2.3.3	Componentes de un sistema de agua potable .....	33
a.	Captación: .....	33
b.	Impulsión.....	33
c.	Planta de Tratamiento .....	34
d.	Sistema fotovoltaico:.....	34
e.	Caseta de Bombeo.....	35
f.	Almacenamiento .....	35

g.	Aducción: .....	35
2.3.4	Sistema de Distribución.....	36
a.	Red Secundaria de Distribución.....	36
b.	Conexiones Domiciliarias: .....	37
c.	Instalación de Aparatos Sanitarios .....	37
d.	Tuberías para Red de Distribución de Agua Potable .....	38
e.	Tanque biodigestor.....	38
f.	Caja de Registro .....	38
g.	Modelo de planta.....	38
h.	Equipo de cloración.....	38
i.	Equipo de filtración.....	39
2.3.5	Esquema del Sistema Hidráulico.....	39
a.	Caseta de Almacenamiento .....	40
b.	Sistema Fotovoltaico .....	40
c.	Línea de Impulsión N° 01 .....	42
2.3.6	Planta de Tratamiento de Agua Potable .....	42
a.	Cámara de Aireación.....	42
b.	Línea de Impulsión N° 02 .....	44
c.	Sistema de Cloración.....	44
d.	Cloración.....	44
2.3.7	Tanque Elevado .....	46

a.	Líneas de Aducción.....	47
b.	Redes .....	47
c.	Válvulas de Compuerta .....	48
d.	Válvulas de Purga .....	48
e.	Accesorios .....	48
f.	Conexiones Domiciliarias .....	49
2.3.8	Biodigestores .....	50
a.	Para las UBS domiciliarias, del puesto de salud .....	50
b.	Para las UBS de las instituciones educativas .....	51
c.	Para las Conexiones Domiciliarias y Puestos de Salud. ....	51
d.	Para las Instituciones Educativas: .....	52
2.4.1.	Resumen del Análisis de Vulnerabilidad y Análisis de Riesgo .....	53
2.4.2.	Resumen de la Evaluación de Impacto Ambiental.....	54
2.4.3.	Rutas para llegar a la CC.NN. Nueva Valencia.....	55
2.4.4.	La Topografía .....	57
a.	Límites Geográficos .....	59
b.	Panel topográfico .....	63
c.	Trabajo De Campo. ....	65
d.	Medición de Ángulos .....	65
e.	Medición De Distancias .....	65
f.	Nivelación de BMS .....	66

<b>2.5. Hipótesis.....</b>	<b>69</b>
<b>III. Metodología .....</b>	<b>70</b>
3.1. El tipo y el nivel de la investigación .....	70
a. Tipo de Investigación .....	70
b. Nivel de la Investigación.....	70
3.2. Diseño de la Investigación .....	70
3.3. Población y Muestra.....	71
3.4. Definición y Operacionalización de variables e Indicadores .....	72
3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	73
3.5.1. Técnicas de Recolección de Datos.....	73
3.5.2. Instrumento de Recolección de Datos .....	75
3.5.3. Plan de análisis.....	75
3.6. Matriz de Consistencia .....	77
3.6.1. Principios Éticos .....	78
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>79</b>
4.1. Resultados .....	79
4.2. Respuesta al objetivo del Diseño .....	81
a. Parámetros de Diseño.....	81
b. Diseño del pozo tubular para la comunidad Nueva Valencia .....	82
c. Encuesta sobre las familias .....	83
d. miembros de familias encargadas de traer agua .....	84

4.3. Análisis y resultado .....	85
a. Captacion.....	85
b. Línea de impulsión .....	85
c. Reservorio. ....	86
<b>V. Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>87</b>
5.1. Conclusiones .....	87
5.2. Recomendaciones.....	89
<b>Referencia Bibliográficas .....</b>	<b>90</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>93</b>

## **7. Índice de Gráficos, imágenes y Cuadros**

## **Gráficos**

Grafico 1. balance de demanda domiciliarias.....	31
Grafico 2. Conexión Domiciliaria .....	50
Grafico 3. Detalle de Protección Biodigestores.....	52
Grafico 4. Certificado de Calibración.....	60
Grafico 5. Poligonal Cerrada .....	62
Grafico 6. Algoritmo .....	79
Grafico 7. donde se obtiene el agua.....	83
Grafico 8. quien o quienes traen agua .....	84

## **Imágenes**

Imagen 1.	hidrología del agua.....	15
Imagen 2.	sistema de abastecimiento sin gravedad .....	25
Imagen 3.	el ciclo urbano del agua .....	25
Imagen 4.	Sistema de Abastecimiento de agua por bombeo .....	29
Imagen 5.	Sistema de Abastecimiento .....	30
Imagen 6.	Red de Distribución .....	36
Imagen 7.	esquema hidráulico .....	39
Imagen 8.	filtro de agua .....	43
Imagen 9.	Sistema de Bombeo .....	43
Imagen 10.	Tanque Elevado .....	45
Imagen 11.	Aeropuerto de Iquitos – Loreto.....	56
Imagen 12.	Certificado de Calibración .....	61
Imagen 13.	Vistas preliminar de visado de Punto Topográfico.....	63
Imagen 14.	vista de Hito para estructura Proyectada.....	64
Imagen 15.	Levantamiento Topográfico.....	64

## **Cuadros**

<i>Cuadro 1.</i> Resumen .....	17
<i>Cuadro 2.</i> Metrados .....	18
<i>Cuadro 3.</i> de porcentajes de demandas .....	19
<i>Cuadro 4.</i> de tendencia de propiedad .....	19
<i>Cuadro 5.</i> de Bases y Parámetros .....	20
<i>Cuadro 6.</i> Distribución de lote de habitantes .....	22
<i>Cuadro 7.</i> de crecimiento de la población .....	27
<i>Cuadro 8.</i> Distribución de Lotes habitados y no habitados .....	33
<i>Cuadro 9.</i> Resumen de Accesorios .....	49
<i>Cuadro 10.</i> Descripción de una Estación de Control Horizontal .....	67
<i>Cuadro 11.</i> Descripción de Marca de Estación Fija del BM-3 .....	68

## I. Introducción

En la presente investigación se realizó en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, ubicado en las coordenadas UTM Este 425,274.49, Norte 9'655,717.58 con una altitud promedio de 177.78 m.s.n.m. Paralelo 18 M, referido al Meridiano de Greenwich. Elipsoide: WGS-84, en Proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M). Datum: Alturas referidas sobre el nivel medio del mar (s.n.m.m.). en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, cuenta con más de 250 habitantes y 60 lotes unifamiliares más las escuelas y los centro de salud que cada pueblo o comunidad esta en su derecho en la actualidad tomando agua de una cuenca del rio corrientes no teniendo las informaciones inadecuadas sobre el consumo del agua y afectando la salud de su población y esta no apta para el consumo humano, ya que años tras años las autoridades no ponen prioridad un diseño de sistema de agua potable en dicha comunidad al analizar la problemática se propuso lo siguiente, **enunciado del problema:** ¿El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto; mejorará la condición sanitaria de la población Para dar solución a la problemática se planteó como **objetivo general:** desarrollar el Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, y su incidencia en la condición sanitaria de la población. A su vez se plantearán dos **objetivos específicos:** El primero es Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto; Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la

condición sanitaria en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto; Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto. Asumiendo todos estos casos, la presente investigación se **justificó** académicamente, porque es de suma importancia como próximos ingenieros civiles, aplicar procedimientos y métodos matemáticos establecidos en hidráulica. La **metodología** empleó las siguientes características. es de tipo descriptivo no experimental, de corte transversal, en enfoque cualitativo. La **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto. El **tiempo y espacio** estuvo establecido la Comunidad Nativa Nueva Valencia, mes de noviembre 2021 – marzo 2021. Cabe decir que la **técnica e instrumento**, fue de observación directa lo cual se realizó recopilación de información mediante encuestas, cuestionarios y guía de observación para después procesarlos en gabinete, alcanzando una cadena metodológica convencional. **Los Resultados** de la investigación se proyectan para un periodo de 20 años, se incrementará el diámetro de la perforación de Ø 16" hasta Ø 22" en una profundidad de 20 metros donde se realiza la etapa de cloración desinfectar el agua proveniente de la planta de tratamiento

## **II. Revisión de Literatura**

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Locales

**“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado 25 de enero, carretera Iquitos-Nauta km. 04, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto y su repercusión en la salud de sus moradores – 2020”.**

Para la elaboración de la tesis se planteó el problema ¿Cómo influirá el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la calidad de vida de los moradores del centro poblado 25 de enero, altura km 04 de la carretera Iquitos – ¿Nauta, distrito de San Juan Bautista? El método para el estudio de investigación es mediante el análisis deductivo, inductivo, estadístico y descriptivo; porque se analizará la necesidad de contar con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado 25 de enero, altura km 04 de la carretera Iquitos – Nauta, distrito de San Juan Bautista. Se utilizó la evaluación visual y toma de datos de IN SITU en la cual se realizó Encuestas, con instrumento estandarizado para determinación de requerimiento de agua potable brindada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

**“Diseño en el sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. NN Alfonso Ugarte, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, departamento de Loreto, año 2019”.**

El objetivo principal de la investigación es el “Mejoramiento del diseño en el sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. NN Alfonso Ugarte, Distrito de Padre Márquez, Provincia de Ucayali, Departamento de Loreto, Año 2019”, la comunidad cuenta con 136 viviendas, con un total de 544 pobladores, los cuales presentan un problema de discontinuidad con el servicio de agua potable. Buscando mejorar las condiciones de vida y calidad de vida. La metodología aplicada es de tipo descriptivo no experimental, de corte transversal, en enfoque cualitativo, permitiendo llevar a cabo una recopilación de información de la CC. NN Alfonso Ugarte para corroborar los datos de la población existente. A partir de los datos de la Población actual proyectada a una población futura, el predimensionamiento del volumen de agua para el consumo reporta un volumen de almacenamiento proyectado de 13 m<sup>3</sup>, por lo cual se diseñó la construcción de un Tanque elevado, estructura de concreto armado con su respectivo cuba con el volumen necesario para almacenar 13 m<sup>3</sup>, en cuanto a la Línea de Impulsión del Pozo tubular al Tanque elevado esta será con Tubería de PVC SAP C-10 Ø 2”, así como también la Línea de Aducción será con Tubería de PVC SAP C-10 de Ø 2”, Se ha proyectado la instalación de un Rebose con Tubería de PVC Ø 3”. Para la recolección de datos se aplicaron diversos

instrumentos como, fichas, Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas Para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito rural, tesis, material electrónico, internet, programas como el Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCad, Civil 3D, WaterCad, entre gráficas, tablas, figuras. Entre otros.

**“Diseño del sistema de capacitación y conducción para el abastecimiento de agua potable a la población de Andoas - Loreto, Perú”**

La problemática de esta investigación es la falta de abastecimiento y saneamiento de agua potable en una zona rural con fluctuaciones de nivel de río. Actualmente, la población de las comunidades amazónicas de las localidades de Nuevo Porvenir, Nuevo Andoas y Los Jardines del Distrito de Andoas de la Provincia Datem del Marañón cuentan con un servicio de agua ineficiente, es decir no apta para el consumo humano, solo el 2% de esta población tiene acceso a agua potable. La captación de agua serpa de tipo superficial, se aprovechará el recurso hídrico del río Pastaza perteneciente al Perú. De acuerdo a las consideraciones topográficas e hidrográficas de la zona, la captación se inicia desde una estructura flotante y en su interior se instalan electrobombas para el funcionamiento alterno y una línea de impulsión hasta la planta de tratamiento de agua. La hipótesis de esta investigación indica que el diseño del sistema de captación y conducción influye favorablemente para el abastecimiento

de agua potable garantizando una continuidad mínima de servicio de 24 horas diarias para la población de Andoas – Loreto.

**“Diseño de un sistema de captación de aguas pluviales, para el uso doméstico en viviendas del barrio La Florida del distrito de Yurimaguas – provincia de Alto Amazonas– región Loreto”**

El agua es un recurso natural vital para la existencia de la vida, su abastecimiento en los centros poblacionales cada vez tiene mayor demanda debido a cambios principalmente demográficos; en consecuencia, el aumento de la densidad de la vivienda y el actual modelo de gestión, provoca mayor requerimiento de equipamiento urbano e infraestructura donde se genera consumo de recursos hídricos excesivos. La disponibilidad del consumo de agua está en riesgo debido a las afectaciones que han sufrido las principales fuentes de abastecimiento (pozos de agua, lagunas, cuencas), la extracción excesiva del agua de los pozos, desecación de lagos, contaminación de ríos, contaminación de mantos acuíferos principalmente. El siguiente estudio es un aporte a los procesos de gestión del agua, que presenta la ingeniería conceptual de una propuesta de diseño de un sistema de captación de aguas pluviales para fines domésticos, como alternativa para el ahorro de agua potable, suministrando agua a los aparatos que no requieren que está sea potable, tal es el caso de limpieza de sanitarios (inodoros y urinarios). Para ello se desarrolla el caso de estudio en el Barrio La Florida – Yurimaguas. Se enfoca en éste documento cuatro aspectos principales: (1) cálculo de los

volúmenes disponibles de agua de lluvia en la zona estudiada, (2) evaluación del volumen de agua potable ahorrado con el aprovechamiento del agua de lluvia, (3) estimación del presupuesto para la construcción del sistema y la proyección del ahorro de generado al utilizar la solución propuesta y (4) elaboración del VAN (Valor Actual Neto) con la finalidad de poder evaluar sobre la conveniencia de llevar a cabo el proyecto. Los resultados sugieren que la captación de aguas pluviales es una opción técnicamente viable, pero requiere de una inversión inicial que en el tiempo es recuperada, por lo que se puede representar una solución interesante para contribuir a la gestión y desarrollo sostenible; es preferible que el sistema se implemente durante el proceso constructivo de viviendas nuevas, pues de esa forma es más fácil y económico.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales.

#### **“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito de Santa Rosa de Alto Yanajanca, provincia de Marañón, departamento de Huánuco – Perú, 2019”**

El presente proyecto de tesis brinda una solución a la problemática que viene atravesando el distrito de Santa Rosa de Alto Yanajanca. El cual se tiene como un objetivo erradicar las enfermedades que se dan frecuentemente, para ello se realizó una propuesta técnica dando como resultado un diseño de abastecimiento de agua potable por gravedad. La presente tesis denominada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito de Santa Rosa de Alto Yanajanca, provincia de Marañón, departamento de Huánuco – Perú, 2019.” Brinda los estudios cualitativos y cuantitativos para su diseño, es así la población de Santa Rosa de Alto Yanajanca según el último censo nacional 2017 tiene un total de 2199 habitantes. La metodología aplicada a este contenido de este trabajo de investigación determina los pasos y procesos de investigación analítica y descriptiva según el diseño, así mismo las disposiciones de las normativas peruanas para su desarrollo, como también la disposición de la calidad del agua para la determinación de límites máximos permisibles requeridos, dado por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Para este trabajo de investigación se diseñó una captación para aducir un caudal máximo diario de 3.24 l/s, el cual es inferior al caudal de la fuente 5.84 l/s.

El tipo de Captación es de Ladera, línea de conducción propuesta con tubería PVC, reservorio apoyado de concreto armado, línea de aducción y red de distribución. Cual a estos componentes lo complementan las válvulas de purga y válvulas de aire. Mediante el proyecto de Tesis se tiene como propósito radicar las enfermedades gastrointestinales que se vienen ocasionando un un lugar de la selva del Perú (Santa Rosa de Alto Yanajanca) correspondiente al departamento de Huánuco, siendo esta de suma importancia. En tanto dar a conocer un diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad

**“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por el sistema de bombeo de la localidad de Alianza, distrito del Pongo de Caynarachi, provincia de Lamas, región San Martín”**

La presente investigación, tuvo como objetivo general, “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable por el sistema de bombeo de la localidad de Alianza, distrito del Pongo de Caynarachi, provincia de Lamas, región San Martín”. La investigación se ajustó a un diseño no experimental, transeccional o transversal, y correlacionales-causales; a través de la investigación de campo y gabinete, se utilizó las técnicas de observación, análisis de datos y manejo de información en hojas de cálculo, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones – Normas (OS.10, OS.20, OS.30), y demás bibliografías. El resultado más significativo es con respecto a las líneas de impulsión; para la primera línea, balsa

flotante – PTAP, se utilizará una electrobomba centrífuga normalizada modelo SN 65-160 C, cuya potencia es de 10 HP, comportamiento hidráulico de 1800 l/min, y una altura dinámica de 21 m de columna de agua. Para la segunda línea de impulsión, cisterna – reservorio elevado, se utilizará una electrobomba centrífuga, cuya potencia es de 22.0 HP, comportamiento hidráulico de 1700 l/min, y una altura dinámica de 41 m de columna de agua. Y llegando a la conclusión que: la captación de agua superficial por sistema de bombeo será a través de una balsa flotante de dimensiones (3.60 x 4.80 m), con 02 electrobombas centrífugas de 10.0 hp alternadas en funcionamiento por 12.0 h. y la red de distribución está conformada por 7751.00m de tubería de PVC diámetro de 75 mm, 911.00m de tubería de PVC de 90mm diámetro, 1121.00 m de tubería PVC de 110 mm de diámetro y 172.00 m de tubería de PVC de 160 MM de diámetro.

### 2.1.3. Antecedentes Internacional

#### **“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo y del alcantarillado sanitario para la aldea El Amatillo, Ipala, Chiquimula”**

En el presente trabajo de graduación se desarrollan los diseños de dos proyectos de servicios básicos y saneamiento realizados para la aldea El Amatillo, municipio de Ipala, departamento de Chiquimula. En él se describe el procedimiento y criterio aplicado en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo y alcantarillado sanitario. El sistema de agua potable está conformado por una fuente de captación a través de un pozo mecánico, un sistema de bombeo, el cual conduce el agua hasta un tanque de distribución de 90 metros cúbicos, pasando por un sistema de tratamiento a base de cloración para luego abastecer a la comunidad en estudio. El sistema de alcantarillado sanitario consiste en evacuar las aguas residuales generadas en la comunidad, con lo cual se cubrirá la necesidad de 290 viviendas actuales.

**“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín chiquito, municipio de san mateo Ixtatán, Huehuetenango – 2019 Guatemala”**

El presente trabajo de graduación contiene en forma detallada el procedimiento con el cual se desarrolló el proyecto denominado: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. El mismo contiene la investigación de campo realizada, la cual generó la información monográfica del lugar. Ésta muestra a su vez, un cuadro general de las condiciones físicas, económicas y sociales de la población, que regirán todos los criterios adoptados en este estudio. Se buscó promover la utilización racional y eficiente de los recursos disponibles y obtenibles del sector, para mejorar las condiciones de vida de la población y por consiguiente, se determinó elaborar la planificación de un sistema de agua potable por gravedad que beneficie directamente a 150 familias con un total de 825 habitantes. Dicha construcción se estima ejecución aproximadamente en 6 meses. El proyecto consiste en un sistema de agua potable el cual consta de las siguientes unidades: una captación, siete mil ciento ochenta y dos metros lineales de línea de conducción de tubería PVC y HG de varios diámetros, una caja rompe-presión, ocho válvulas de aire y siete válvulas de limpieza. XII Se construirá un tanque de almacenamiento de 30 metros cúbicos; con un sistema de desinfección de agua y de allí saldrá la línea de distribución, el cual consiste en seis mil quinientos

cincuenta y dos metros lineales de distintos diámetros de tubería PVC y HG, nueve cajas rompe-presión con válvula de flote, seis válvulas de control para la distribución correcta del flujo dentro de la red y 150 conexiones domiciliarias con su respectivo sumidero.

## 2.2. Bases Teóricas

### 2.2.1. Población

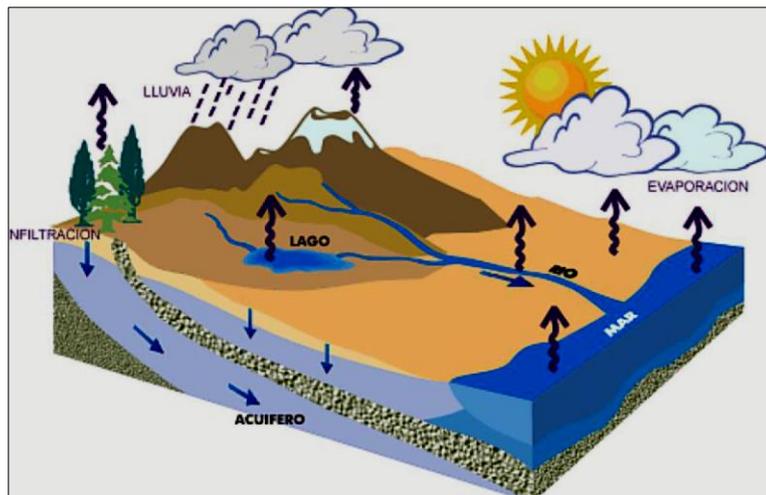
La población es el conjunto de todos los individuos (objetos, personas, eventos, situaciones, etc.) en los que se desea investigar algunas propiedades. La población es el conjunto de individuos que tienen una o más propiedades en común, se encuentran en un espacio o territorio y varían en el transcurso del tiempo.

#### ➤ **Distribución del Agua en la Tierra**

- a) La Tierra contiene unos 1.386 millones de kilómetros cúbicos de agua. Ni la cantidad ni la distribución del agua en la Tierra no han cambiado significativamente en los últimos dos mil millones de años.
- b) El 97% del agua se encuentra en los océanos, y el 2% permanece congelada.
- c) El 80% del agua que se encuentra en los continentes está en la superficie. El 20% restante se encuentra bajo tierra o en forma de vapor de agua atmosférico.
- d) Sólo el 2.5% del agua que existe en la Tierra es *agua dulce*. De esa cantidad, el 0.5% se encuentra en depósitos subterráneos y el 0.01% en *ríos y lagos*.
- e) A pesar de que el agua está distribuida por la Tierra, el 90% de los recursos disponibles de agua dulce del planeta están en la Antártida.

- f) Estados Unidos consume más de 1300 millones de litros de agua por día. Los norteamericanos consumen cinco veces más agua que los europeos.
- g) El 90% del *agua usada* en países en vía de desarrollo vuelve a los ríos sin ningún tipo de tratamiento.
- h) Cada día, el Sol evapora más de un billón de toneladas de agua, que permanece en la atmósfera hasta que vuelve a la superficie en forma de precipitaciones.

Imagen 1. hidrología del agua



Elaboración Propia – 2021

### 2.2.2. Agua Potable

El agua potable o agua apta para el consumo de los humanos es agua que sirve para beber agua, preparar alimentos, higiene y fines domésticos.

### 2.2.3. Calidad de Agua

El agua potable debe ser limpia, insípida, inodora, incolora y libre de contaminantes, aunque debe contener sustancias disueltas que son beneficiosas para el organismo.

en la Comunidad Nativa "Nueva Valencia", en la actualidad no cuenta con un servicio de agua potable por el momento se abastece del rio Corrientes.

**Cuadro 1. Resumen**

RESUMEN DE METRADOS		
Captación con Pozo Tubular (Profundidad 80 m)	Und.	01
Estación de Bombeo	Und	01
Línea de Impulsión N° 01 (Ø 2") - NTP 1452:2011,	m	91
Cámara de Aireación	Und.	01
Tanque de Regulación de 5000 Litros	Und.	01
Prefiltro de grava	Und.	01
Cisterna 15.00 m <sup>3</sup>	Und.	01
Línea de Impulsión N° 02 (Ø 2") - NTP 1452:2011.	m	14.07
Tanque Elevado V= 15.00 m <sup>3</sup>	Und.	01
Línea de Aducción pvc cr10 Ø 3" - NTP 1452:2011.	m	14.38
Redes de Distribución PVC C-10 Ø 2", Ø 1 1/2" y Ø 1" - NTP 1452:2011. Y NTP ISO 399.003:2015.	m	1,40292
Accesorio (Codo 90° Ø 1 1/2", Ø 1") - NTP ISO 399.003:2015.	Und.	04
Accesorio (Codo 45° Ø 2", Ø 1 1/2", Ø 1") - NTP 1452:2011. Y NTP ISO 399.003:2015.	Und.	07
Accesorio (Codo 22.5° 2", Ø 1") - NTP 1452:2011. Y NTP 399.003:2015.	Und.	04
Accesorio (TEE Ø 3", Ø 2", Ø 1 1/2", Ø 1") - NTP 1452:2011. Y NTP 399.003:2015.	Und.	14
Accesorio (Reducción Ø 3", Ø 2", Ø 1 1/2", Ø 1") - NTP 1452:2011. Y NTP ISO 399.003:2015.	Und.	16
(Tapón Ø 1 1/2", Ø 1") - NTP ISO	Und.	08
as de Compuerta Ø 2", Ø 1 1/2" - NTP ISO 350.084:1998.	Und.	10
v' las Purga Ø 1" -NTPISO 350.084:1998.	Und	03

**Cuadro 2. Metrados**

<b>“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA NUEVA VALENCIA, DISTRITO DE TROMPETEROS, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO LORETO, PARA LA MEJORA DE SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021”</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EXPEDIENTE</b>	<b>PERFIL</b>
<b>1.- POBLACION BASE (hab):</b>	<b>246</b>	<b>259</b>
<b>2.- NO LOTES TOTAL:</b>	<b>53</b>	<b>50</b>
<b>21-- Domésticos</b>	<b>46</b>	<b>45</b>
<b>2.2.- Estatal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>2.3.- Social</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>3.- DENSIDAD (hab/lote):</b>	<b>5.35</b>	<b>5.75</b>
<b>4.- TASA DE CRECIMIENTO</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>
<b>S.- POTENCIA BOMBA:</b>		
<b>5.1.- Caseta de bombeo (hp):</b>	<b>3.0 HP</b>	<b>1.0 HP</b>
<b>5.2.- Cisterna (hp):</b>	<b>1.5 HP</b>	
<b>6.- Ø UNEA DE IMPULSION 1 (pulg):</b>	<b>pvc</b>	<b>2" pvc</b>
<b>7.- ø LINEA DE IMPULSION 2 (pulg):</b>	<b>2" PVC</b>	
<b>8.- Ø UNEA DE ADUCCION (pulg):</b>	<b>3" PVC</b>	<b>3" PVC</b>
<b>9.- VOLUMEN DE TANQUE (m3):</b>	<b>15.00</b>	<b>12.00</b>
<b>10.- VOLUMEN DE CISTERNA(m3):</b>	<b>15.00</b>	

#### 2.2.4. Demanda del Agua

El programa Nacional de Saneamiento Rural, fue creado bajo el D.S. N ° 002-2012VIVIENDA de fecha 06.01 ,2019 y tiene por objeto mejorar la calidad, ampliar la cobertura y promover el uso sostenible de los servicios de agua y saneamiento en las poblaciones rurales y sus líneas de intervención se orientan prioritariamente a la construcción, rehabilitación y/o ampliación de infraestructura de agua y saneamiento, implementación de soluciones tecnológicas no convencionales para el acceso al agua potable.

Uso de la Vivienda. Según la encuesta, el tipo de uso de las viviendas está dado por la actividad que desarrollan las familias en su vivienda, esta es de uso exclusivo para vivienda corresponde al 100%, debido a la zona que se encuentran. A continuación, se presenta el cuadro de dicho análisis.

**Cuadro 3. de porcentajes de demandas**

CATEGORIAS	CASOS	%
Solo Vivienda	40	100%
Vivienda y Actividad Productiva		0%
<b>TOTAL</b>	40	100%

**Cuadro 4. de tendencia de propiedad**

CATEGORIAS	CASOS	%
Propia	35	87.50 %
Alquiler Venta	0	0%
Alquiler	5	12.50%
<b>Total</b>	40	100%

**Cuadro 5. de Bases y Parámetros**

<b>CC.NN: NUEVA VALENCIÀ</b>	<b>SIN PROYECTO</b>	<b>CON PROYECTO</b>
<b>Población actual (habitantes) (3)</b>	246	295
<b>Tasa de crecimiento poblacional (°h) (1)</b>	0.950/0	0.95%
<b>(hab/viv) (2)</b>	535	5.35
<b>N° en b/Pl</b>	53	53
<b>N° lotes ocupados</b>	46	46
<b>Población con servicio de agua potable (3)</b>	0	295
<b>sin servicio de agua potable</b>	246	
<b>Dotación por conexión (litros I - día) (4)</b>	0.00	100.00
<b>por no conectada (litros / hab/Pl - día)</b>		
<b>Población que se abastece de otras fuentes</b>	246	
<b>de Agua potable</b>	100%	100%
<b>por otros medios (litros / habitantes - día)</b>	86.8	
<b>N° de habitantes por pilotes</b>	8	
<b>variación diaria k í</b>		1.3
<b>Coeficiente de variación horario k2</b>		
<b>aguas residuales</b>	0%	
<b>Percentage de podrida</b>		
<b>con conexiones de UBS</b>		251
<b>Población con letrinas</b>		
<b>Cobertura de Saneamiento Basico</b>		100%

Fuente elaboración propia - 2021

#### 2.2.5. Número de Viviendas y Población Afectadas

La comunidad Nativa “Nueva Valencia pertenece al Distrito de Trompeteros, al mismo tiempo que de acuerdo a la información recopilada en las visitas de campo y en las encuestas realizadas cuentan con una población residentes de 246 habitantes, la misma que se encuentran distribuidas en un numero de total de 46 viviendas (todos ellos nucleadas), a ello se suma la existencia de 02 instituciones educativas, 01 Puesto de Salud y 04 instituciones sociales. Dentro de las instituciones procedemos a enumerar.

- ❖ I.E Inicial N° 713
- ❖ I.E Primaria y Secundaria N° 60576
- ❖ Puesto de Salud
- ❖ Comedor Escolar
- ❖ Local Comunal
- ❖ Comedor Comunal
- ❖ Iglesia

**Cuadro 6. Distribución de lote de habitantes**

<b>INSTITUCIONES</b>	<b>TIPO</b>
<b>I.E Inicial N° 713</b>	Estatal
<b>I.E Primaria y Secundaria N° 60576</b>	Estatal
<b>Puesto de Salud</b>	Estatal
<b>Comedor Escolar</b>	Social
<b>Local Comunal</b>	Social
<b>Comedor Comunal</b>	Social
<b>Iglesia</b>	Social
<b>TOTAL</b>	<b>07</b>

fuelle: Encuesta Actual Elaboración Propia – 2021

$$n = \frac{Z^2 \alpha / 2 P Q N}{\varepsilon^2 (N - 1) + Z^2 P Q}$$

<b>Dónde:</b>	
<b>n</b>	= tamaño de la muestra necesaria.
<b>Z</b>	= 1.96.
<b>P</b>	= probabilidad de que el evento ocurra 0.50.
<b>Q</b>	= probabilidad de que el evento no ocurra 0.50.
<b>ε</b>	= 5%
<b>N</b>	= tamaño de la población: 46 viviendas.

Teniendo en cuenta para el marco muestral las viviendas según empadronamiento realizado, sin incluir los lotes que se desempeñan como casa del adulto mayor, iglesia, Instituciones Educativas y comedor popular. Aplicando la fórmula para el área de estudio se obtuvo como resultado un tamaño muestral de n = 40 encuestas, siendo

n el número de viviendas mínimas recomendada para el análisis del presente estudio.

#### 2.2.6. Sistema de abastecimiento de agua

Los sistemas de abastecimiento de agua potable se pueden clasificar por la fuente del agua, del que se obtienen:

a. Agua de lluvia

almacenada en cisternas de alta especialidad.

b. Agua proveniente de manantiales

naturales, donde el agua subterránea aflora a la superficie baja.

Los sistemas de abastecimiento de agua son aquellos que permiten que llegue el agua desde las fuentes naturales, sean subterráneas, superficiales o agua de lluvia, hasta el punto de consumo, con la cantidad y calidad requerida. Este conjunto de obras o tecnologías (tuberías, instalaciones y accesorios) están destinadas a conducir, tratar, almacenar y distribuir las aguas desde su fuente hasta los hogares de los usuarios, satisfaciendo así las necesidades de la población. El sistema de abastecimiento de agua se puede clasificar dependiendo del tipo de usuario en urbano o rural. Mientras que los sistemas urbanos son complejos, los sistemas de abastecimientos rurales suelen ser técnicamente más sencillos y no cuentan en su mayoría con redes de distribución, sino que utilizan piletas públicas o llaves para uso común, o conexión domiciliaria o familiar.

c. Conducción

es el componente a través del cual se transporta el agua cruda, ya sea a flujo libre o a presión, es decir que puede hacerse por gravedad, aprovechando la diferencia de nivel del terreno o por impulsión (bombas), ya sea de modo manual o motorizado.

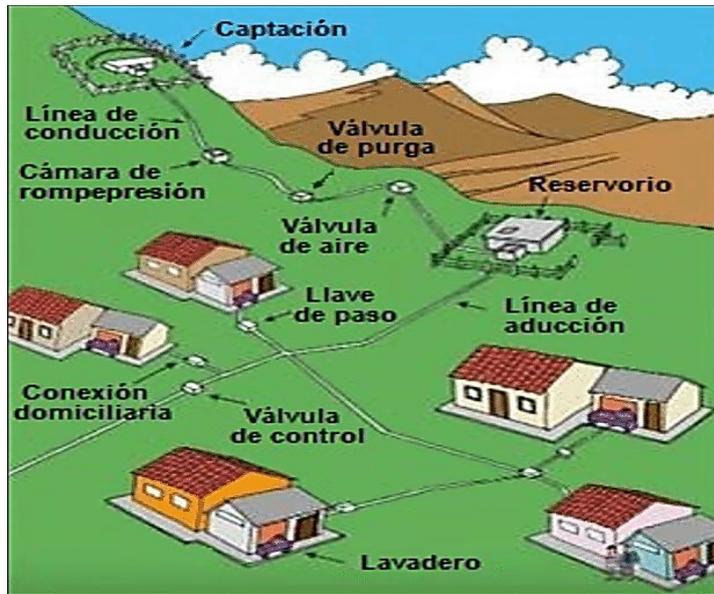
d. Almacenamiento y potabilización, desinfección

es el conjunto de estructuras destinadas a dotar el agua de la fuente de la calidad necesaria para el consumo y uso humano. Este incluye todos los procesos físicos, mecánicos y químicos que harán que el agua adquiera las características necesarias para que sea apta para su consumo. Los tres objetivos principales de una planta de tratamiento de agua o planta potabilizadora son lograr un agua que sea: segura para consumo humano, estéticamente aceptable y económica. El almacenamiento se refiere a los tanques de reservorios que permiten suministrar el caudal de máximo horario a la red de distribución, manteniendo la presión adecuada.

e. Distribución

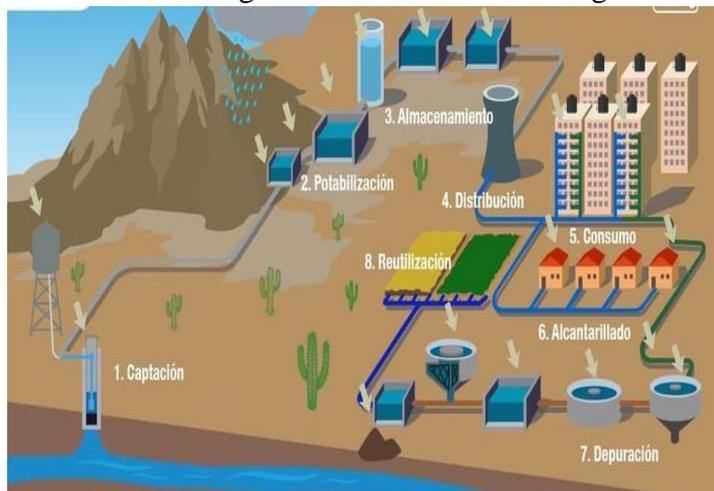
este es el conjunto de estructuras y elementos encargados de entregar el agua a los usuarios en su domicilio, debiendo ser el servicio constante las 24 horas del día, en cantidad adecuada y con la calidad requerida para todos los pobladores. Se incluyen válvulas, tuberías, tomas domiciliarias, medidores y en caso de ser necesario equipos de bombeo.

Imagen 2. sistema de abastecimiento sin gravedad



Fuente: elaboración propia - 2021

Imagen 3. el ciclo urbano del agua



Fuente: elaboración propia – 2021.

### 2.3.1 Proyecciones Poblacionales y de Demanda

#### a. Población Actual.

Según el empadronamiento realizado en Comunidad Nativa de Nueva Valencia existen 46 viviendas con un total de 246 habitantes y una densidad poblacional de 5.35 habitantes por vivienda. A ello se suma la existencia de 02 Instituciones Educativas, 01 Puesto de Salud y 04 Instituciones Sociales.

#### b. Tasa de Crecimiento

Un aspecto muy común y generalizado de las proyecciones de población de áreas menores, es que se trata de poblaciones abiertas, expuestas generalmente a fuertes movimientos migratorios internos con efectos muy importantes, a muy corto plazo, sobre la dinámica demográfica de esas áreas. La falta de datos hace difícil determinar la tendencia histórica de estos procesos y, aún más dificultosa, la predicción de cuál puede ser su evolución.

Se optó por asumir una tasa a nivel local, para realizar las proyecciones para la proyección de la población durante el horizonte de evaluación es 0,95%. La tasa asumida fue calculada tomando como base la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Censo 1993 (143 habitantes) y padrón de beneficiarios 2019 (176 habitantes).

Según los términos de referencia indica que la tasa de crecimiento a usar es la tasa intermensual a nivel distrital del cual se hará un análisis

dado que las tasas pueden ser muy altas o muy bajas por cada uno de las poblaciones rurales, es decir:

**FORMULA:**

A distrito: y local  $1 = (((\text{población } 2007) / (\text{población } 1993))^{(1/14)}) - 1$  Para determinar la tasa de crecimiento se aplica la siguiente formula

Para La aplicación de la fórmula se utilizó como fuente los censos poblacionales del INEI 993 y 2007.

**Cuadro 7. de crecimiento de la población**

VARIABLES	1993		2007		PADRON 2015	
	DIST. (TROMPETEROS)	CC.NN. (NUEVA VALENCIA)	DIST. (TROMPETEROS)	CC.NN. (NUEVA VALENCIA)	NUEVA VALENCIA 1/	
Población total (N° de habitantes)	2,886	175	4,030	80	259	
	T.C. 1993/2007				T.C. 1993/2015	T.C. 2007/2015
	DISTRITAL		LOCAL		LOCAL*	LOCAL**
	2.41%		-5.44%		1.80%	15.82%

Informacion de la POBLACION Obtenida en el trabajo de campo (diciembre – 2019) calculada apartir de datos del INEI calculada a partir del padron

c. Métodos para el cálculo de población

✓ Método aritmético

“Este método considera el crecimiento de una población es constante, es decir se asemeja a una línea recta” (15).  $P_f = P_a (1 + t * r/100)$

**Formula**

Donde:

Pf : Población futura.

Pa : Población actual.

R : coeficiente de crecimiento por departamento.

T : Periodo de diseño.

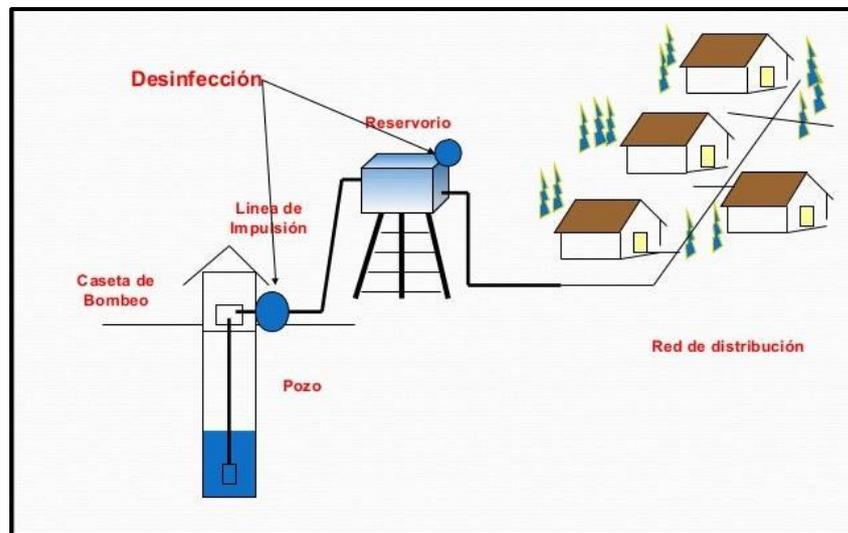
✓ Método geométrico

Este método consiste en suponer que el crecimiento de la población

### 2.3.2 Sistema de abastecimiento de agua por bombeo

El sistema de bombeo impulsa el agua a través de una línea de conducción que lleva el agua desde la captación (pozo) hasta el tanque de almacenamiento o reservorio; este último, es un reservorio que sirve para almacenar y gestionar el agua que se distribuye a la comunidad Nueva Valencia.

Imagen 4. Sistema de Abastecimiento de agua por bombeo



Fuente elaboración Propia – 2021

Imagen 5. Sistema de Abastecimiento  
de Agua en comunidades



**Fuente elaboración propias - 2021**

- ✓ Captación y almacenamiento
- ✓ Tratamiento
- ✓ Transporte
- ✓ Entrega
- ✓ Control telemático

a. Cálculo de la Población Servida.

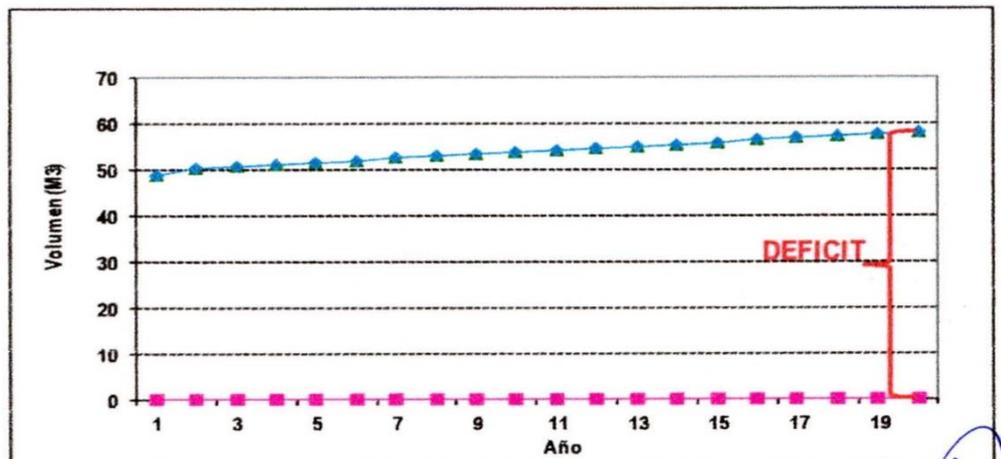
Tomando como base población actual de la comunidad nativa Nueva Valencia, se ha proyectado el crecimiento de la población que contará con el servicio a partir del inicio de la operación del proyecto, hasta el horizonte del proyecto (año 2037); considerando que al final del horizonte será de! 100% en agua potable y del 100% para el Saneamiento.

La población en el año ha sido determinada de la siguiente manera:

Total, de Familias por densidad poblacional del área de estudio.

Grafico 1. balance de demanda domiciliarias

AÑO	OFERTA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS		DEMANDA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	BALANCE OFERTA DEMANDA (O-D) (UNID)	
	OPTIMIZADA	CON PROYECTO		OPTIMIZADA	CON PROYECTO
0	0	49	49	-49	0
1	0	49	49	-49	0
2	0	50	50	-50	0
3	0	51	51	-51	0
4	0	51	51	-51	0
5	0	52	52	-52	0
6	0	52	52	-52	0
7	0	53	53	-53	0
8	0	53	53	-53	0
9	0	53	53	-53	0
10	0	54	54	-54	0
11	0	54	54	-54	0
12	0	55	55	-55	0
13	0	55	55	-55	0
14	0	56	56	-56	0
15	0	56	56	-56	0
16	0	56	56	-56	0
17	0	57	57	-57	0
18	0	57	57	-57	0
19	0	58	58	-58	0
20	0	58	58	-58	0



b. Estación de Bombeo

Se construirá una caseta ubicado en las coordenadas UTM (E 425,34227; N 9'655,870.84) y en la cota 183.15 m.s.n.m.; con muros de ladrillos, las dimensiones de la caseta de bombeo son de 3.50m x 3.50m, losa aligerada de 5.00m x 4.50m de concreto  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , ventanas altas con una altura de 0.50 metros, se colocará una puerta metálica de dimensiones 0.90m x 2.20m. Se impulsará el agua por la línea de impulsión usando una bomba sumergible de 3.0 hp hacia el tanque de regulación en la cámara de aireación.

c. Consumo social.

Para el caso de locales, organizaciones o instituciones que tienen concurrencia de población o prestan atención al público, incluido establecimientos de salud, el consumo a usar será el consumo estipulado por vivienda.

Según el empadronamiento realizado en la comunidad nativa "Nueva Valencia" existen 46 viviendas con un total de 246 habitantes y una densidad poblacional de 5.35 habitantes por vivienda. Se asume que la población crece con la tasa de crecimiento poblacional ya descrita anteriormente. A ello se suma la existencia de 02 Instituciones Educativas, 01 Puesto de Salud, 01 Comedor Escolar, 01 Local Comunal, 01 Comedor Comunal, 01 Iglesia,

Se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 8. Distribución de Lotes habitados y no habitados**

<b>INSTITUCIONES</b>	<b>TIPO</b>
I.E. Inicial N <sup>o</sup> 713	ESTATAL
JE. Primaria y Secundaria N <sup>o</sup> 60576,E, Primaria N <sup>o</sup> 601635	ESTATAL
Puesto de Salud	ESTATAL
Comedor Escolar	SOCIAL
Loca! Comuna!	SOCIAL
Comedor Comunal	SOCIAL
Iglesia	SOCIAL
<b>TOTAL</b>	<b>07</b>

### 2.3.3 Componentes de un sistema de agua potable

#### a. Captación:

Se proyecta la construcción de un pozo tubular de 80 m de profundidad, con un caudal de bombeo de 2.54 Ips,

#### b. Impulsión

Se instalará de una (01) línea de impulsión N<sup>o</sup> 01 desde la captación mediante un pozo tubular hasta el tanque de regulación con una tubería de PVC de 91.80m de Ø 2", usando una potencia de bomba de 3.0 Hp. y una (01) línea de impulsión N<sup>o</sup> 02 desde la cisterna hasta el tanque elevado con una tubería de PVC de 12.54m de Ø 2", usando una potencia de bomba de 1.5 Hp. Las tuberías y accesorios de PVC (Tubos Poli Cloruro de Vinilo) deberán cumplir la Norma: NTP 399.002: 2015 / NTE 002 Antes (NTP 399.019).

c. Planta de Tratamiento

Se proyecta la construcción del sistema de agua potable por bombeo con tratamiento, que consiste la construcción de la captación tipo pozo tubular de donde se impulsa el agua hacia la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) con un sistema de filtración (cámara de aireación y pre filtro de gravas), esta es conducida hacia una cistema de almacenamiento M3, del cual se impulsará de manera directa hacia el tanque elevado proyectado, donde se llevará a cabo el proceso de cloración que tiene como propósito desinfectar el agua proveniente de la planta de tratamiento para su almacenamiento y consumo, para luego ser dispuesta a las redes de agua potable para el abastecimiento de la población.

d. Sistema fotovoltaico:

Se instalará un sistema fotovoltaico que generará a través de un inversor híbrido una potencia de 5,286.60 W en 220 VAC (se considera un 35% más de la de potencia de máxima demanda que es 3,916 W), el cual tiene una potencia nominal máxima de 10,000 W, los cuales serán generados por 16 paneles solares de 330 watts, que se almacenará en 28 baterías de 12 vdc y 175 Ah de tipos de gel.

e. Caseta de Bombeo

Se construirá una caseta con muros de ladrillos, losa aligerada, ventanas entre columnas y por debajo de las vigas con una altura de 0.50 metros, se colocará una puerta metálica de **dimensiones** 0.90m x 2.20m, se instalará un tablero general, un tablero de transferencia para el sistema eléctrico, se construirá una base de concreto para el generador eléctrico.

f. Almacenamiento

Se propone un (01) tanque elevado de 15.00 m<sup>3</sup>. Con un fondo de losa de cuba ubicado a 10.00 metros en la cota 196.28 m.s.n.m., y una altura total de 12.29 metros en el techo, con una cota de 198.57 m.s.n.m. Se trata de estructuras de concreto armado de forma cuadrada convencional, con sección de cuba cuadrada con dimensiones interiores de 3.02 m x 3.02 m en la base y con una altura útil de tirante de agua de 1,64 m, con un espesor de muro 0.20 m.

g. Aducción:

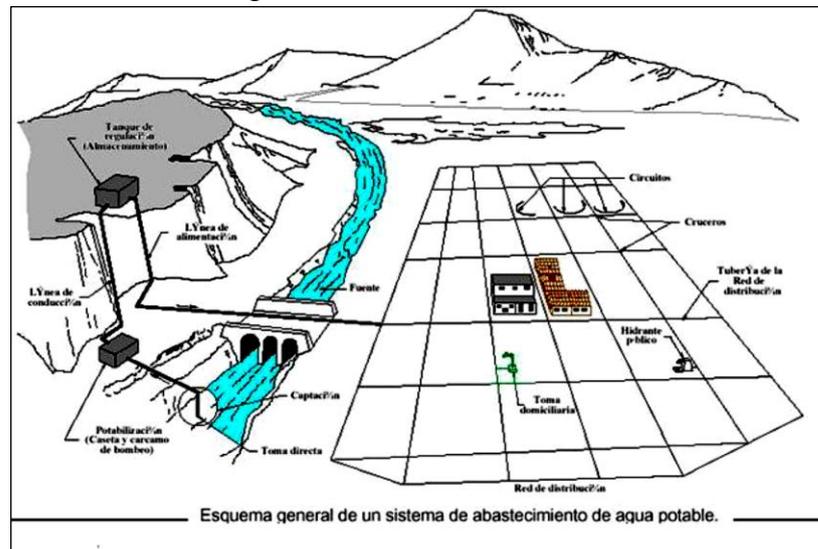
Se propone la instalación de una línea de aducción proveniente del tanque elevado, de diámetro Ø 3" de tubería de fierro galvanizado con una -tuvo de 11.40 metros, luego mediante una tubería de PVC C-IO de diámetro 3" 14.38 metros que empalma a la red de distribución. La NTE de PVC (Tubos Poli Cloruro de Vinilo) deberán cumplir con la Norma

### 2.3.4 Sistema de Distribución

#### a. Red Secundaria de Distribución

Instalación de tuberías Ø 2" C-IO, en una longitud de 341.72 metros lineales, Instalación de tuberías Ø 1 1/2" C-IO, en una longitud 412.16 de metros lineales, Instalación de tuberías Ø 1" C-10, en una longitud de 649.04 metros lineales, Total, redes de distribución: 1,402.92 metros lineales. Las tuberías y accesorios de PVC (Tubos Polí Cloruro de Vinilo) deberán cumplir ja Norma: NTP ISO 1452:2011, cuando son de diámetro Ø 2" y diámetros mayores. Las tuberías y accesorios de PVC (Tubos Poli Cloruro de Vinilo) deberán cumplir la Norma: NTP 399.002:2015, cuando son menores a Ø Z.

Imagen 6. Red de Distribución



b. Conexiones Domiciliarias:

Se propone la instalación de 49 conexiones domiciliarias con tubería de Ø 1/2", con protección forro de tubería PVC Ø 2" SAL, con caja prefabricada, marco y tapa termoplástica y accesorios. Las tuberías y accesorios de PVC (Tubos Poli Cloruro de Vinilo) deberán cumplir la Norma: NTP 399.002: 2015 Detalle de acciones para el sistema de saneamiento Este sistema comprende la instalación de 51 módulos de servicios higiénicos de UBS con arrastre hidráulico. En ambos resultados de los ensayos de percolación se obtiene que: El terreno está constituido por depósitos de suelo fino, arcilla de plasticidad media a alta. Acorde a la clasificación establecida en la Tabla 1 del Reglamento Nacional de Edificaciones, del capítulo IS.020 "Tanques Sépticos", el terreno clasifica "medio y lento" de acuerdo reglamento, quedando como opción de saneamiento, UBS arrastre hidráulico.

c. Instalación de Aparatos Sanitarios

como, inodoro de Cerámica INC/Tanque, una ducha en el interior y un lavadero con escurridera para usos múltiples en la parte exterior de la caseta, estos aparatos sanitarios incluyen accesorios como ducha cromada, grifo cromado. Para los módulos sanitarios de Instituciones Educativas de varones también se instalará un urinario corrido. NTP ISO 399.002:2015.

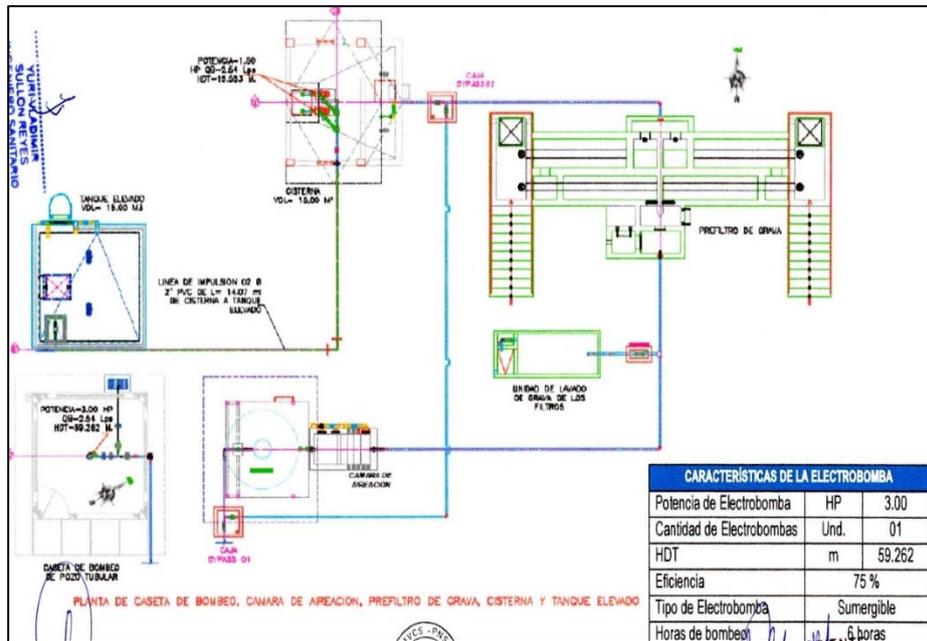
- d. Tuberías para Red de Distribución de Agua Potable  
con tuberías de PVC SAP C-IO y accesorios como codos, Tees, reducciones, válvula compuerta incluye adaptadores, uniones universales, caja empotrada para válvula compuerta.
- e. Tanque biodigestor  
de capacidad 600 y 1300 litros auto limpiable, colocado sobre cama de apoyo de arena fina.
- f. Caja de Registro  
para distribución del agua residual hacia el tanque biodigestor.  
Caja de eliminación de lodos, para evacuar los lodos del tanque biodigestor para luego ser eliminador de acuerdo a lo recomendado por los programas de educación sanitaria.
- g. Modelo de planta.  
La planta de tratamiento de agua modelo INOI-D-P-200 con tecnología de tratamiento potabilización "Convencional + Ajuste de P<sup>H</sup> + Desferrización + 01" se encuentra instalada en las coordenadas UTM WGS que actualmente se encuentra no operativo
- h. Equipo de cloración  
de choque y coagulación Dos depósitos de polietileno para el producto químico. Dos bombas dosificadoras instaladas en parte superior de cada depósito. Un contador de agua con emisor de impulsos.

i. Equipo de filtración

Un cuerpo vertical de P.R.F.V. con lecho de sílex-antracita Válvula automática multi vía instalada en la parte superior, específica para funciones de filtración y realizar las operaciones periódicas de lavado.

2.3.5 Esquema del Sistema Hidráulico

Imagen 7. esquema hidráulico



a. Caseta de Almacenamiento

Se construirá una caseta de almacenamiento ubicado en las coordenadas UTM (E 425,34514; N 9'655,875.54) y en la cota 183.43 m.s.n.m.; esta caseta de almacenamiento será con muros de ladrillos, las dimensiones de la caseta de almacenamiento son de 3.50m x 3.50m, losa aligerada de 5.00m x 4.50m de concreto  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , ventanas altas con una altura de 0.50 metros, se colocará una puerta metálica de dimensiones 0.90m x 2.20m, se instalará un tablero general, un tablero de transferencia para el sistema eléctrico, un andamio para soporte de baterías, se construirá una base de concreto  $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2$  para el generador eléctrico.

b. Sistema Fotovoltaico

Se suministrará energía eléctrica mediante un sistema fotovoltaico que generara a través de un inversor híbrido una potencia máxima en el arranque de 5,286.60 W en 220 VAC (se considera un 35% más de la potencia de máxima demanda que es 3,916 W), el cual tiene una potencia nominal máxima de 10,000 W, los cuales serán generados por 16 paneles solares de 330 watts ubicados en las coordenadas UTM (E 425,348.45; N 9'655,880.98) y en la cota 184.00 m.s.n.m., que serán almacenados en 28 baterías de 12 voltios para su distribución. Estas baterías estarán distribuidas en andamios dentro de la caseta de almacenamiento ubicado en las coordenadas UTM (E 425,345.14; N 9'655,875.54) y en la cota 183.43 m.s.n.m., con muros de ladrillos, las dimensiones de la caseta de almacenamiento son de 3.50m x 3.50m,

losa aligerada de 5.00m x 4.50m de concreto  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , ventanas altas con una altura de 0.50 metros, se colocará una puerta metálica de dimensiones 0.90m x 2.20m, se instalará un tablero general, un SULLON REYES tablero de transferencia para el sistema eléctrico, se construirá una base de concreto  $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2$  para el generador eléctrico. Con lo cual se alimentará al tablero general de baja tensión ubicado dentro de la caseta de almacenamiento, para luego distribuir al tablero de electrobombas en la caseta de bombeo y la cisterna. Para el funcionamiento eléctrico de todo el sistema hidráulico, la electrobomba sumergible en el pozo tubular se activará cada vez que el sensor de nivel de agua de la cisterna lo solicite, pues cada vez que la cisterna se encuentre llena se apagará todo el sistema de la línea de impulsión N<sup>o</sup> 01. Posteriormente el agua ya tratada llegará por gravedad a la cisterna. Con respecto a la línea de impulsión N<sup>o</sup> 02 se activará, cada vez que el sensor de nivel del reservorio lo solicite Se considerará un relé para arranque y parada de cada sistema, el cual se encuentra instalado en cada tablero de las electrobombas, en este se conectarán los sensores que se encuentran en las distintas estructuras que son Caseta de Bombeo de Pozo Tubular, Cisterna, y Tanque Elevado.

c. Línea de Impulsión N° 01

Se instalará la línea de Impulsión con un caudal de bombeo  $Q_b = 2.54$  Ips, desde la captación mediante un pozo tubular hasta la cámara de aireación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) de filtración lenta, de  $\varnothing 2''$  de fierro galvanizado con una longitud desde la ubicación de la bomba a 50,00 metros de profundidad, 2.53 metros desde la caseta de bombeo hasta la transición, 91.03 metros de tubería enterrada de PVC / C-IO  $\varnothing 2''$  hasta la transición, 0.45 metros de tubería de fierro galvanizado  $\varnothing 2''$  hasta el codo y 5.48 metros en la altura hasta la llegada al tanque de regulación, Las tuberías y accesorios de PVC (Tubos Poli Cloruro de Vinilo) cumplir la Norma: NTP 399.002: 2015 / NTE 002, Antes (NTP 399.019).

2.3.6 Planta de Tratamiento de Agua Potable

Comprende la construcción de una planta de tratamiento con un sistema de filtración, la cual está compuesta por un tanque de regulación de 5000Lts, una cámara de aireación y un pre filtro de gravas en serie de concreto armado.

a. Cámara de Aireación

Comprende la construcción de una cámara de aireación de concreto armado, estando compuesta en la entrada con una caja de recepción donde llegará el agua del tanque de regulación, el cual escurrirá por gradas y los compartimentos de la cámara de aireación, con el propósito de formar los flocs de hierro y pueda ser atrapado en el sistema de filtración. Dicha cámara de aireación proyectada se encuentra estandarizada por el mismo PNSR y ha sido utilizada con éxito en todos

los proyectos de la misma entidad. Esta Cámara de Aireación está ubicado en las coordenadas UTM (E 425,406.75; N 9'655,889.09) y en la cota 186,39 m,s.n.m.

Imagen 8. filtro de agua

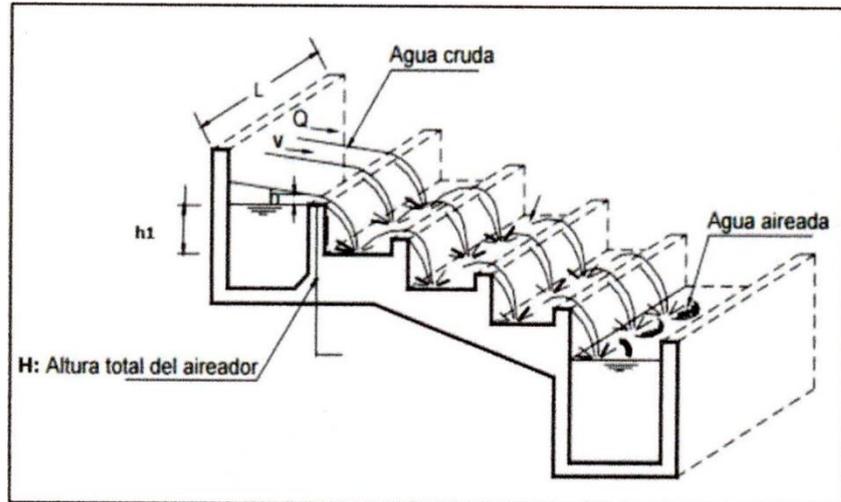
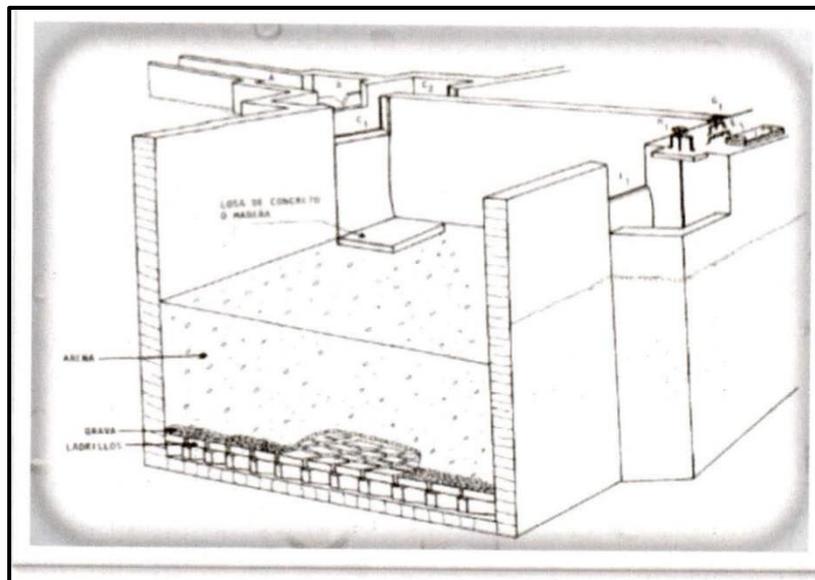


Imagen 9. Sistema de Bombeo



Fuente Elaboración propia – 2021

b. Línea de Impulsión N° 02

Se instalará una (01) línea de Impulsión con un caudal de bombeo  $Q_b = 2.54$  Ips, desde la Cisterna hasta el Tanque Elevado con una tubería  $\varnothing 2$ " de fierro galvanizado con una longitud 12.10 metros, desde la ubicación de la Cisterna hasta la transición, luego mediante una tubería enterrada de PVC I C-IO  $\varnothing 2$ " con una longitud de 13.48 metros hasta la transición en la base del tanque elevado, 0,25 metros de tubería de fierro galvanizado  $\varnothing 2$ " hasta el codo y la altura medida desde el codo hasta la llegada al ingreso de la cuba del Tanque Elevado con una tubería  $\varnothing 2$ " de fierro galvanizado que tiene 14.23 metros. Las tuberías y accesorios de PVC (Tubos Poli Cloruro de Vinilo) deberán cumplir la Norma: NTP 399.002: 2015 / NTE 002, Antes (NTP 399.019).

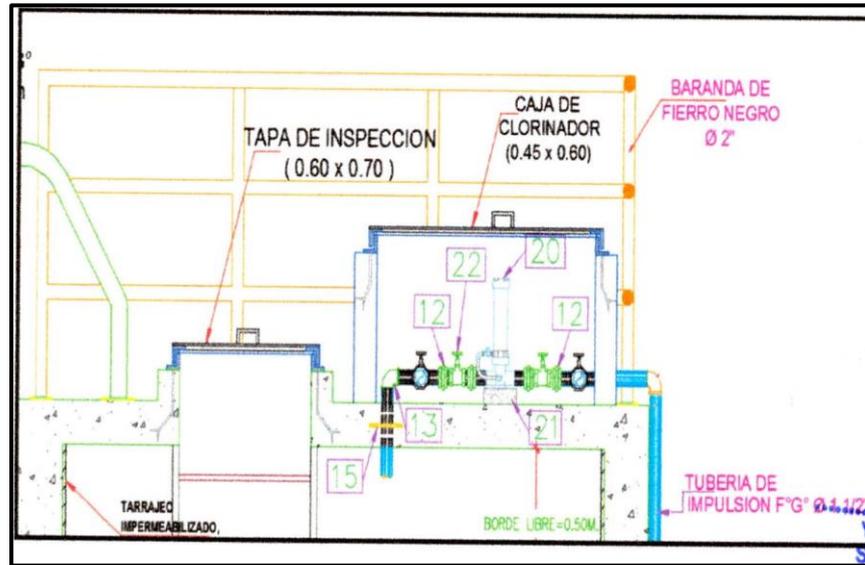
c. Sistema de Cloración

El sistema de tratamiento del agua subterránea tendrá que pasar por un proceso de cloración; este proceso se detalla a continuación:

d. Cloración

La cloración tiene como propósito desinfectar el agua proveniente de la planta de tratamiento para su almacenamiento y consumo. Este proceso se llevaría a cabo sobre del tanque Elevado de almacenamiento, la cual será impulsada mediante una bomba centrífuga de 1.50hp, que, a su llegada al tanque, contará con un Clorinador automático que inyectará el cloro necesario para la cloración y tratamiento final. Para luego ser almacenada en el Tanque Elevado para su consumo.

Imagen 10. Tanque Elevado



### 2.3.7 Tanque Elevado

Se propone un (01) tanque elevado de 15.00 m<sup>3</sup>. está ubicado en las coordenadas UTM (E 425,400.35; N 9'655,893.60) y en la cota 186,28 m.s.n.m.; Con un fondo de losa de cuba ubicado a 10.00 metros en la cota 196.28 m.s.n.m., y una altura total de 12.29 metros en el techo, con una cota de 198.57 m.s.n.m. Se trata de estructuras de concreto armado de forma cuadrada convencional, con sección de cuba cuadrada con dimensiones interiores de 3.02 m x 3.02 m en la base y con una altura útil de tirante de agua de 1.64 m, con un espesor de muro 0,20 m, se utilizará concreto armado de  $f_c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>, con tarrajeo interior con aditivo impermeabilizante, con tapa de inspección con plancha metálica estriada  $e=1/8"$  de medidas 0.70m x 0.80m, el sistema de ventilación es tubería de  $\varnothing 4"$  conectada a la tubería de rebose y el de limpieza, Se colocará junta wáter stop  $\varnothing 6"$  en la unión de la losa de fondo de la cuba con el muro para evitar filtraciones de agua. Con respecto al control de los niveles de agua en el tanque elevado, se tendrá en cuenta que estas son controladas mediante sensores de nivel de arranque y parada se considerará la baranda anti caída en la cuba del tanque elevado.

a. Líneas de Aducción

Se propone la instalación de una línea de aducción con un caudal máximo horario de  $Q_{mh} = 0.98$  Ips; proveniente del tanque elevado, de diámetro  $\emptyset$  3", de tubería de F<sup>O</sup>G<sup>O</sup> con una longitud de 11.40 metros, que va hasta la caja de concreto de en la base del tanque elevado, donde se encuentra la válvula compuerta de  $\emptyset$  controlada la aducción, constituida por adaptadores y uniones

b. Redes

Esta alimentado desde el tanque elevado como puede apreciarse en los planos, con tubería de PVC-SP, Clase 10  $\emptyset$  3" En términos generales se propone:

✓ Redes de Distribución Secundaria

✓ Red Secundaria de Distribución:

Instalación de tuberías  $\emptyset$  2" C-IO, en una longitud de 341.72 metros lineales, Instalación de tuberías  $\emptyset$  1 1/2" en una longitud 412.16 de metros lineales, Instalación de tuberías  $\emptyset$  1" C-IO, en una longitud de 649.04 metros lineales Total, redes de distribución: 1,402.92 metros lineales, Las tuberías y accesorios de PVC (Tubos Poli Cloruro de Vinilo) deberán cumplir la Norma: NTP ISO 1452:2011, cuando son de diámetro  $\emptyset$  2" y diámetros mayores. Las tuberías y accesorios de PVC (Tubos Poli Cloruro de Vinilo) deberán cumplir la Norma: NTP 399.002: 2015, cuando son menores a  $\emptyset$  2".

c. Válvulas de Compuerta

Se plantea la construcción de 10 Cámaras de válvulas compuerta que serán construidos de concreto armado de  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con accesorios de 1" la cual será suministrada con válvulas PVC adaptadores niples y otros para el control de las distribuciones y abastecimiento de agua en las redes. La estructura cumplirá la función de controlar los caudales por tramos además de permitir el control, monitoreo y mantenimiento del sistema. Las válvulas de compuerta y purga deben cumplir la Norma NTP ISO 350.084:1998.

d. Válvulas de Purga

Se plantea la construcción de 03 Cámaras de válvulas de purga que serán construidos de concreto armado de  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con accesorios de  $\varnothing 1"$  la cual será suministrada con válvulas PVC adaptadores niples y otros para el control de las distribuciones y abastecimiento de agua en las redes. La estructura cumplirá la función de limpieza tanto para la línea de conducción como Las válvulas de compuerta y purga deben cumplir la NTP – 350

e. Accesorios

Los accesorios necesarios son complementos de toda instalación de tubería de PVC; se instalan de manera similar a los tubos. Empleando pegamento para el caso espiga campana SP. Los accesorios son de PVC y sus extremos de conexión están diseñados para instalarse directamente al tubo como cualquier sistema conocido o a través de transiciones que facilitan su empleo, los codos, tees, tapones, válvulas y en todo cambio brusco de dirección, se anclarán en dados de concreto, las tuberías y accesorios de PVC (Tubos Poli Cloruro de Vinilo) deberán cumplir la Norma: NTP ISO

1452:2011, cuando son de diámetro Ø 2" y diámetros mayores las tuberías y accesorios de PVC (Tubos Poli Cloruro de Vinilo) deberán cumplir la Norma: NTP 399.002: 2015, cuando son menores a Ø 2".

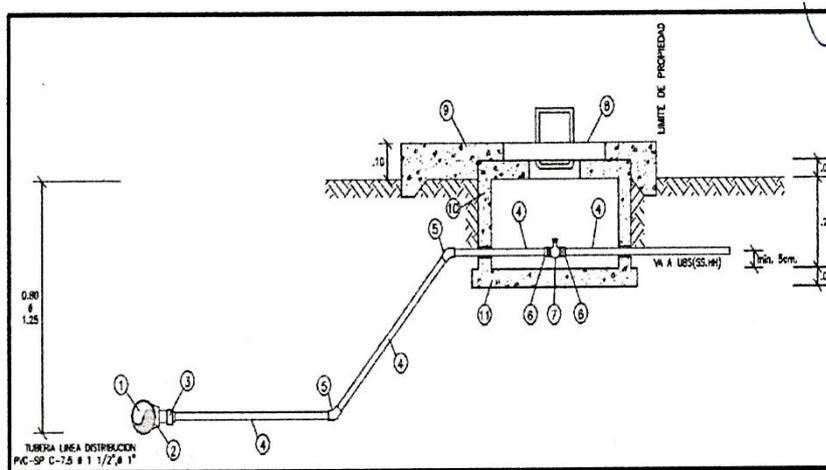
**Cuadro 9. Resumen de Accesorios**

Accesorio (Codo 90° Ø 1 1/2")	Und.	03
Accesorio (Codo 90° Ø 1")	Und.	01
Accesorio (Codo 45° Ø 2")	Und.	03
Accesorio (Codo 45° Ø 1 1/2")	Und.	02
Accesorio (Codo 45° Ø 1")	Und.	02
Accesorio (Codo 22.5° Ø 2")	Und.	03
Accesorio (Codo 22.5° Ø 1 1/2")	Und.	01
Accesorio (TEE Ø 3")	Und.	01
Accesorio (TEE Ø 2")	Und.	08
Accesorio (TEE Ø 1 1/2")	Und.	03
Accesorio (TEE Ø 1")	Und.	02
Accesorio (Reducción Ø 3" A Ø 2")	Und.	01
Accesorio (Reducción Ø 3" A Ø 1 1/2")	Und.	01
Accesorio (Reducción Ø 2" A Ø 1 1/2")	Und.	05
Accesorio (Reducción Ø 2" A Ø 1")	Und.	01

f. Conexiones Domiciliarias

Se propone la instalación de 49 conexiones domiciliarias con tuberías de Ø ½" con tubería de forro OVC SAL Ø 2" C-10, con caja pre fabricada, marco y tapa de concreto y accesorios, tal como se muestra en las tuberías de PVC deberán cumplir con la NTP 399.002:2015

**Grafico 2. Conexión Domiciliar**



### 2.3.8 Biodigestores

- a. Para las UBS domiciliarias, del puesto de salud

Se está considerando un biodigestor de una capacidad en volumen de 600 litros, lo que equivale al diseño tomando en cuenta que cada lote tendrá en promedio 5.35 habitantes, con una dotación de diseño de 100 ltab./día para zona rural. Asimismo, se plantea la utilización de tanques sépticos biodigestores de PVC, por su facilidad de instalación, auto mantenimiento. Evita la posible infiltración y contaminación del suelo debido a su revestimiento de PVC (Policloruro de Vinilo). También es fácil y rápido de instalar.

b. Para las UBS de las instituciones educativas

Se está considerando un biodigestor de una capacidad en volumen de 1,300 litros, lo que equivale al diseño tomando en cuenta la cantidad de alumnos, con una dotación de diseño de 20 lt/hab./día para zona rural, asimismo, se plantea la utilización de tanques sépticos biodigestores de PVC, por su facilidad de instalación, auto mantenimiento. Evita la posible infiltración y contaminación del suelo debido a su revestimiento de PVC (Policloruro de Vinilo). También es fácil y rápido de instalar.

c. Para las Conexiones Domiciliarias y Puestos de Salud.

La construcción de un buzón de concreto con un radio de 0.63m; Con las siguientes características:

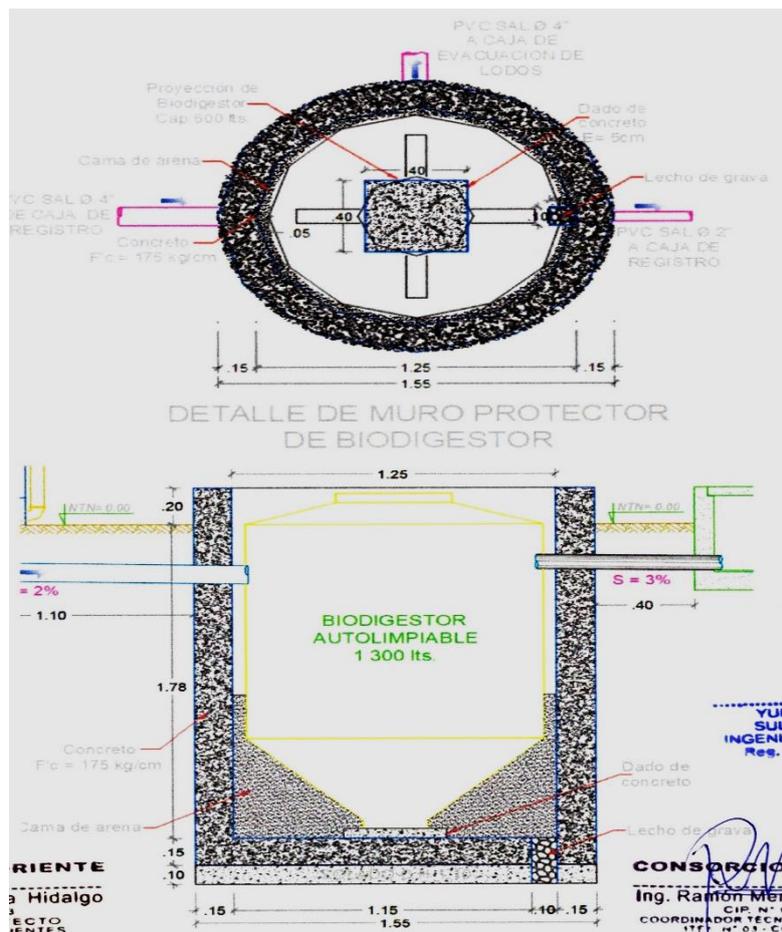
- ❖ Concreto  $F'c=175$  kg/cm.
- ❖ Solado 0.10 m.
- ❖ Lecho de grava 10x10x25 cm.
- ❖ Dado 40x40x5 cm.
- ❖ Cama de arena alrededor del Biodigestor Autolimpiable.

d. Para las Instituciones Educativas:

La construcción de un buzón de concreto con un radio de 0.78m Con las siguientes características:

- ❖ Concreto  $F'c=175$  kg/cm.
- ❖ Solado 0.10 m.
- ❖ Lecho de grava 10x10x25 cm.
- ❖ Dado 40x40x5 cm.
- ❖ Cama de arena alrededor del Biodigestor Autolimpiable

**Gráfico 3. Detalle de Protección Biodigestores**



Fuente elaboración propia - 2021

#### 2.4.1. Resumen del Análisis de Vulnerabilidad y Análisis de Riesgo

Es la estimación matemática de probables pérdidas, daños a los bienes materiales, a la economía y víctimas como efecto de un desastre generado por un peligro específico. El riesgo se estima en función del peligro y la vulnerabilidad la estimación del riesgo se basa principalmente en el período de recurrencia de los eventos severos que pueden afectar un área o proyecto. Actualmente la CCNN Nueva Valencia cuenta con un sistema de abastecimiento de agua el cual se encuentra en estado operativo por lo cual los pobladores captan agua de las piletas públicas, No cuentan con un sistema de saneamiento, por lo tanto, la evaluación de la vulnerabilidad y el análisis de riesgos se efectuarán en base a los componentes de agua existentes inoperativos en la actualidad y para saneamientos básicos será de manera proyectada para la comunidad trabajo de campo para recopilación de Información. La obtención de información se logró mediante el previo recorrido por la localidad junto a las autoridades y el cuerpo técnico con la finalidad de evaluar las alternativas e identificar las fuentes potenciales de captación de agua, la ubicación ideal para el reservorio, línea de impulsión, redes de distribución y UBS. Evaluando los potenciales impactos producidos por los fenómenos naturales predominantes en dicha localidad. Asimismo, la participación de los pobladores fue de suma importancia aportando información relevante respecto a magnitud, temporalidad e incidencia del fenómeno recopilación de planos y esquemas de los sistemas existentes actualmente la CC.NN. Nueva Valencia, no cuenta con servicio de saneamiento y su sistema de abastecimiento de agua potable, no cuenta con planos por lo que no existen planos y esquemas de estos

sistemas vulnerabilidad de los componentes la evaluación de vulnerabilidad es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y predisposición a daños y pérdidas de los componentes del Sistema de Agua potable y Saneamiento, ante una amenaza específica. Consiste en la identificación y evaluación de los elementos vulnerables y la estimación del porcentaje de pérdidas resultantes de un fenómeno peligroso.

#### 2.4.2. Resumen de la Evaluación de Impacto Ambiental

se debe tener en cuenta que el proyecto: Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En La Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito De Trompeteros, Provincia De Loreto, Departamento Loreto, Para La Mejora De Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La Población – 2021.ubicado en las coordenadas UTM WGS84-18 M 9'655,717.58mN, 425,274.59mE. Precisa lo siguiente que de acuerdo al desarrollo y evaluación en campo realizado en la incursión a la localidad, se identificaron los siguientes impactos: contaminación de suelo, aire y agua, por la cuales el proyecto a la hora de elaborar la FTA, realizada por el especialista ambiental se designó un presupuesto de s/.25,000 que servirá para el manejo general de las mitigación o remediaciones de los impactos que se puedan suscitar durante la etapa de ejecución del proyecto, cabe mencionar que la identificación de impactos y designación de presupuesto para la FTA, no está desagregado, ya que el sistema no lo permite, pero que el monto total de la FTA, cubre todas las medidas necesarias para la mitigación y así evitar alterar cualquier componente ambiental en el área de influencia del proyecto, no se requirió conveniente realizar los trámites de compatibilidad en referencia a un área natural protegida

o zona de amortiguamiento, ya que se hizo la georreferenciación del proyecto saliendo distante de cualquier área natural protegida existente en el Perú. Se menciona también que de acuerdo a la CERTIFICACIÓN N° 285-2017.SERNANPDDE, que esta comunidad no se superpone a un Área Natural Protegida o Zona de Amortiguamiento.

#### 2.4.3. Rutas para llegar a la CC.NN. Nueva Valencia

Para llegar a la CC.NN. Nueva Valencia, se parte de la ciudad de Lima, el viaje se realiza en dos rutas:

¡Las vías de acceso que se utiliza para llegar a! área de estudio son combinadas de tipo aérea, fluvial y/o terrestre. Pudiéndose tomar como punto de partida la ciudad de Lima como también la ciudad de Pucallpa

#### RUTA

Vía aérea: para acceder a la capital del departamento de Loreto se puede hacer mediante la vía aérea con vuelos comerciales diarios a la ciudad de Iquitos:

- ✓ Lima - Iquitos: 1 hora y 45 minutos.
- ✓ Pucallpa - Iquitos: 50 minutos.
- ✓ Tarapoto - Iquitos: 1.45 minutos

Imagen 11. Aeropuerto de Iquitos – Loreto



Fuente elaboración propia – 2021

✓ ***De Lima a Tarapoto:***

Vía aérea:

Hasta la ciudad de Tarapoto vía aérea con vuelos comerciales diarios Lima - Tarapoto: 1 hora y 10 minutos.

Vía Terrestre:

Hasta la ciudad de Tarapoto vía terrestre como buses de transporte interprovincial de pasajeros Lima — Tarapoto: 18 horas.

✓ ***De Tarapoto a Yurimaguas:***

Vía aérea:

Hasta la ciudad de Yurimaguas, capital de la provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto, vía aérea con vuelos no comerciales inter diarios en avionetas Tarapoto -Yurimaguas: 25 minutos.

#### Vía Terrestre

Hasta la ciudad de Yurimaguas vía terrestre como autos colectivos de transporte de pasajeros Tarapoto -Yurimaguas: 3 horas.

#### ✓ ***De Yurimaguas a Trompeteros:***

##### Vía Fluvial:

Hasta Trompeteros, se puede realizar en:

Deslizador (Chalupa), con capacidad para 8 a 12 pasajeros, motor fuera de borda de 60 hp: 30 horas. Lancha, con capacidad promedio de 80 pasajeros, donde transporta carga diversa 90 horas.

#### ✓ ***De Trompeteros a Nueva Valencia:***

##### Vía Fluvial:

Hasta Nueva Valencia, se puede realizar en:

El medio de transporte usado es la Chalupa es 7 horas 15 minutos, En peque son 45 horas, con una distancia de 120 km, el precio del transporte es de S/ 130 soles.

#### 2.4.4. La Topografía

La elaboración del presente Levantamiento Topográfico, se ha realizado mediante un adecuado cronograma de trabajo de las diferentes etapas que consta el estudio realizado por los encargados de analizar, evaluar y ejecutar cada una de las etapas del Levantamiento además se cuenta con la información del Instituto Geográfico (I.G.N.), ente rector de la Cartografía en el Perú, el cual brinda datos técnicos como bases y puntos conocidos para apoyar los levantamientos topográficos.

Según los parámetros designados por la entidad, se obtendrán la información de campo y gabinete en función a:

Zona: Paralelo 18 M, referido al Meridiano de Greenwich.

Elipsoide: WGS-84, en Proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M).

Datum: Alturas referidas sobre el nivel medio del mar (s.n.m.m.).

### **UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En La Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito De Trompeteros, Provincia De Loreto, Departamento Loreto, Para La Mejora De Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La POBLACIÓN – 2021 Coordenadas U.T.M.

<b>ESTE.</b>	<b>425,274.59</b>
<b>NORTE.</b>	9'655,717.58
<b>ALTITUD.</b>	177.78 m.s.n.m.

La presente investigación constituye parte de la elaboración del Proyecto EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA NUEVA VALENCIA, DISTRITO DE TROMPETEROS, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO LORETO, PARA LA MEJORA DE SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021 Elaborado bajo el marco estipulado por la normatividad Técnica Vigente los trabajos que integran esta investigación reflejan la obtención de la información necesaria para las obras a proyectarse y es resultado de los trabajos desarrollados en forma sistemática tanto en campo como en gabinete los conceptos, cálculos y diseños, guardan estrecha relación con las Normas Técnicas Peruana e Internacionales, las cuales son compatibles con el Proyecto a desarrollar.

a. Límites Geográficos

El área del Proyecto se encuentra limitada de la siguiente manera:

<b>Por el Norte:</b>	<b>CC.NN. "Pampa Hermosa".</b>
<b>Por el Sur:</b>	CC.NN. "Santa Rosa".
<b>Por el Este:</b>	Distrito de El Tigre.
<b>Por el Oeste:</b>	Río Capirona.

Grafico 4. Certificado de Calibración

T.S.I.
TOP SERVICE INSTRUMENT E.I.R.L.
REPARACION Y VENTA DE EQUIPOS TOPOGRAFICOS ELECTRONICOS Y ESTACIONES TOTALES

---

**CERTIFICADO DE CALIBRACION Y AJUSTE N° 3456/14**

1. DATOS DEL EQUIPO	
Nombre: ESTACION TOTAL	Presión Angular: 00"
Marca: LEICA	Lectura mínima: 01"00"
Modelo: T502 POWER-0	Presión de distancia: ±1.2 mm ±2ppm
Serie: 1340198	Alcance: 3000 m ±01 prism. Sin prismas: 400 metros
	Lectura mínima: 01 mm Telescopio: 30 x

---

**2. CERTIFICADO DE CALIBRACION**

N°: 3456/14  
Fecha: 14/06/15

ENTIDAD CERTIFICADORA: TOP SERVICE INSTRUMENT E.I.R.L.

**3. METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES**

Para controlar y calibrar los ángulos se contrastan con un nivel alfilerador con telescopio de 28x en cuyo retículo enfocado al infinito al pasar de sus trazos está dentro de 01", se patroniza periódicamente por un teodolito KERN modelo DM 2A precisión al 01" con el método de lectura Directo-Inversa.

Para controlar y calibrar la constante promedio en las Distancias se hacen las mediciones en una base establecida con una Estación Total marca TOPCON modelo GPT 7501 nueva de precisión en distancia de ±1.2 mm ± 2 ppm ± 0.1 m s.e. ± Línea de base medida prismas estacionado en trípode Kern bastón contrador. El control angular se ejecuta en la base soporte metálica fijada en la pared ajena a influencias del viento y enfocados los retículos al infinito.

Las distancias son medidas con la Estación Total instalada en una base fijada en la pared y el sistema estacionado sobre un trípode KERN de bastón contrador en cada punto de control establecido tomando en consideración la temperatura y la presión atmosférica medida con Altimetro Thommen de precisión, la temperatura y la humedad relativa se define con un Barotermohigrómetro marca Control Company patronados periódicamente con los métodos de calibración control y ajuste exigidos por fabricante.

TEMPERATURA EN LABORATORIO	HUMEDAD RELATIVA	PRESION ATMOSFERICA
24°C	88%	760 mmHg

**4. NORMA APLICADA**

Desviación estándar especificada y certificada por TOPCON CORPORATION por sus patronamientos de fabricación en la Estación Total Topcon GPT 7501 con aplicación a la Norma ISO 17123 Y DIN 18723

MEDICIONES DE PATRON		PROMEDIO 3 SERIES ANGULARES	OP
ANG. HZ	00°00'00" / 180°00'00"	00°00'00" / 180°00'00"	03"
ANG. V	90°00'00" / 270°00'00"	90°00'00" / 270°00'00"	03"

**INCERTIDUMBRE ANGULARES ±1.00" distancias ±1.00 mm**

**5. Calibración y Mantenimiento**

Fecha	Mantenimiento	Calibración	Próxima Calibración	Chequeo
14/06/15	Parcial	✓	06 meses	100 % OPERATIVO

Responsable de Verificación	Proprietario/Usuario	Otro
TOP SERVICE INSTRUMENT E.I.R.L.	INGENIERA GEOMATICA CARS S.R.L.	
TOP SERVICE INSTRUMENT E.I.R.L. <i>[Firma]</i> ALBERTO ALVARADO SALAZAR GERENTE GENERAL Poma y Bello	INGENIERA GEOMATICA CARS E.I.R.L. <i>[Firma]</i> Anderson Luis Raqui Pecho Gerente General	

YURI SULLUA  
INGENIERO S  
Reg. CIP N°

**TOPOGRAFIA  
GEODESIA  
MICROSCOPIA**

Jr. F. Villareal 289 - Breña - Lima  
Telefax: 424-7823 • Cel.: 99341-3240  
E-mail: tsitop@hotmail.com

Imagen 12. Certificado de Calibración



Dirección: Dos de Mayo #1684 – San Isidro  
 Teléfono: (511) 204-8430 Claro RPC: 983526869  
 Servicio Técnico: (511) 204-8440  
 Nextel: 51\*814\*7171 Movistar RPM: #952534114  
 Sitio Web: www.surveyrental.net

---

N° 14502-15

San Isidro, 15 de Junio 2015

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

A petición de MELGAR PAITAN CARLOS ABEL, la empresa SURVEY RENTAL & SALES SAC, le expide el presente Certificado de Calibración por un (01):

GPS MARCA TRIMBLE  
 MODELO GEOEXPLORER XT 6000

Con N° de serie 520841364, dicho instrumento ha sido revisado y calibrado todos los puntos en nuestro laboratorio y se encuentra en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo a los estándares internacionales establecidos (DIN18723).

Equipo de calibración utilizado:

Equipo /Modelo	Marca	Serie
Receptor Master GPS Hiper L1/L2	TOPCON	1061-15322

Resultados:

POST PROCESO		RTK	
Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
3mm + 0.5ppm	5mm + 0.5ppm	10mm + 1ppm	16mm + 1ppm

Certificado Por:

Ing. José Ouspe Peña

Supervisor de Laboratorio

Firma:



Fecha Emisión:

15 de Junio del 2015

Fecha Vencimiento:

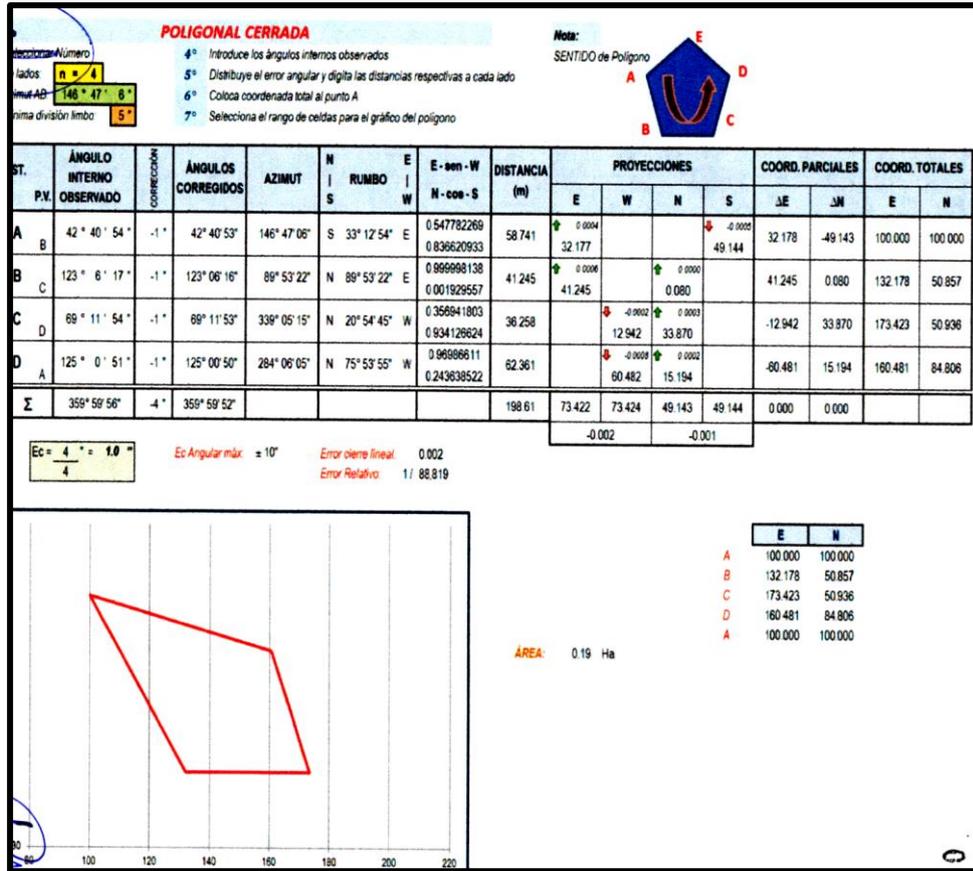
15 de Diciembre del 2015

Your authorized Distributor of



Part of Hexagon Group

## Grafico 5. Poligonal Cerrada

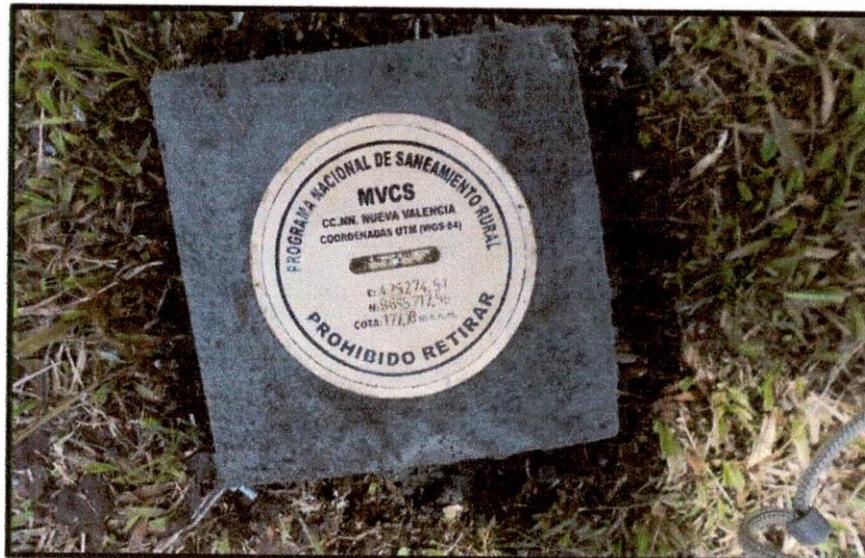


Elaboración Propia - 2022

b. Panel topográfico

Como implemento de sustentación de la investigación en campo realizados, como también en gabinete se presenta el respectivo Panel Topográfico donde mostramos las diferencias etapas de desarrollo de los procesos debidamente identificados y explicados.

Ubicación de Hito Geodésico



**Elaboración Propia – 2021.**

Imagen 13. Vistas preliminares de visado de Punto Topográfico

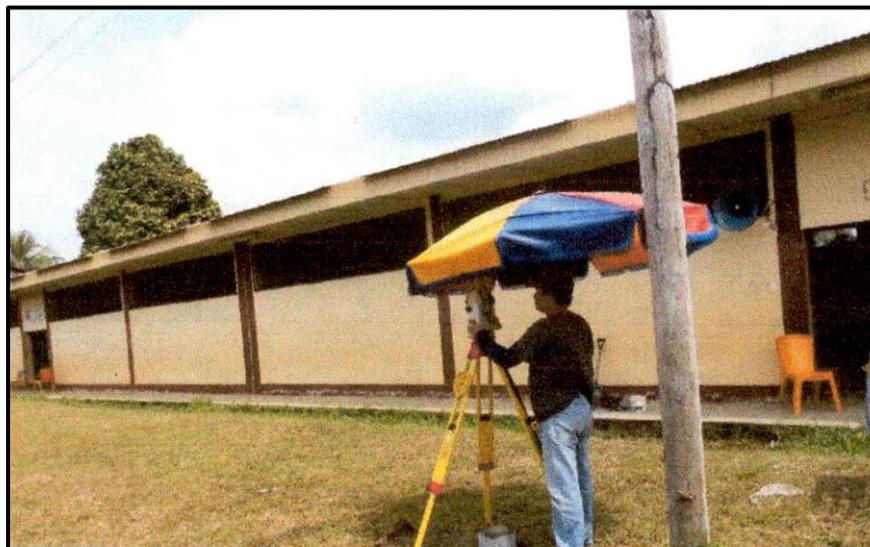


Imagen 14. vista de Hito para estructura Proyectada



Imagen 15. Levantamiento Topográfico



c. Trabajo De Campo.

➤ Poligonal Cerrada

Posteriormente se realizó la documentación de los vértices de la Poligonal de cuarto orden; Se realizó la medición de ángulos horizontales, verticales y distancias, siendo tomadas como puntos de partida la Estación A4 de Coordenadas U.T.M. y en el Sistema Elipsoidal WGS-84.

d. Medición de Ángulos

Se obtuvo ángulos internos (horizontales) y ángulos directos (verticales) apoyados en la Estación Total marca LEICA con precisión al segundo, mediante observaciones a los prismas ubicados en cada vértice de dicha Poligonal.

e. Medición De Distancias

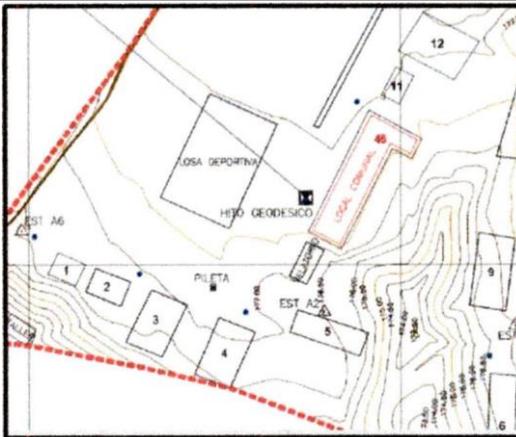
Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el Distanció metro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 ms. Asimismo, se realizó el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión.

f. Nivelación de BMS

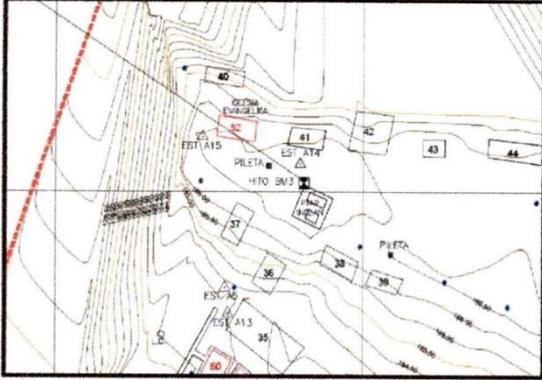
Para el control vertical del proyecto se ha corrido una nivelación Geométrica de ida y vuelta para todos los BMs, ubicando de forma estratégica puntos de control vertical BMs en las zonas urbanas para un futuro control de alturas.

La nivelación ha sido realizada dentro de la tolerancia de  $0.02 (K)^{1/2}$  como indican las normas para esta clase de trabajo. Siendo K la distancia nivelada en kilómetros.

**Cuadro 10. Descripción de una Estación de Control Horizontal 001614**

<b>DEPARTAMENTO:</b> <b>LORETO</b>	<b>CARACTERÍSTICA DE LA MARCA:</b> <b>Hito de concreto</b>	<b>CODIGO: BM-I</b>
<b>PROVINCIA:</b> <b>LORETO</b>	<b>COORDENADAS:</b> <b>Norte: 9'655,717.58</b> <b>Este: 425,27459</b>	<b>ELEVACION: 177.78 MSNM</b>
<b>DISTRITO:</b> <b>TROMPETEROS</b>	<b>ESTABLECIDA POR:</b>	<b>ORDEN:</b>
<b>UBICACION:</b> <b>CC.NN. NUEVA VALENCIA</b>	<b>FECHA:</b> <b>DICIEMBRE 2021</b>	<b>DATUM HORIZONTAL: WGS-84</b>
<b>CROQUIS</b>		
		
<b>DESCRIPCION</b>		
<b>ITINERARIO</b>		
<p>El hito BM-I se encuentra ubicado al frente del local comunal, (local seminoble pintado de color crema con zócalo guinda).</p> <p>El punto es un hito de concreto que sobresale 4 cm del suelo, con una placa empotrado de bronce de 10 cm de diámetro de forma circular, con la siguiente inscripción: MVCS-PNSR</p>		
<b>MARCA DE GPS</b>		
Trimble Geo Explorer XT6000		

**Cuadro 11. Descripción de Marca de Estación Fija del BM-3**

DEPARTAMENTO : LORETO	CARACTERISTICA DE LA MARCA:  Circunferencia de color azul	CODIGO:  BM-3
PROVINCIA:  LORETO	COORDENADAS:  Norte: 9'655,902.7379  Este: 425,380.7261	ELEVACION:  186.6858  MSNM
DISTRITO: TROMPETEROS	ESTABLECIDA POR:	ORDEN:
UBICACION:  CC.NN. NUEVA VALENCIA	FECHA:  DICIEMBRE 2021	DATUM WGS-84
CROQUIS		
		
DESCRIPCION.		
ITINERARIO		
El BM-3 se encuentra ubicado en la esquina de la PTAP (INCLAM)		
El punto es un hito de concreto que sobresale 4 cm del suelo, con una placa empotrada de bronce de 5 cm de diámetro de forma circular.		
El punto y la descripción están pintado de color rojo.		
MARCA DE ESTACION		
Una Estación Total marca LEICA modelo TS02 5"		

## **2.5. Hipótesis**

No Corresponde por ser Investigación Descriptiva

### **III. Metodología**

#### **3.1. El tipo y el nivel de la investigación**

##### **a. Tipo de Investigación**

El estudio actual de la investigación del tipo descriptivo no experimental y transversal, son los fenómenos y aspecto actual de la comunidad Nueva Valencia.

Este tipo de investigación no es, experimental por lo que su estudio se visualiza de los acontecimientos sucedidos

##### **b. Nivel de la Investigación**

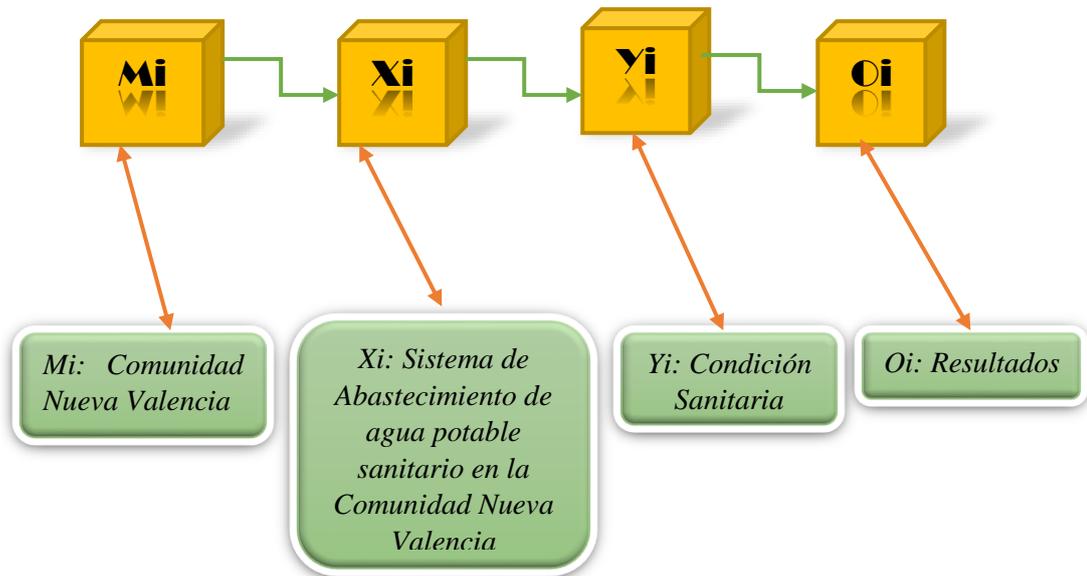
El nivel de la investigación de la tesis es cuantitativo y de corte transversal cuantitativo es la técnica descriptiva de recopilación de datos concretos, brindando la información real para llegar a conclusiones generales de la investigación

Transversal: las variables son medidas en una sola ocasión, para eso se realiza comparaciones tratando a cada muestra independiente.

#### **3.2. Diseño de la Investigación**

El diseño se generó de acuerdo al tipo ya nivel de investigación, el cual se ejecutó el presente trabajo de investigación, por el cual el diseño de investigación fue no experimental de enfoque transversal se consistió en describir los fenómenos, situaciones, contextos detallando como es y cómo se manifiesta y especifica las propiedades y las caracteriza del objeto de análisis en base de los conceptos de la misma.

❖ Se presenta el siguiente esquema para trabajar las variables



### 3.3. Población y Muestra

Para la siguiente investigación del proyecto de la población y la muestra es el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nueva Valencia.

### 3.4. Definición y Operacionalización de variables e Indicadores

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	es un sistema que permite llevar el agua al consumidor en las mejores condiciones higiénicas, constando de varias partes. Distintas obras cada una cumpliendo una función específica.	Se realizará el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que abarcará desde la captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción hasta las redes de distribución. Se utilizarán diversas fichas, memorias de cálculos hidráulicos, ensayos de laboratorio, metrados y valorizaciones.	Captación	- Tipo de captación - Caudal -caudal de diseño -Caudal de la fuente	Nominal
				- Línea de Conducción	- Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro - Caudal - Presión - Velocidad	Nominal Ordinal Ordinal Intervalo Intervalo Intervalo
				Reservorio de almacenamiento	- Tipo - Forma - Material - Volumen	Nominal Nominal Nominal Intervalo
				- Línea de aducción	- Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro - Caudal - Presión - Velocidad	Nominal Ordinal Ordinal Intervalo Intervalo Intervalo
				- Red de distribución	- Tipo - Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro - Caudal - Presión - Velocidad	Nominal Nominal Ordinal Ordinal Intervalo Intervalo Intervalo
VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN	DEPENDIENTE E	La condición sanitaria es un termino utilizado para estipular y afrontar diversos problemas que afectan a la higiene y salud de las personas	Se realizara encuestas utilizando el manual del sistema de información regional en agua y saneamiento SIRA	Cobertura Cantidad Continuidad Calidad	Calidad de Suministro de Agua potable	Ordinal

### 3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

#### 3.5.1. Técnicas de Recolección de Datos

En la presente etapa de investigación en campo, se realizó la verificación en campo del empadronamiento a fin de recopilar la cantidad de usuarios y habitantes en la comunidad. La cual se utilizó formatos para la realización de encuestas. Se obtuvo la información obtenida se observó que se presentaron cierta problemática en la comunidad Nueva Valencia lo que ocasionó que se elabore el Diseño de abastecimiento de agua potable.

##### a) Encuestas

Se realizó en encuestas en toda la comunidad Nueva Valencia respectos a las condiciones en la que se encuentra la comunidad

##### b) Observación no Experimental

Se realizaron visitas a campo para tomar muestras de fuente de agua para el análisis de laboratorio, como también se realizó el levantamiento topográfico para el diseño del sistema de agua potable.

“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejora de su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021”		
DESCRIPCIÓN	EXPEDIENTE	PERFIL
1.- POBLACION BASE (hab):	246	259
2.- N <sup>o</sup> LOTES TOTAL:	53	50
21-- Domésticos	46	45
2.2.- Estatal	3	3
2.3.- Social	4	2
3.- DENSIDAD (hab/lote):	5.35	5.75
4.- TASA DE CRECIMIENTO	0.95	0.95
S.- POTENCIA BOMBA:		
5.1.- Caseta de bombeo (hp):	3.0 HP	1.0 HP
5.2.- Cisterna (hp):	1.5 HP	
6.- Ø UNEA DE IMPULSION 1 (puig):	pvc	2" pvc
7.- ø LINEA DE IMPULSION 2 (pulg):	2" PVC	
8.- Ø UNEA DE ADUCCION (pulg):	3" PVC	3" PVC
9.- VOLUMEN DE TANQUE (m3):	15.00	12.00
10.- VOLUMEN DE CISTERNA(m3):	15.00	

### 3.5.2. Instrumento de Recolección de Datos

Se utilizó las siguientes técnicas e instrumento de recolección de datos

- a. Cuaderno de apuntes
- b. Cámara celular
- c. Formatos para encuestas
- d. Planos de planta
- e. Winchas
- f. Equipos topográficos
- g. Libros manuales de referencias

### 3.5.3. Plan de análisis

El análisis de los datos se realizará haciendo usos de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos, la cual determinará la mejora de la condición del sistema de abastecimiento de agua potable. Los resultados estarán comprometidos de la siguiente manera:

- ✓ La ubicación de la comunidad la cual se indica es la red de agua potable.

- ✓ Verificación de la topografía, con GPS, navegador y además se realizó un empadronamiento para determinar la cantidad de habitantes que se ubican en el área del proyecto.
- ✓ Ubicación de las captaciones utilizadas para el diseño.
- ✓ Estudio de calidad de agua de las captaciones que servirán para el diseño.
- ✓ Los cálculos que se presentan son de acuerdo a la R.M. N°192 – 2018. Opciones tecnológicas para el diseño de sistemas de agua en el ámbito rural.
- ✓ Diseño de la red de agua potable en el software “WaterCad”.

### 3.6. Matriz de Consistencia

“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejora de su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021”

Problemas	Objetivos	Marco Teórico Conceptual	Metodología	Referencia Bibliográficas
<p><b>Enunciado del problema</b></p> <p>“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejora de su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021”</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>el objetivo general es Diseñar el sistema de agua potable en la Comunidad Nueva Valencia</p> <p><b>Objetivo Especifico</b></p> <p>Debe ser apto para el consumo humano el agua se debe ser adecuada con su respectivo tratamiento eliminaremos y habrá disminución de enfermedades, se debe a la mala inadecuada mala usos del agua .</p>	<p><b>Bases Teóricas de la Investigación</b></p> <p>La población es el conjunto de todos los individuos (objetos, personas, eventos, situaciones, etc.) en los que se desea investigar algunas propiedades. La población es el conjunto de individuos que tienen una o más propiedades en común, se encuentran en un espacio o territorio y varían en el transcurso del tiempo.</p>	<p>El tipo y el nivel de la investigación</p> <p>Tipo de Investigación</p> <p>El estudio actual de la investigación del tipo descriptivo no experimental y transversal, son los fenómenos y aspecto actual de la comunidad Nueva Valencia.</p> <p>Este tipo de investigación no es, experimental por lo que su estudio se visualiza de los acontecimientos sucedidos</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de Análisis Matriz de consistencia Principios éticos.</p>	<p><a href="http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24186">http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24186</a></p> <p>lamento nacional de edificaciones – rne ii.3 as de saneamiento  disponible en: <a href="http://www.construccion.org/">http://www.construccion.org/</a>.</p> <p>“diseño del sistema de agua potable para los sectores sintaguzo, troje, luceropamba y chiniguaico de la comunidad los galtes, parroquia palmira, cantón guamote, mediante la aplicación del software epanet”.</p> <p><a href="http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3048">http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3048</a></p> <p>“diseño del servicio de agua potable e instalación de</p>

### 3.6.1. Principios Éticos

#### a. Recolección de Datos

Tener responsabilidad y veracidad cuando se realiza la toma de datos en el lugar de la investigación.

De esa forma los análisis se obtendrán los análisis y resultados conforme a lo estudiado o investigado. Para ello el trabajo a realizar debe ser con mucha responsabilidad y seriedad.

#### b. Ética para el inicio de la evaluación.

Realizar utilizar de manera responsable los materiales a emplear para la evaluación visual en campo, pedir los permisos correspondientes y explicar de manera entendible los objetivos y justificaciones de la investigación antes de acudir a la zona de investigación, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto.

#### c. Ética en el resultado de la evaluación.

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras tomadas

#### d. Ética para la solución de análisis

Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área de estudios, la cual podría posteriormente ser considerada para el diseño.

#### e. Responsabilidad Social

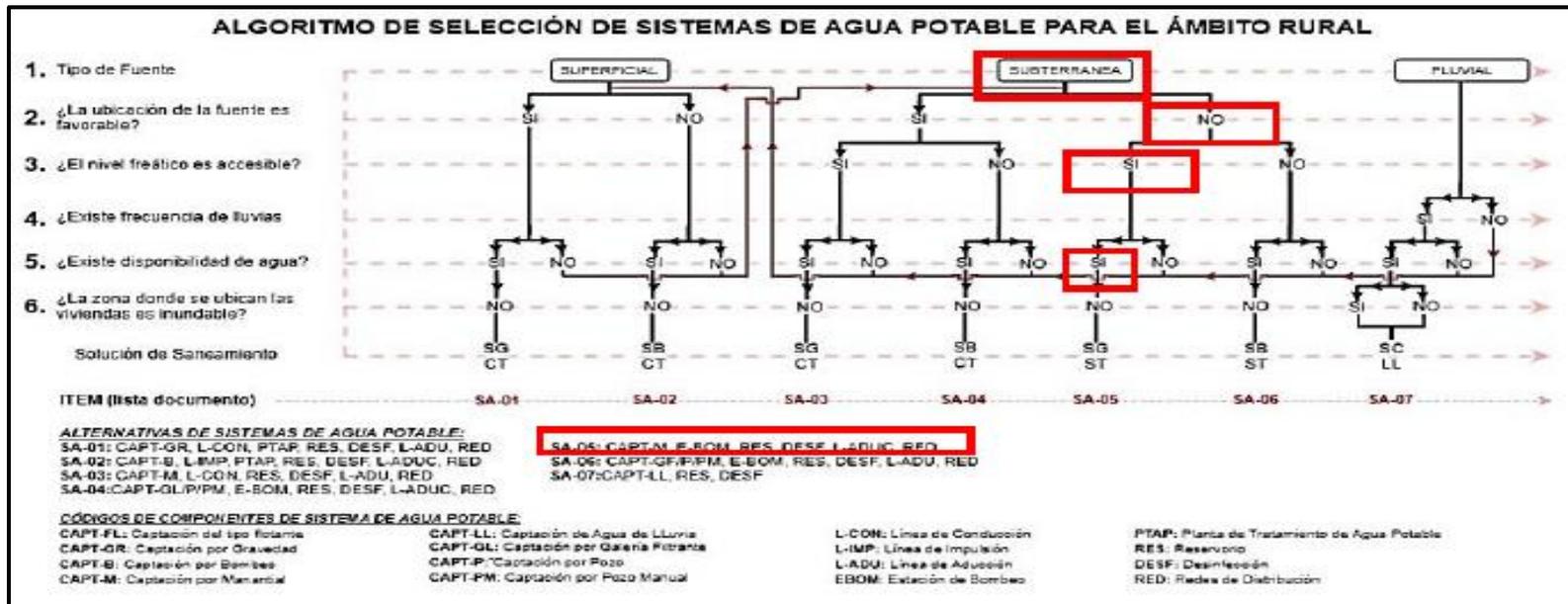
Respecto a la privacidad proteger la identidad de los individuos que participan en el estudio investigación están al servicio tiene la obligación de contribuir al bienestar humano.

## IV. Resultados

### 4.1. Resultados

El primer objetivo de establecer el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejora de su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población.

Grafico 6. Algoritmo



Según lo asignado tenemos SA – 05, esto quiere decir:

Pregunta	Respuesta
Tipo de fuente:	SUBTERRANEA
¿La ubicación de la fuente es favorable?:	NO
¿El nivel freático es accesible?:	NO
¿Existe frecuencia de lluvias?:	SI
¿Existe disponibilidad de agua?:	SI
¿La zona donde se ubican las viviendas es inundable?:	NO
<p><b>Tipo de alternativa de sistema de agua potable:</b></p> <p>- SA – 03: CAPT-P, E- BOM, RES, DESF, L ADUC, RED</p> <p>Códigos de componentes del sistema de agua potable de SA – 05:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAPT – P: Captación por Pozo tubular</li> <li>• E – BOM: Estación de bombeo</li> <li>• RES: Reservorio</li> <li>• DESF: Desinfección</li> <li>• L – ADUC: Línea de Aducción</li> <li>• RED: Red de Distribución</li> </ul>	

#### 4.2. Respuesta al objetivo del Diseño

el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejora de su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población

##### a. Parámetros de Diseño

<b>Parámetros de Diseño</b>			
<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
1	Población actual	213	Hab.
2	Número de viviendas	43	viviendas
3	Crecimiento anual	0	% Hab.
4	Periodo de diseño	20	Años
5	Población futura	230	Hab.
6	Dotación	70	L/h/d
7	Caudal máximo	1.25	l/s
8	Caudal máximo diario	0.5	l/s
9	Caudal máximo horario	0.30	l/s
10	Caudal de la fuente en época de lluvia	0.76	l/s

En base al Reglamento Nacional de edificaciones (OS.100 consideraciones básicas de diseño de infraestructura Sanitaria) se considero una densidad de 05 habitantes por lotes ya que no se tiene registro exacto de la cantidad de habitantes y en base al levantamiento topográfico se determino una totalidad de 50 viviendas lo que se determinó la población actual en la comunidad Nueva valencia 300 habitantes.

b. Diseño del pozo tubular para la comunidad Nueva Valencia

<b>DISEÑO HIDRÁULICO DEL POZO TUBULAR</b>			
<b>POZO TUBULAR</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Simbología</b>	<b>Resultados</b>	<b>Unidad</b>
Diámetro de la electrobomba sumergible	<b>D</b>	6	Pulgadas
Caudal de bombeo	<b>C<sub>b</sub></b>	15.85	GPM
Espacio anular que se deja para el filtro de grava (3" por lado)	<b>E</b>	18	Pulgadas
Espacio para la cementación del pozo (2" por lado)	<b>EC</b>	22	Pulgadas
Espesor del Acuífero	<b>EA</b>	100	metros
Peso por metro línea	<b>P</b>	42.8	Kilogramos
Área de infiltración	<b>Ai</b>	391	Cm <sup>2</sup> /ml
Diámetro del cedazo	<b>Dc</b>	12	Pulgadas
Diámetro del ademe	<b>Da</b>	12	Pulgadas

Fuente elaboración propia – 2021

Se hizo el diseño hidráulico para la captación en la cual tubo los siguientes resultados, la captación por pozo tubular esta ubicada en las coordenadas UTM WGS84-18 M 9'655,717.58mN, 425,274.59mE en el diseño hidráulico para la captación se calculó con los estándares dictados por Resolución Ministerial N° 192 la cual nos brinda formulas y criterios de diseño.

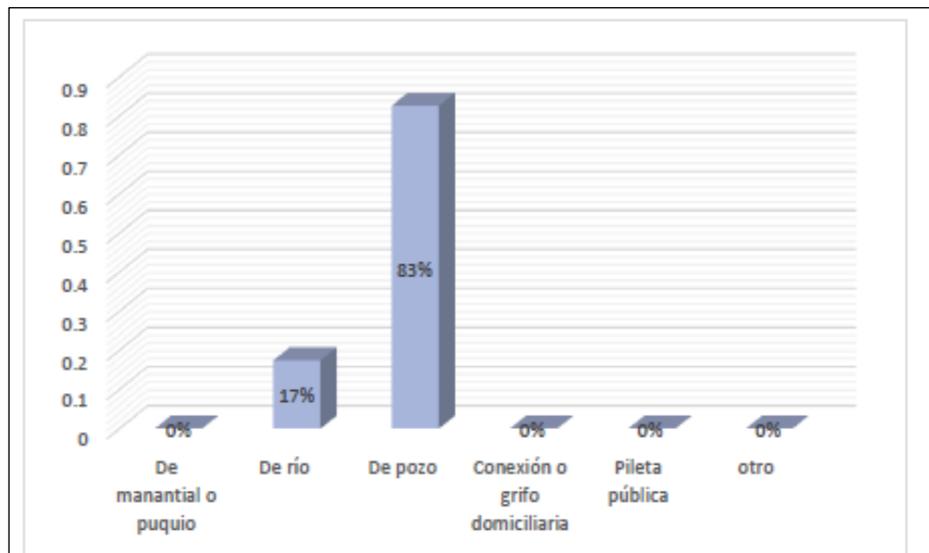
c. Encuesta sobre las familias

Los resultados obtenidos permanecieron conocer las problemáticas que cuenta la población de la comunidad Nueva Valencia.

Donde se obtiene el agua

Detalle	Frecuencia	%
De manantial o puquio	0	0%
De río	5	17%
De pozo	19	83%
Conexión o grifo domiciliaria	0	0%
Pileta pública	0	0%
otro	0	0%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

**Grafico 7. donde se obtiene el agua**

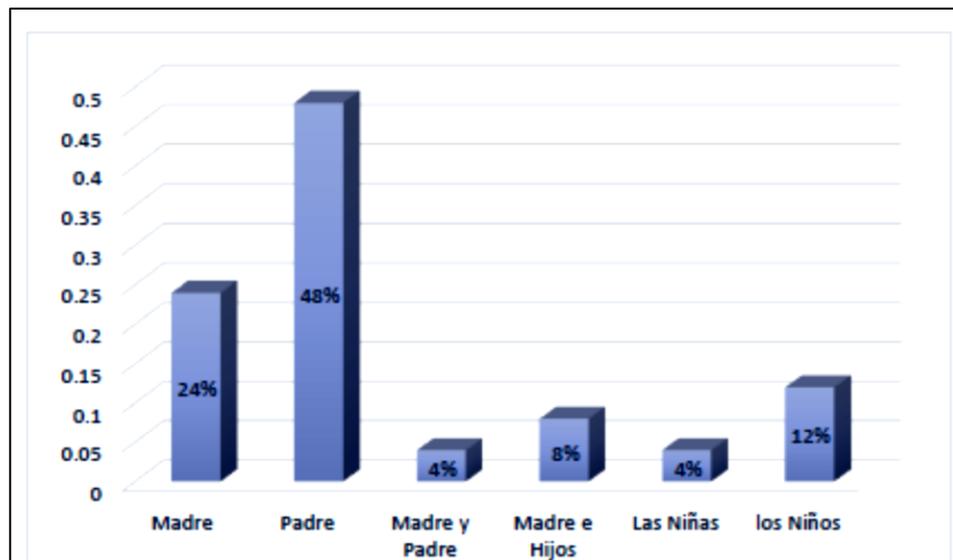


Fuente elaboración propia – 2021.

d. miembros de familias encargadas de traer agua

Detalle	Frecuencia	%
Madre	6	24%
Padre	12	48%
Madre y Padre	1	4%
Madre e Hijos	2	8%
Las Niñas	1	4%
los Niños	3	12%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Grafico 8. quien o quienes traen agua



Fuente elaboración propia – 2021.

#### 4.3. Análisis y resultado

##### a. Captacion

El presente tema investigativo tiene por objetivo la propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria y calidad de la comunidad Paso real. Los datos y recopilación de información se obtuvieron de: Instituciones gubernamentales como: Alcaldía de Jinotepe, Ministerio de Salud (MINSA), Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). También se utilizó la norma de diseño de abastecimiento de agua potable en el medio rural donde se obtuvieron los parámetros de diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable. La comunidad Paso Real se ubica al suroeste de Jinotepe a 20.5 km del casco urbano y se localiza regionalmente en la cuenca 68 y localmente dentro de la subcuenca Río Grande, formando parte del drenaje de la Vertiente del Pacífico. Dicha comunidad consta con una población de 279 habitantes; estos se dedican a actividades como es la agricultura, es decir, siembra de granos básicos, cebolla, chiltoma, etc.

##### b. Línea de impulsión

Según la Norma RM 192 – 2019 indica que la línea de conducción deberá tener la capacidad de conducir como mínimo el caudal máximo diario, se hizo el Diseño hidráulico para la línea de expulsión empleado a si en el sistema de bombeo dicha tubería comprende con una longitud de 150.50 ml, empezando desde el pozo tubular hasta el reservorio de almacenamiento de agua potable con la fórmula de Hazen Willians y el caudal máximo diario es de 0.50 m/s.

c. Reservoirio.

Esta estructura deberá ser de concreto y para su volumen final se deberá considerar múltiplos de  $5\text{m}^3$ , garantizando la calidad sanitaria del agua y su ubicación deberá ser lo más próximo a la población asegurando una presión mínima. Los reservorios deberán garantizar el 25% siempre que el suministro de agua sea continuo de lo contrario deberá ser el 30% del caudal promedio anual para este proyecto se hizo el diseño hidráulico para el reservorio de almacenamiento la cual tuvo los siguientes resultados en este tipo rectangular del reservorio de almacenamiento se calculó con los estándares dictados por la Resolución Ministerial N° 192 el cual nos brinda formulas y criterios de diseño se obtuvieron los siguientes volúmenes regulación y reserva en total el volumen del reservorio es de  $10\text{m}^3$  sus dimensiones son 2.90 mts. De largo x 3.00 mts. De ancho 2.21. mts de altura de agua el diámetro de la tubería de entrada es de 1.5. pulg. Que sube por la línea de impulsión, la caja de válvula contará con todos sus accesorios el cual tendrá diámetro que se calcularon con la fórmula de Hazen Willians y el caudal máximo diario es de 0.5 lt./seg. El tiempo en que llenara el reservorio será de 20000 seg. 6.5. horas y un tiempo de vaciado de 7367.02 seg. (3 horas).

## V. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

- a. Se estableció en el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Nueva Valencia a través del algoritmo de selección de sistema de agua potable para el ámbito rural dado por la norma técnica de diseño y opciones tecnológicas, teniendo así un sistema de agua potable SA – 05 que comprende de una captación por pozo tubular, una estación de bombeo reservorio elevado, sistema de desinfección y las redes de distribución, este tipo de sistema se implementa debido a la topografía de la comunidad.
- b. Para el sistema de diseño de agua potable de la comunidad se cuenta con un pozo tubular de 50 metros de 5” para la captación de aguas subterráneas que almacena aguas en buenas condiciones al tanque elevado. La selección de la tecnología se baso en el volumen del reservorio al ser pequeño, el diseño será de forma cubita, con 10m<sup>3</sup> capacidad cuyas dimensiones con 2.9 m x 2.9 m x 1.20 m. el cual esta conectada con la tubería de 2” a las redes de distribución para cubrir la demanda de la población es una estructura de concreto armado  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> tiene una tapa metálica de 0.90 m x 0.80 m instalación de línea de impulsión es el tramo de tubería de 2” la longitud promedio de la línea de impulsión es de 161.30 m

- c. Para la condición sanitaria se realizó el análisis de agua de la captación por pozo tubular, la cual se encuentra inferior a los parámetros de ECAS esto nos indica que dicha agua no presenta sustancias químicas y metales pesados, la cual si se apto para el consumo humano, pero es necesario echar el cloro residual ya que se encontró nulo a su vez el proyecto contribuirá a mejorar la calidad de vida de la población de la comunidad Nueva Valencia se beneficiara los 400 habitantes familias de la comunidad Nueva Valencia que actualmente consumen agua de los arroyos y tanque que no es apto para el consumo humano.

## 5.2. Recomendaciones

- a. organizar y al mismo tiempo implementar la Junta Administrativa del Servicio de Saneamiento (JASS) de acuerdo a la estrategia de intervención del proyecto, durante el ciclo del proyecto, adiestrando y capacitando al personal que se hará cargo de la operación y Mantenimiento de los nuevos sistemas de agua potable y eliminación de excretas.
- b. Se puede implementar programas de educación sanitarias para sensibilizar a la población beneficiaria en el valor del agua potable, en el uso adecuado de nuevos sistemas de agua y saneamiento y así mismo mejorando los hábitos de higiene.
- c. Las bombas sumergibles no requieren mantenimiento en el lugar, es recomendable hacer inspecciones periódicas y una revisión semanal que permita conocer el voltaje del motor y obtener una muestra de agua de elaborarse algún proyecto de abastecimiento de agua potable, se debe tener criterios técnicos y estandarizados y también tomar en cuenta la zona, la necesidad y realidad del área de estudios.

## Referencia Bibliográficas

1. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Samaniato, Rio Tambo, 2020 La comunidad nativa de Samaniato, contó con un sistema de agua potable que presentó muchas deficiencias a falta de mantenimiento y desinterés de parte de la comunidad y por el tipo de captación planteada, es por eso que se planteó el problema general.
2. Chuma JAG. dspace.unach. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, cantón Cañar, provincia de cañar 2017 [Tesis], Universidad Nacional de Chimborazo. Ecuador [cited 2019 Junio 08]. disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546>. 2. GARZÓN DLB. repository.lasalle. Optimización del sistema por gravedad del municipio de Timaná (huila). Colombia; Universidad Lasalle 2006 [cited 2019 Junio 08]. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/15343/40012062.sequence=2&isAllowed=y>
3. JURADO BPL. repositorio.puce. Diseño del sistema de agua potable para Ausgusto valencia, Canton Vinces, provincia de los Rios. Colombia; 2014 [cited 2019 Junio 10. disponible en: [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOL%C3%8DVAR%20PATRICIO%20L%C3%81RRAGA%20JURADO\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOL%C3%8DVAR%20PATRICIO%20L%C3%81RRAGA%20JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

4. Santos. K. repositorio.upao. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de Curgos - la Libertad. Perú; 2014 [cited 2019 Junio 10].  
Disponible en:  
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/689>
5. Huaman AHC. repositorio.upao. SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE CHISQUILLA – DISTRITO DE CHISQUILLA - PROVINCIA DE BONGARÁ - REGIÓN AMAZONAS [Online].; 2016 [cited 2019 Junio 10. Disponible en:  
[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3598/1/RE\\_ING.CIVIL\\_ALAN.CULQUIMBOZ\\_ABASTECIMIENTO.DE.AGUA\\_DATOS.PDF](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3598/1/RE_ING.CIVIL_ALAN.CULQUIMBOZ_ABASTECIMIENTO.DE.AGUA_DATOS.PDF).
6. SANCA RIS. repositorio.unap. Propuesta de sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para las comunidades de pilco, Catarani, Huañaraya y Purumpata del distrito de Yanahuaya-Sandia-Puno.; 2017 [cited 2019 Junio 10. Disponible en:  
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5068>.
7. Cotos MCO. Repositorio uladech. Diseño hidráulico de red de agua potable en el caserío Quintahuajara\_san miguel del Faique\_Huancabamba\_piura\_agosto 2018 .; 2018 [cited 2019 Junio 10. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7955/AGUA\\_POTABLE\\_DISENO\\_OLIVA\\_COTOS\\_MARIO\\_CESAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7955/AGUA_POTABLE_DISENO_OLIVA_COTOS_MARIO_CESAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

8. Carrión AFA. repositorio.uladech. Diseño hidráulico de red de agua potable en el caserío Ulpamache, sector los Berrios, distrito de Sondorillo – provincia Huancabamba – departamento Piura enero 2019.; [cited 2019 Junio 10]. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11155/AGU\\_A\\_POTABLE\\_RESERVORIO\\_ALDEAN\\_CARRION\\_ARVEY\\_%20FRANCISCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11155/AGU_A_POTABLE_RESERVORIO_ALDEAN_CARRION_ARVEY_%20FRANCISCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
9. CHOQUEHUANCA. SH. repositorio uladech. Diseño hidráulico del sistema de agua potable, e instalación de las unidades básicas de saneamiento, en el centro poblado de “Calangla”, distrito de san miguel del faique – Huancabamba – Piura, marzo 2019.; [cited 2018 Junio 10].  
Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10781>.

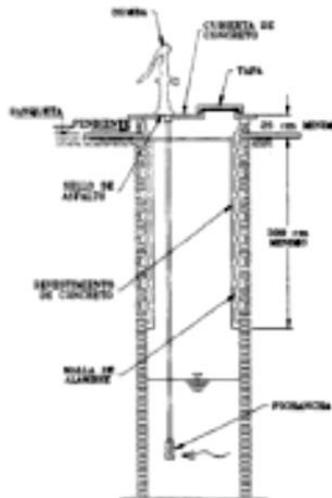
## **Anexos**

**Anexo N° 01** Norma Técnica para Diseño en zonas Rurales

## 2.8. POZOS

Se realizan para la captación de agua subterránea a una gran profundidad.

Ilustración N° 03.30. Pozo con Bomba manual



### Tipologías

Pueden ser:

- Pozos someros:
  - Excavados
  - Perforados
- Pozos Profundos
  - Perforados manualmente
  - Perforados con maquinaria

### Criterios de diseño.

- La ubicación de los pozos y su diseño preliminar se determinan como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico. En la ubicación no sólo se considera las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.
- Se diseña el número de pozos necesarios para el sistema de acuerdo con el caudal de diseño, y se ubican sin causar interferencias a otros pozos existentes, y preferiblemente en zonas no inundables.
- Para obtener el rendimiento de los pozos se deben evaluar los pozos existentes cercanos de la zona (rendimiento, años de producción y variaciones estacionales) o se debe realizar un estudio hidrogeológico para determinar la calidad del agua, el rendimiento del pozo y su variabilidad estacional, la profundidad del manto acuífero y las características del terreno.
- Se deben proteger contra posibles fuentes de contaminación. Las paredes del pozo deben ser de material impermeable hasta una profundidad de 3 m como mínimo, y debe cubrirse con un sello sanitario, que sobresale 0,50 m sobre el piso o sobre el nivel de inundación.
- La distancia mínima entre un pozo de agua destinado para el consumo humano y un sistema de percolación es de 20 m. El pozo se debe ubicar a una cota superior con respecto al sistema de percolación.

Para el diseño de los pozos se debe tomar en consideración los siguientes aspectos:

- Pozos someros, captan agua subsuperficial de acuíferos de poca profundidad, hasta los 30 m.
  - Excavados. Los pozos excavados no requieren de dimensionamiento específico, sin embargo, debe considerarse los siguientes aspectos:
    - Diámetro mínimo de 1,00 metro para permitir la excavación manual.
    - Empleo de anillas de hormigón en caso de terrenos deleznales.
    - El revestimiento del pozo excavado debe ser con anillos ciegos de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.
    - Se debe profundizar el pozo al menos 2 metros debajo del nivel freático en época de estiaje para permitir la explotación del agua. La profundidad del pozo excavado se determina en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.
    - Perforados. los pozos perforados someros, no requieren dimensionamiento específico; pueden diseñarse en base a estudios prospectivos iniciales o, es su caso, debe realizarse la perforación directamente hasta alcanzar los niveles freáticos suficientes para la explotación del agua. Pueden ser pozos perforados manual o mecánicamente.
- Pozos profundos, captan agua subterránea a profundidades mayores a los 30 m, dependiendo de las condiciones del acuífero.
  - Perforados manualmente. emplea equipos simples para perforar pozos de pequeño diámetro empleando los métodos de rotación y percusión, en terrenos de baja concentración de material granular. Los pozos perforados manualmente, sólo pueden ser diseñados en su concepción general. Solamente con pruebas en campo puede identificarse la posibilidad o no de perforar con esta tecnología.
  - Perforados con maquinaria. Los pozos perforados con máquina permiten captar aguas subterráneas profundas, y requieren equipos de perforación especiales. Las técnicas de perforado pueden ser de percusión, rotación directa o reversa, inyección y otros. El diseño de los pozos perforados profundos requiere la participación de especialistas en hidrogeología y estudios de prospección de aguas subterráneas con equipos de resonancia electromagnética.
  - Durante la perforación del pozo se debe determinar su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
  - Los filtros son diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.

#### Consideraciones específicas.

- En la construcción del pozo somero, se debe considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.
- El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.
- Los pozos deben contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo debe sobresalir 0.50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.
- El menor diámetro del forro de los pozos profundos debe ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- La construcción de los pozos se debe hacer en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se consigue con uno o varios métodos de desarrollo.

- Todo pozo, una vez terminada su construcción, debe ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable, durante un periodo de tiempo a determinar en función del informe hidrogeológico, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deben ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.
- Antes del inicio de la prueba se debe medir el nivel estático del agua mediante un tubo instalado en el interior de diámetro  $\geq 19$  mm. El procedimiento de la prueba de rendimiento consta de las siguientes fases:
  - Bombeo de desarrollo y limpieza: se debe bombear durante 24 horas para limpiar el pozo. El agua descargarse a una distancia mínima de 30 metros al pozo.
  - Prueba de rendimiento o aforo: tras el periodo de recuperación, se debe realizar la extracción en 5 escalones de caudales variables y aproximadamente una hora de duración cada uno. En cada uno de los 5 escalones se debe anotar el aforo y la velocidad. Con los resultados, se elabora la curva de bombeo y se selecciona el caudal explotable, que es empleado en la siguiente fase.
  - Prueba de acuífero: tras el periodo de recuperación, se debe extraer durante 43 horas el caudal explotable, midiéndose el nivel de la napa durante la recuperación, por un periodo mínimo de 24 horas. Los resultados de esta prueba permiten determinar los parámetros hidráulicos del acuífero.
- Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento deben tomarse muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.
- El caudal explotable es el que fije el documento de Autorización de Uso del Agua de la ALA (Autoridad Local del Agua) dependiente del ANA (Autoridad Nacional del Agua).

#### Memoria de Cálculo

- **Determinación del periodo de bombeo**  
Las horas de bombeo y el número de arranques en un día, depende del rendimiento de la fuente, el consumo de agua, costo de operación y la disponibilidad de energía. Resulta conveniente que el periodo de bombeo sea de 8 horas diarias, las que serán distribuidas en el mejor horario; en situaciones excepcionales se debe adoptar un periodo mayor, pero como máximo de 12 horas.

$$Q_b = Q_{md} \times \left(\frac{24}{N}\right)$$

Donde:

$Q_b$  : caudal de bombeo (l/s)

$Q_{md}$  : caudal máximo diario (l/s)

$N$  : número de horas de bombeo (h)

- **Carga dinámica o altura manométrica total**  
Es el incremento total de la carga del flujo a través de la bomba.

$$H_b = h_s + h_i$$

Donde:

$H_b$  : altura dinámica o altura de bombeo (m)

$h_s$  = Carga de succión, m.

$h_i$  = Carga de impulsión, m.

- **Carga de succión**

$$H_b = h_s + h_{fs}$$

Donde:

$h_s$  : altura de succión, altura del eje de la bomba sobre el nivel inferior del agua (m)

$h_{fs}$  : pérdida de carga en la succión (m).

- Carga neta de succión positiva

$$NPSH_{\text{disponible}} = H_{\text{atm}} - (H_{\text{vap}} + h_s + h_{fs})$$

Donde:

$NPSH_{\text{disponible}}$  : carga neta de succión positiva disponible (m)

$H_{\text{atm}}$  : presión atmosférica (m)

$H_{\text{vap}}$  : presión de vapor (m)

$h_s$  : altura estática de succión (m)

$h_{fs}$  : pérdida de carga por fricción de accesorios y tubería (m).

Para evitar el riesgo de la cavitación por presión de succión, se debe cumplir que:

$$NPSH_{\text{disponible}} > NPSH_{\text{requerida}}$$

- Altura dinámica total

$$H_g = H_d + H_s$$

Donde:

$H_s$  : altura de aspiración o succión, esto es, altura del eje de la bomba sobre el nivel inferior

$H_d$  : altura de descarga, o sea, la altura del nivel superior con relación al eje de la bomba

$H_g$  : Altura geométrica, esto es la diferencia de nivel (altura estática total)

$$H_{dt} = H_g + H_{f_{\text{total}}} + P_s$$

$H_{f_{\text{total}}}$  : pérdida de carga (totales)

$P_s$  : presión de llegada al reservorio/planta (se recomienda 2 m)

$H_{dt}$  : altura dinámica total en el sistema de bombeo

**Tabla N° 03.18.** Valores de abertura de la ranura de tubería  
Área de infiltración en  $\text{cm}^2/\text{ml}$

DIAMETRO Y ESPESOR	PESO / METRO	NUMERO DE RANURA	ABERTURA DE LA RANURA		
			1 mm	2 mm	3 mm
8 5/8 x 3/16	25,2 kg	608	316	608	985
1/4	34,3 kg	608	316	608	985
10 3/4 X 3/16	31,9 kg	752	391	752	1218
1/4	42,8 kg	752	391	752	1218
12 3/4 x 1/4	50,7 kg	912	474	912	1477
5/16	61,7 kg	912	474	912	1477
14 x 1/4	55,7 kg	992	515	992	1607
5/16	69,8 kg	992	515	992	1607
16 x 1/4	64,3 kg	1104	574	1104	1788
5/16	80,9 kg	1104	574	1104	1788
18 x 1/4	72,3 kg	1280	665	1280	2073
5/16	91,5 kg	1280	665	1280	2073
20 x 1/4	80,6 kg	1424	740	1424	2306
5/16	101,9 kg	1424	740	1424	2306
22 x 1/4	68,1 kg	1584	823	1584	2566
5/16	110,8 kg	1584	823	1584	2566
24 x 1/4	96,5 kg	1728	898	1728	2799
5/16	120,9 kg	1728	898	1728	2799

- Cálculo de la línea de impulsión  
La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a las fórmulas de Bresse:

Diámetro teórico máximo ( $D_{max}$ ):

$$D_{max} = 1.3 * \left(\frac{N}{24}\right)^{\frac{1}{4}} * (\sqrt{Q_b})$$

Diámetro teórico económico ( $D_{econ}$ ):

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

- Selección del Equipo de Bombeo

$$hf = \frac{1745155.28 * L(Q_b)^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Pérdida de carga por accesorios ( $h_k$ )

$$\frac{L}{D} < 4000$$

Aplicamos la siguiente ecuación para el cálculo de la pérdida de carga por accesorio

$$h_k = 25 * \frac{V^2}{2g}$$

- Cálculo de la altura dinámica total:

$$Hdt = Hg + Hf_{total} + Ps$$

- Cálculo de la potencia a instalar:

$$Pot. Bomba = \frac{PE * Q_b * Hdt}{75 * n}$$

**Tabla N° 03.19.** Potencias comerciales en motores eléctricos

POTENCIA (hp)	INTERVALO (hp)
5	5-20
7.5	
10	
15	
20	
25	21-50
30	
40	
50	
60	
75	51-125
100	
125	
150	
200	
250	>126
300	
350	

## 1.2. Enfoque

El presente documento se enfoca en reunir las opciones tecnológicas de saneamiento que mediante un uso adecuado se conviertan en servicios sostenibles, ya que recae en la familia o la comunidad su mantenimiento. Es por ello, que la opción tecnológica debe seleccionarse según criterios técnicos, económicos y culturales de tal forma de que garanticen su sostenibilidad.

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo General

Definir los diseños definitivos de las opciones tecnológicas de saneamiento, los criterios para su selección, diseño y forma de implementación para los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.

### 2.2. Objetivos específicos

- Presentar la metodología para la adecuada selección de las opciones tecnológicas de saneamiento para los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Presentar los diseños definitivos de los componentes que conforman las opciones tecnológicas para abastecimiento de agua potable a ser utilizados en la elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Presentar los diseños definitivos de los componentes que conforman las opciones tecnológicas para la disposición sanitaria de excretas a ser utilizados en la elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Reducción del tiempo que toma la elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Reducción de los costos de implementación de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.

## 3. Aplicación

Las opciones tecnológicas desarrolladas en el presente documento y en los anexos que lo complementen, son de uso obligatorio del Ingeniero Sanitario responsable del proyecto de saneamiento en el ámbito rural. Adicionalmente, para los casos en donde el Ingeniero Sanitario, responsable del proyecto defina una opción tecnológica no incluida en el presente documento, deberá sustentarla técnica y económicamente tomando de referencia los criterios técnicos incluidos para ser considerada.

## 4. Terminología

- ✓ **Accesorio:** Componente plástico o metálico que permite el cambio de dirección o de diámetro del líquido conducido por una tubería. Entre otras, se definen como tales las piezas como brida-enchufe, brida-extremo liso, codos, tees, yeas, válvulas u otro excepto tuberías.
- ✓ **Acuífero:** Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.
- ✓ **Afloramiento:** Son las fuentes, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.
- ✓ **Agua subálvea:** Fuente de agua subterránea que se encuentra cerca de la superficie del terreno, a poca profundidad y que puede aflorar espontáneamente (manantial) o ser fácilmente extraída por medio de pozos excavados o perforados.
- ✓ **Agua subterránea:** Aguas que dentro del ciclo hidrológico, se encuentran en la etapa de circulación o almacenadas debajo de la superficie del terreno y dentro del medio poroso,

fracturas de las rocas u otras formaciones geológicas, que para su extracción y utilización se requiere la realización de obras específicas.

- ✓ **Ámbito geográfico:** Es la zona geográfica donde se ubica el sistema y cuyas condiciones rigen el mismo.
- ✓ **Ámbito rural del Perú:** Son el conjunto de centros poblados que no sobrepasan los dos mil (2 000) habitantes independientemente.
- ✓ **Humedal:** Es un ecosistema conformado por un sustrato saturado de vegetación, microorganismos y agua, cuyo objetivo es la remoción de contaminantes mediante diversos procesos físicos, químicos y biológicos. Se instala a continuación de un tanque séptico mejorado o en el caso de sistemas secos con el agua proveniente de lavaderos, duchas y urinario.
- ✓ **Caja de registro:** Caja de reunión o inspección prefabricada en concreto o material termoplástico, la cual permite la conexión de tuberías en ángulos de 45° o 90°, su uso es obligatorio cuando el tramo instalado tiene más de 15 metros.
- ✓ **Cámaras rompe presión:** Estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños a la tubería.
- ✓ **Captación:** Conjunto de estructuras e instalaciones destinadas a la regulación, derivación y obtención del máximo caudal posible de aguas superficiales o subterráneas.
- ✓ **Caseta para la taza especial:** Ambiente que contiene la taza especial y que su fabricación es de un material liviano y resistente, que permite su traslado fácilmente cuando el hoyo por debajo de la caseta alcanza su altura máxima.
- ✓ **Caseta de la UBS:** ambiente que alberga los siguientes aparatos sanitarios, la ducha, el inodoro o la taza especial y el urinario y que su modelo varía dependiendo del tipo de sistema de disposición de las excretas.
- ✓ **Caudal máximo diario:** Caudal de agua del día de máximo consumo en el año.
- ✓ **Caudal máximo horario:** Caudal de agua de la hora de máximo consumo en el día de máximo consumo en el año.
- ✓ **Caudal promedio diario anual:** Caudal de agua que se estima consume, en promedio, un habitante durante un año.
- ✓ **Conexión domiciliar de agua:** Conjunto de elementos y accesorios desde la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano hasta la conexión de entrada de agua al domicilio o local público, con la finalidad de dar servicio a cada lote, vivienda o local público.
- ✓ **Depresión o descenso:** Descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente, es decir, cuando tiene una salida natural. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.
- ✓ **Diámetro interior:** Diámetro interior del tubo, real o útil, medido en una sección cualquiera. Es el diámetro del diseño hidráulico.
- ✓ **Disposición Sanitaria de Excretas:** Infraestructura cuyas instalaciones permiten el tratamiento de las excretas, ya sea en un medio seco o con agua, de modo que no represente riesgo para la salud y el medio ambiente.
- ✓ **Estación de bombeo:** Componente del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, conformada por la caseta y el equipamiento hidráulico y eléctrico, que tiene como función trasladar el agua desde un punto bajo a uno más alto mediante el empleo de equipos de bombeo.
- ✓ **Fuente de abastecimiento:** Es el cuerpo de agua natural o artificial, que es utilizado para el abastecimiento de uno o más centros poblados, el mismo que puede ser superficial o subterráneo o incluso pluvial.
- ✓ **Golpe de ariete:** Fluctuaciones rápidas de presión debidas a variaciones bruscas de las condiciones de contorno y/o caudal del flujo. El golpe de ariete está esencialmente relacionado con la velocidad del agua y no con la presión interna.
- ✓ **Hoyo Seco Ventilado:** opción tecnológica que permite disponer adecuadamente las excretas y orina en un hoyo con el uso de una taza especial, su ubicación es temporal,

ya que al llenarse el hoyo se tiene que clausurar y reubicar la caseta sobre un nuevo hoyo de las mismas dimensiones.

- ✓ **Ingeniero Proyectista:** ingeniero Sanitario Colegiado y Habilitado responsable del diseño técnico del proyecto de saneamiento rural a implementar.
- ✓ **Instalación intradomiciliaria:** Conjunto de aparatos sanitarios y accesorios instalados al interior de la vivienda o cerca de ella, que, funcionando de manera conjunta, permiten a los usuarios contar con un servicio continuo de agua para consumo humano y facilidades para la disposición sanitaria de excretas.
- ✓ **Impulsión:** Infraestructura destinada a transmitir al caudal de agua circulante por una tubería la energía necesaria para su transporte, venciendo las fuerzas gravitatorias y las resistencias por rozamiento, y/o para incrementar su presión.
- ✓ **Lavadero Multiusos:** aparato sanitario que permite el lavado de utensilios y ropa, construido en concreto armado o material prefabricado, siempre y cuando sea de un material resistente a la intemperie y resista por lo menos 40 kg de peso.
- ✓ **Línea de aducción:** estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución.
- ✓ **Línea de conducción:** estructuras y elementos que conectan las captaciones con los reservorios, pasando o no por las estaciones de tratamiento.
- ✓ **Línea de impulsión:** En un sistema por bombeo, es el tramo de tubería que conduce el agua desde la estación de bombeo hasta el reservorio.
- ✓ **Malla:** Contorno cerrado formado por tuberías de la red de distribución por las que circula agua a presión y que no alberga en su interior ningún otro contorno cerrado.
- ✓ **Niple:** Porción de tubería de tamaño menor que la de fabricación.
- ✓ **Nivel freático:** corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero, cuya distancia es medida desde dicho nivel superior hasta el nivel del suelo.
- ✓ **Nivel dinámico:** Distancia medida desde la superficie del terreno hasta el nivel de agua en el pozo producido por el bombeo.
- ✓ **Nivel de servicio:** Es la forma como se brinda el servicio al usuario. Los niveles de servicio pueden ser público o domiciliario.
- ✓ **Nivel estático:** Distancia desde la superficie del terreno hasta el nivel de agua en el pozo, no afectado por el bombeo. Aplica a acuíferos libres.
- ✓ **Nivel piezométrico:** Distancia desde la superficie del terreno hasta el nivel de agua en el pozo, no afectado por el bombeo. Aplica a acuíferos confinados o semiconfinados.
- ✓ **Opciones Tecnológicas:** Soluciones de saneamiento que se rigen bajo condiciones técnicas, económicas y sociales para su selección.
- ✓ **Opciones Tecnológicas Convencionales:** Soluciones de saneamiento seleccionadas a partir de condiciones técnicas, económicas y sociales, que atienden a un gran número de familias agrupadas en localidades o ciudades.
- ✓ **Opciones Tecnológicas No Convencionales:** Soluciones de saneamiento seleccionadas a partir de condiciones técnicas, económicas y sociales, que atienden a pocas familias agrupadas en grandes extensiones de territorio.
- ✓ **Pérdida de carga unitaria ( $h_f$ ):** Es la pérdida de energía en la tubería por unidad de longitud debida a la resistencia del material del conducto al flujo del agua. Se expresa en m/km o m/m.
- ✓ **Pérdida por tramo ( $H_f$ ):** Viene a representar el producto de pérdida de carga unitaria por la longitud del tramo de tubería.
- ✓ **Período de diseño:** Tiempo durante el cual la infraestructura deberá cumplir su función satisfactoriamente. Se fijará según normatividad vigente dada por las autoridades Normativas del Sector.
- ✓ **Periodo óptimo de diseño:** Es el tiempo en el cual la capacidad de un componente del sistema de agua para consumo humano o saneamiento cubre la demanda proyectada, minimizando el valor actual de costos de inversión, operación y mantenimiento, durante el horizonte de evaluación de un proyecto.

- ✓ **Pileta pública:** se ubica en la vía pública, permite el acceso al agua de la red de abastecimiento de agua potable para surtir de dicho recurso a un grupo de familias, puede o no incluir un medidor para el control del agua suministrada.
- ✓ **Población inicial:** Número de habitantes en el momento de la formulación del proyecto.
- ✓ **Población de diseño:** Número de habitantes que se espera tener al final del período de diseño.
- ✓ **Pozo de Absorción:** permite infiltrar el efluente líquido de la UBS instalada a través de un dren vertical instalado en un medio filtrante dentro de pozo.
- ✓ **Presión de funcionamiento (OP):** Presión interna que aparece en un instante dado en una sección determinada de la red.
- ✓ **Presión estática:** Es la presión en una sección de la tubería cuando, estando en carga, se encuentra el agua en reposo.
- ✓ **Profundidad:** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.
- ✓ **Proyecto de Inversión Pública (PIP):** Son intervenciones limitadas en el tiempo con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad productora o de provisión de bienes o servicios de una entidad.
- ✓ **Red de distribución:** Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.
- ✓ **Reservorio (o depósito):** Infraestructura estanca destinada a la acumulación de agua para consumo humano, comercial, estatal y social. Por su función, los reservorios pueden ser de regulación, de reserva, de mantenimiento de presión o de alguna combinación de las mismas. Este revestimiento cumplirá la Norma NSF-61.
- ✓ **Revestimiento exterior:** Material complementario aplicado a la superficie exterior de un componente con objeto de protegerlo de la corrosión, el deterioro mecánico y/o el ataque químico.
- ✓ **Revestimiento interior:** Material complementario aplicado a la superficie interior de un componente con objeto de protegerlo de la corrosión, el deterioro mecánico y/o el ataque químico.
- ✓ **Sello sanitario:** Elemento utilizado para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.
- ✓ **Suelo fisurado:** Es un tipo de suelo que presenta grietas o fisuras que hacen que el agua a filtrar descienda rápidamente pero sin ser filtrada, lo que puede originar una contaminación del agua subterránea de estar cerca del nivel del suelo, es una de las causas de los hundimientos.
- ✓ **Sustrato:** Capa de suelo debajo de la capa superficial del mismo suelo.
- ✓ **Taza especial:** taza en forma de inodoro o del tipo turco, fabricada en losa vitrificada, granito o plástico reforzado, permite que las excretas y orina caigan directamente al depósito ubicado bajo ella.
- ✓ **Toma de agua:** Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás componentes de una captación.
- ✓ **Tubería:** Componente de sección transversal anular y diámetro interior uniforme, de eje recto cuyos extremos terminan en espiga, campana, rosca o unión flexible
- ✓ **UBS – Unidad Básica de Saneamiento:** Conjunto de componentes que permiten brindar el acceso a agua potable y la disposición sanitaria de excretas a una familia, el diseño final dependerá de la opción tecnológica no convencional seleccionada.
- ✓ **Unión:** Pieza de enlace de extremos adyacentes de dos tubos que incluye elementos de estanquidad.
- ✓ **Válvula de aire:** Válvula para eliminar el aire existente en las tuberías. Puede ser manual o automática (purgador o ventosa), siendo preferibles las automáticas.
- ✓ **Válvula de purga:** Válvula ubicada en los puntos más bajos de la red o conducción para eliminar acumulación de sedimentos y permitir el vaciado de la tubería.
- ✓ **Vida útil:** Tiempo en el cual la infraestructura o equipo debe funcionar adecuadamente, luego del cual debe ser reemplazado o rehabilitado.

Donde:

- $Q_p$  : Caudal promedio diario anual en l/s  
 $Q_{mh}$  : Caudal máximo horario en l/s  
Dot : Dotación en l/hab.d  
 $P_d$  : Población de diseño en habitantes (hab)

## 1.2. Tipo de fuentes de abastecimiento de agua

### a. Criterios para la determinación de la fuente

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

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

### b. Rendimiento de la fuente

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

### c. Necesidad de estaciones de bombeo

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

### d. Calidad de la fuente de abastecimiento

Para verificar la necesidad de una PTAP, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia de tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, según los estándares de calidad ambiental (ECA-AGUA), toda vez que definen si un cuerpo de agua puede ser utilizado para consumo humano, según la fuente de donde proceda. El Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y sus normas modificatorias o complementarias por el que se aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, define:

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

## 1.3. Estandarización de Diseños Hidráulicos

Los diseños de los componentes hidráulicos para los sistemas de saneamiento se deben diseñar con un criterio de estandarización, lo que permite que exista un único diseño para similares condiciones técnicas. Los criterios de estandarización se detallan a continuación.

Para que el proyectista utilice adecuadamente los componentes desarrollados para expediente técnico acerca de los componentes hidráulicos de abastecimiento de agua para consumo humano, deben seguir los siguientes pasos:

- ✓ Realizar el cálculo del caudal máximo diario ( $Q_{md}$ )
- ✓ Determinar el  $Q_{md}$  de diseño según el  $Q_{md}$  real

**Tabla N° 03.05.** Determinación del  $Q_{md}$  para diseño

RANGO	$Q_{md}$ (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

- ✓ En la Tabla N° 03.04., se menciona cuáles son los componentes hidráulicos diseñados en base al criterio del redondeo del  $Q_{md}$
- ✓ Para el caso de depósitos de almacenamiento de agua como cisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio:

**Tabla N° 03.06.** Determinación del Volumen de almacenamiento

RANGO	$V_{alm}$ (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	$\leq 5 \text{ m}^3$	$5 \text{ m}^3$
2 – Reservorio	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	$10 \text{ m}^3$
3 – Reservorio	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 15 \text{ m}^3$	$15 \text{ m}^3$
4 – Reservorio	$> 15 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	$20 \text{ m}^3$
5 – Reservorio	$> 20 \text{ m}^3$ hasta $\leq 40 \text{ m}^3$	$40 \text{ m}^3$
1 – Cisterna	$\leq 5 \text{ m}^3$	$5 \text{ m}^3$
2 – Cisterna	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	$10 \text{ m}^3$
3 – Cisterna	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	$20 \text{ m}^3$

- Este tipo de estructuras se recomienda para diámetros menor igual a 1½". Para diámetros mayores se debe usar la cámara rompe presión para líneas.
- Se recomienda su instalación a 10 metros sobre el nivel del reservorio, con esto se estaría protegiendo a la red de distribución, en caso de que el operador realice un by-pass del ingreso generando sobre presión en la red de distribución.

#### 2.9.5. VÁLVULA DE AIRE

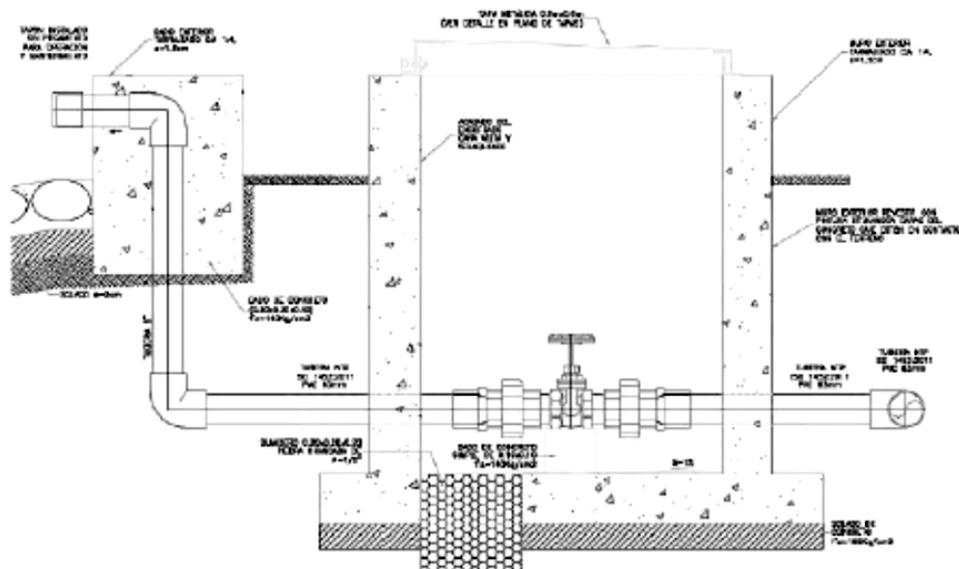
- Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, necesarias para garantizar su adecuada explotación y seguridad.
- Las necesidades de entrada/salida de aire a las conducciones, son las siguientes:
  - Evacuación de aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción, aducción e impulsión.
  - Admisión de aire en las operaciones de descarga o rotura de la conducción, para evitar que se produzcan depresiones o vacío.
  - Expulsión continua de las bolsas o burbujas de aire que aparecen en el seno del flujo de agua por arrastre y desgasificación (purgado).
- Según las funciones que realicen, podemos distinguir los siguientes tipos de válvulas de aireación:
  - Purgadores: Eliminan en continuo las bolsas o burbujas de aire de la conducción.
  - Ventosas bifuncionales: Realizan automáticamente la evacuación/admisión de aire.
  - Ventosas trifuncionales: Realizan automáticamente las tres funciones señaladas.
- Los purgadores o ventosas deben ser de fundición dúctil, y deben cumplir la norma NTP 350.101 1997. Válvulas descargadoras de aire, de aire vacío y combinaciones de válvulas de aire para servicios de agua.
- Se establecen las siguientes prescripciones técnicas adicionales para las ventosas:
  - Presión normalizada:  $PN \geq 1,0$  MPa.
  - Tipo: De triple, doble o simple función y de cuerpo simple o doble.
  - Instalación: Embrizada sobre una derivación vertical con válvula de aislamiento.
- Para el correcto dimensionamiento de purgadores y ventosas se debe tener en cuenta las especificaciones técnicas del fabricante y las características propias de la instalación: longitud, presión y volumen de aire a evacuar. Con carácter general, salvo circunstancias especiales que aconsejen o requieran de la adopción de otra solución distinta, para cubrir las funciones de aireación requeridas en las conducciones, aducciones e impulsiones, se deben instalar válvulas de aire (ventosas de tipo bifuncional o trifuncional), principalmente en aquellas zonas de difícil acceso para operaciones de mantenimiento y operación.
- Se deben disponer válvulas de aire/purgas en los siguientes puntos de la línea de agua:
  - Puntos altos relativos de cada tramo de la línea de agua, para expulsar aire mientras la instalación se está llenando y durante el funcionamiento normal de la instalación, así como admitir aire durante el vaciado.
  - Cambios marcados de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.
  - Al principio y al final de tramos horizontales o con poca pendiente y en intervalos de 400 a 800 m.
  - Aguas arriba de caudalímetros para evitar imprecisiones de medición causadas por aire atrapado.
  - En la descarga de una bomba, para la admisión y expulsión de aire en la tubería de impulsión.
  - Aguas arriba de una válvula de retención en instalaciones con bombas sumergidas, pozos profundos y bombas verticales.
  - En el punto más elevado de un sifón para la expulsión de aire, aunque debe ir equipada con un dispositivo de comprobación de vacío que impida la admisión de aire en la tubería.

- ✓ La estructura será de concreto armado  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$  cuyas dimensiones internas son  $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$ , para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

### 2.9.6. VÁLVULA DE PURGA

- Es una derivación instalada sobre la tubería a descargar, provista de una válvula de interrupción (compuerta o mariposa, según diámetro) y un tramo de tubería hasta un punto de desagüe apropiado.
- Todo tramo de las redes de aducción o conducción comprendido entre ventosas consecutivas debe disponer de uno o más desagües instalados en los puntos de inferior cota. Siempre que sea posible los desagües deben acometer a un punto de descarga o pozo de absorción. El dimensionamiento de los desagües se debe efectuar teniendo en cuenta las características del tramo a desaguar: longitud, diámetro y desnivel; y las limitaciones al vertido.

Ilustración N° 03.39. Diámetros de válvulas de purga



- ✓ Cálculo hidráulico
  - ✓ Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.
  - ✓ La estructura sea de concreto armado  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , cuyas dimensiones internas son  $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$  y el dado de concreto simple  $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , para ello se debe utilizar el tipo de concreto según los estudios realizados.
  - ✓ El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

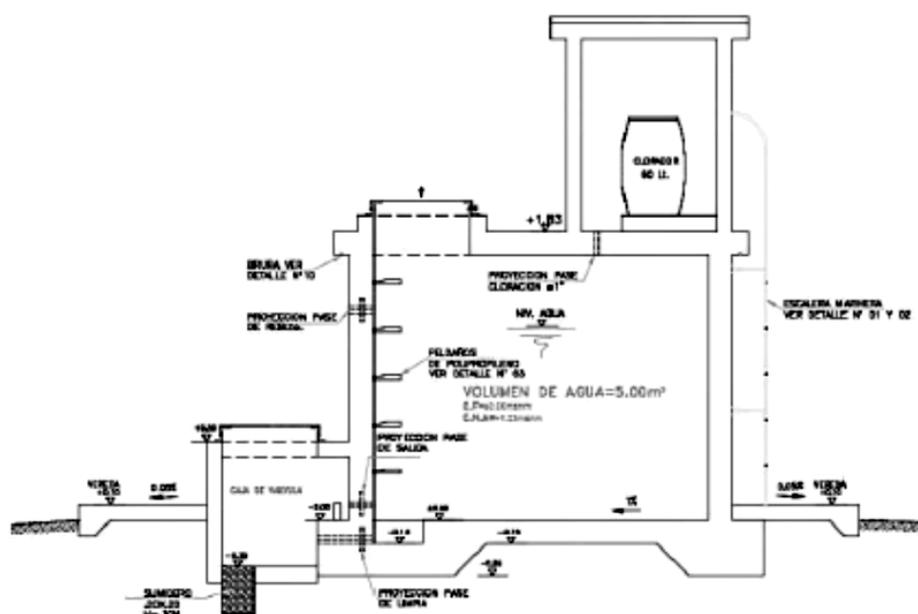
### 2.9.7. PASE AÉREO

El pase aéreo consiste en un sistema estructural en base a anclajes de concreto y cables de acero que permiten colgar una tubería de polietileno que conduce agua potable, dicha tubería de diámetro variable necesita de esta estructura para continuar con el trazo sobre un valle u zona geográfica que por su forma no permite seguir instalando la tubería de forma enterrada.

## 2.14. RESERVORIO

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m<sup>3</sup>



### Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m<sup>3</sup>. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

### Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual ( $Q_p$ ), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de  $Q_p$ .

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
  - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
  - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.



## 2.15. LÍNEA DE ADUCCIÓN

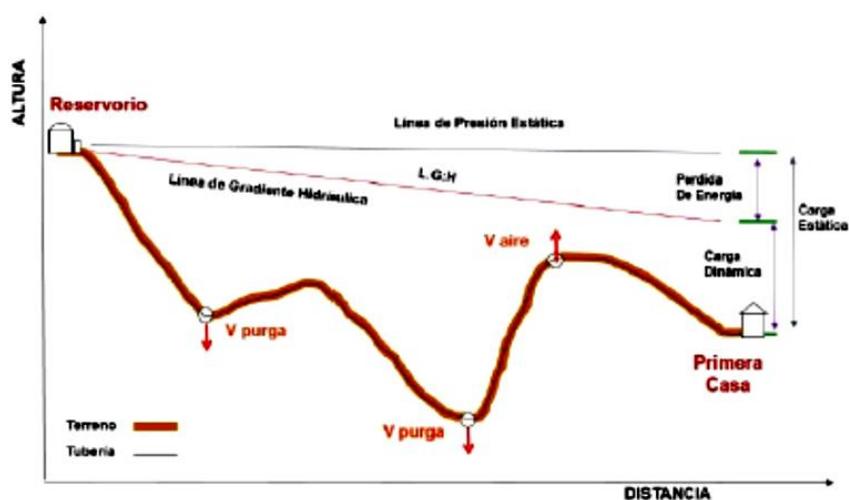
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurren por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

### Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño  
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh).
- Carga estática y dinámica  
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

**Ilustración N° 03.60.** Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



## **Anexo 02** Levantamiento Topográfico

Puntos Topográficos

**PUNTOS TOPOGRÁFICOS DE LA CC. VALENCIA**

<b>PUNTOS TOPOGRAFICOS</b>				
<b>PUNTOS</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	425274.59	9655717.58	177.78	A1.HITO.GEODESICO
2	425241.989	9655773.94	178.548	ORIENTACION
3	425279.416	9655687.47	176.4725	A2
4	425266.827	9655736.67	177.9597	LOSA.DEPORTIVA
5	425248.656	9655744.82	177.9763	LOSA.DEPORTIVA
6	425235.524	9655717.84	177.8077	LOSA.DEPORTIVA
7	425253.818	9655709.65	177.8157	LOSA.DEPORTIVA
8	425253.947	9655709.58	177.6096	TIERRA
9	425235.346	9655717.67	177.6221	TIERRA
10	425299.483	9655781.73	179.7821	A3
11	425328.859	9655829.94	181.7612	A4
12	425355.083	9655871.44	183.8489	A5
13	425207.91	9655703.3	176.691	CASA
14	425215.244	9655700.14	176.6972	CASA
15	425212.502	9655694.38	176.5719	CASA
16	425217.987	9655699.09	176.6934	CASA2
17	425227.498	9655695.33	176.9678	CASA2
18	425224.779	9655689.12	176.9152	CASA2
19	425218.147	9655685.14	176.3782	TIERRA
20	425232.937	9655693.31	176.9435	CASA
21	425242.573	9655689.54	177.0184	CASA
22	425235.747	9655675.82	176.2126	CASA
23	425231.038	9655672.8	175.6892	TIERRA
24	425249.488	9655693.97	177.191	PILETA
25	425251.186	9655685.92	177.1744	CASA
26	425260.849	9655682.34	177.0972	CASA
27	425254.065	9655667.51	176.5272	CASA CONS
28	425270.207	9655682.18	176.9748	CASA
29	425272.291	9655688.08	176.8804	CASA

Elaboración Propia – 2022

30	425265.762	9655680.04	176.926	CERCO
31	425263.281	9655672.42	176.6408	CERCO
32	425247.116	9655687.33	177.2287	CERCO
33	425242.08	9655678.07	176.6302	CERCO
34	425289.019	9655773.51	178.4392	CASA
35	425286.844	9655768.24	178.18	CASA
36	425277.192	9655772.13	177.2625	CASA
37	425279.165	9655777.27	177.0875	CASA
38	425272.419	9655780.5	176.2555	CASA
39	425270.277	9655775.69	176.2498	CASA
40	425268.659	9655771.69	176.5252	TIERRA
41	425267.45	9655768.97	178.4719	TIERRA
42	425274.456	9655766.47	178.3774	TIERRA
43	425276.173	9655769.2	177.1919	TIERRA
44	425201.552	9655707.4	176.569	PT.BT.MADERA
45	425229.763	9655697.63	176.9533	PT.BT.MADERA
46	425258.23	9655687.47	177.0432	PT.BT.MADERA
47	425255.339	9655774.05	178.6862	TIERRA
48	425255.224	9655774.34	176.1882	TIERRA
49	425243.897	9655776.96	178.4856	TIERRA
50	425243.826	9655777.13	175.6854	TIERRA
51	425236.467	9655768.59	178.1962	TIERRA
52	425235.863	9655769.4	174.1961	TIERRA
53	425226.57	9655754.02	177.8287	TIERRA
54	425225.76	9655754.63	173.8286	TIERRA
55	425221.106	9655743.05	177.722	TIERRA
56	425220.683	9655743.25	173.7219	TIERRA
57	425211.777	9655731.8	177.132	TIERRA
58	425211.279	9655731.92	173.1319	TIERRA
59	425204.388	9655722.52	176.6952	TIERRA
60	425203.857	9655722.53	172.6946	TIERRA
61	425196.714	9655712.82	176.4077	TIERRA
62	425196.205	9655712.79	171.4077	TIERRA
63	425187.721	9655704.21	175.9909	TIERRA
64	425187.097	9655704.15	170.9889	TIERRA
65	425184.611	9655700.79	175.2584	TIERRA
66	425184.042	9655700.65	170.2586	TIERRA
67	425274.701	9655694.78	176.9185	ALMACEN
68	425270.046	9655696.87	177.0732	ALMACEN
69	425274.709	9655706.08	177.1695	ALMACEN
70	425268.256	9655695.78	176.905	CALICATA
71	425276.405	9655708.99	177.6572	LOCAL.COMUNAL
72	425275.069	9655708.69	177.6153	VEREDA

73	425291.543	9655740.52	177.6504	VEREDA
74	425292.127	9655739.16	177.6743	LOCAL.COMUNAL
75	425288.355	9655742.68	178.2143	PT.BT.MADERA
76	425294.96	9655744.51	178.0352	CASA
77	425298.814	9655751.82	178.1298	CASA
78	425299.571	9655755.94	178.1049	CASA
79	425305.273	9655767.67	178.3982	CASA
80	425303.918	9655771.76	178.4824	PT.BT.MADERA
81	425302.408	9655778.07	179.6331	PILETA
82	425288.313	9655742.71	178.2179	PT.BT.MADERA
83	425276.721	9655736.53	177.7881	FIN.VEREDA
84	425277.997	9655735.88	177.7929	FIN.VEREDA
85	425259.267	9655753.93	178.2908	TIERRA
86	425197.991	9655708.88	176.5568	A6
87	425274.1	9655716.72	177.6123	PT.BT.MADERA
88	425265.758	9655708.1	177.6283	TIERRA
89	425283.657	9655705.31	177.6535	LOCAL.COMUNAL
90	425283.993	9655704.07	177.5861	VEREDA
91	425284.053	9655703.87	177.4077	TIERRA
92	425297.827	9655730.5	177.6475	VEREDA
93	425297.303	9655731.86	177.6623	LOCAL.COMUNAL
94	425291.322	9655682.15	175.9167	CASA
95	425288.882	9655675.83	176.3698	CASA
96	425295.765	9655666.36	174.4126	TIERRA
97	425304.785	9655655.84	173.1924	TIERRA
98	425283.442	9655665.44	176.5631	TIERRA
99	425284.515	9655655.94	175.7785	TIERRA
100	425286.6	9655690.61	176.0544	TIERRA
101	425302.676	9655729.09	177.6603	LOCAL.COMUNAL
102	425303.15	9655727.92	177.6394	VEREDA
103	425305.806	9655733.05	177.6096	VEREDA
104	425304.526	9655732.64	177.6414	LOCAL.COMUNAL
105	425305.991	9655733	177.418	TIERRA
106	425303.232	9655727.77	177.528	TIERRA
107	425306.206	9655724.66	177.0227	TIERRA
108	425311.813	9655713.04	174.6573	TIERRA
109	425303.342	9655708	176.1763	TIERRA
110	425301.787	9655700.08	175.4749	TIERRA
111	425288.235	9655701.16	176.0728	TIERRA
E	112	425281.659	9655700.46	TIERRA
10	113	425281.493	9655696.69	TIERRA ONSO
	114	425298.232	9655693.11	TIERRA Ing. Ramo
	115	425303.491	9655692.41	TIERRA

116	425304.132	9655681.4	173.4123	TIERRA
117	425297.992	9655682.85	174.387	TIERRA
118	425310.828	9655679.44	174.0847	TIERRA
119	425311.507	9655682.44	174.7774	TIERRA
120	425311.276	9655677.3	174.5772	TIERRA
121	425321.536	9655678.58	176.322	TIERRA
122	425330.912	9655683.97	176.9768	A7
123	425313.278	9655688.4	176.0013	TIERRA
124	425315.212	9655695.1	175.7433	TIERRA
125	425319.977	9655701.04	176.3443	TIERRA
126	425309.999	9655700.61	174.2154	TIERRA
127	425322.63	9655713.15	176.9731	TIERRA
128	425319.663	9655721.54	176.0702	TIERRA
129	425324.17	9655671.3	176.8562	CASA
130	425331.332	9655670.58	176.9654	CASA
131	425323.949	9655675.95	176.5564	PT.BT.MADERA
132	425330.141	9655642.6	176.7189	CASA
133	425335.501	9655639.53	176.8298	TIERRA
134	425342.683	9655658.43	177.1702	CASA
135	425341.779	9655651.27	177.0063	CASA
136	425342.568	9655640.51	176.8354	TIERRA
137	425354.824	9655656.37	177.2042	CASA
138	425354.7	9655671.12	177.2399	PT.BT.MADERA
139	425336.439	9655669.92	177.296	PILETA
140	425362.748	9655666.09	177.3032	CASA
141	425360.993	9655658.5	177.2871	CASA
142	425377.703	9655663.78	177.2285	CASA
143	425363.694	9655652.07	177.2415	TIERRA
144	425379.004	9655667.66	177.5205	PT.BT.MADERA
145	425387.144	9655674.14	177.5037	TIERRA
146	425383.728	9655686.5	177.8847	COLEGIO
147	425383.152	9655680.19	177.8857	COLEGIO
148	425399.027	9655678.7	177.8843	COLEGIO
149	425399.456	9655677.55	177.8559	VEREDA
150	425382.137	9655679.09	177.8599	VEREDA
151	425383.02	9655687.79	177.8581	VEREDA
152	425383.097	9655688.96	177.8944	VEREDA
153	425383.982	9655688.85	177.8711	VEREDA
154	425383.113	9655697.44	178.0659	PILETA
155	425382.652	9655700.65	178.3171	PT.BT.MADERA
156	425385.493	9655705.74	178.3641	ESCUELA
157	425394.002	9655705.11	178.3838	ESCUELA
158	425387.342	9655727.66	178.3813	ESCUELA

159	425386.48	9655728.32	178.331	VEREDA
160	425384.588	9655705.14	178.3488	VEREDA
161	425385.481	9655705.09	178.3605	VEREDA
162	425394.855	9655704.35	178.3703	VEREDA
163	425393.996	9655705.12	178.3693	ESCUELA
164	425387.821	9655732.89	179.0521	ESCUELA2
165	425388.438	9655740.82	179.0592	ESCUELA2
166	425387.941	9655741.4	179.0545	VEREDA
167	425387.046	9655730.94	179.054	VEREDA
168	425385.667	9655732.07	178.5363	PT.BT.MADERA
169	425387.147	9655730.06	178.3423	TIERRA
170	425383.949	9655716.73	178.2142	MASTIL
171	425385.782	9655732.69	178.6529	BM2.HITO
172	425318.642	9655689.22	176.421	CASA
173	425328.425	9655687.7	177.0728	CASA
174	425330.936	9655706.91	177.4995	CASA
175	425333.736	9655727.64	177.8072	CASA
176	425325.873	9655728.32	176.8755	CASA
177	425339.227	9655746.8	178.4653	CASA
178	425332.302	9655748.97	177.7772	CASA
179	425405.355	9655706.74	178.0849	A8
180	425385.528	9655744.19	179.6394	CAMPO.DEPORTIVO
181	425364.426	9655747.89	179.1593	TIERRA
182	425343.359	9655751.52	178.7705	CAMPO.DEPORTIVO
183	425344.15	9655773.23	179.6699	CASA
184	425342.902	9655765.97	179.0189	CASA
185	425339.605	9655720.94	178.1922	TIERRA
186	425354.719	9655763.04	180.0272	CASA
187	425332.779	9655676.32	177.2289	CAMPO.DEPORTIVO
188	425354.125	9655673.33	177.4351	TIERRA
189	425376.488	9655669.87	177.3715	CAMPO.DEPORTIVO
190	425381.023	9655706.85	178.2808	TIERRA
191	425362.249	9655769.88	181.6181	TIERRA
192	425359.117	9655708.41	178.052	TIERRA
193	425359.386	9655772.2	181.2507	PT.BT.MADERA
194	425367.707	9655796	182.3123	CASA
195	425364.979	9655780.37	182.2079	CASA
196	425402.288	9655780.87	182.7414	A9
197	425381.226	9655758.27	180.8666	CASA
E 198	425382.436	9655764.16	181.2994	CASA
- 199	425367.884	9655761.77	180.4843	CASA
O 200	425364.253	9655755.83	180.1333	TIERRA
201	425381.517	9655748.89	180.1222	TIERRA

202	425392.365	9655747.04	180.373	TIERRA
203	425361.043	9655780.8	182.1175	A10
204	425399.608	9655685.12	177.8849	ESCUELA
205	425400.252	9655686.24	177.8656	VEREDA
206	425403.081	9655686.03	177.8643	VEREDA
207	425403.218	9655687.17	177.8685	VEREDA
208	425403.355	9655689	177.8784	VEREDA
209	425406.971	9655691.97	177.8693	VEREDA
210	425411.737	9655691.61	177.8782	VEREDA
211	425414.797	9655687.9	177.8801	VEREDA
212	425413.275	9655689.71	177.889	VEREDA
213	425412.854	9655690.22	177.8865	VEREDA
214	425420.586	9655695.52	177.8908	VEREDA
215	425420.035	9655696.39	177.8951	VEREDA
216	425420.58	9655696.73	177.8921	VEREDA.SSHH
217	425422.104	9655694.33	177.8885	VEREDA.SSHH
218	425421.525	9655694.02	177.8845	VEREDA
219	425422.043	9655697.7	177.9004	VEREDA
220	425413.769	9655687.72	177.8943	I.E.INICIAL
221	425411.161	9655690.71	177.884	I.E.INICIAL
222	425407.317	9655691.01	177.8983	I.E.INICIAL
223	425404.272	9655688.53	177.8975	I.E.INICIAL
224	425403.826	9655684.53	177.8758	I.E.INICIAL
225	425402.978	9655684.27	177.8565	VEREDA
226	425417.251	9655682.56	177.5367	TIERRA
227	425421.468	9655706.91	178.171	PILETA
228	425422.109	9655707.92	178.4012	SSHH
229	425423.654	9655707.64	178.4018	SSHH
230	425422.623	9655710.65	178.4057	SSHH
231	425421.835	9655711.2	178.4173	VEREDA
232	425421.059	9655707.57	178.3893	VEREDA
233	425424.052	9655707.13	178.3861	VEREDA
234	425421.305	9655709.09	178.3988	VEREDA
235	425421.523	9655709.96	178.4044	VEREDA
236	425395.467	9655711.34	178.3705	VEREDA
237	425395.517	9655712.18	178.3751	VEREDA
238	425396.829	9655727.66	178.4032	VEREDA
239	425397.025	9655727.66	178.2591	TIERRA
240	425395.888	9655727.11	178.4003	ESCUELA
241	425404.751	9655729.41	179.0356	VEREDA
242	425404.287	9655731.47	179.055	ESCUELA
243	425405.088	9655739.4	179.0414	ESCUELA Ing.
244	425405.675	9655739.94	179.0492	VEREDA

### **Anexo 03** Ficha Técnica

ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA  
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

**FORMATO N° 06**

**ENCUESTA PARA CASERÍOS QUE NO CUENTAN  
CON SISTEMA DE AGUA POTABLE**

1. Comunidad / Caserío: NUEVA VALENCIA..... 2. Código del lugar (no llenar):
3. Anexo sector: .....XXXXXXXXX..... 4. Distrito: TROMPETEROS.....
5. Provincia: LORETO..... 6. Departamento: LORETO.....
7. Altura (m.s.n.m.):  Alitud: 177.78 msum  X: 9655,717.58  Y: 425,274.59
8. Cuántas familias tiene el caserío?: .....
9. Promedio integrantes / Familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
CC. N.N. PAPA.H	CC. N.N. SAN ROSA	PLUVIAL	LANCHA	450	3
RIO TIGRE	RIO CAPIRONA	PLUVIAL	LANCHA	100	1.5

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X

- Establecimiento de Salud SI  NO
- Centro Educativo SI  NO
- Inicial  Primaria  Secundaria
- Energía Eléctrica SI  NO

12. ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserío? SI  NO

13. ¿Cuántas fuentes de agua tiene?

14. Descripción de las fuentes de agua:

Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (lt/seg.)	Nombre del manantial	Voluntad para donar el manantial		
				SI	NO	Por conversar
Fuente 1	C. NUEVA VALENCIA	3.28 l/seg		<input checked="" type="checkbox"/>		PERTENECE A LA COMUNIDAD
Fuente 2						
Fuente 3						
Fuente 4						

15. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?

- NO..... - SI en Gestión.....
- SI en formulación..... - SI en Ejecución.....

Nombre del encuestado: ALBERTO ROJAS CELIS

Fecha: 12 / 12 / 21

Nombre del encuestador: ABEL SEVILLANO GONZALES

**Anexo 04** Memoria de calculo

LOCALIDAD : NUEVA VALENCIA  
PROVINCIA : LORETO

DISTRITO : TROMPETEROS  
REGION : LORETO

**MEMORIA DE CALCULO  
PRE - FILTRO DE GRAVAS**

**Datos de diseño:**

Caudal máximo diario	Qd =	1 l/s	Modulo efic. Compart. 1	Y1 =	0.51
Caudal máximo diario	Qd =	0.001 m <sup>3</sup> /s	Modulo efic. Compart. 2	Y2 =	0.495
Numero de unidades	N =	2	Modulo efic. Compart. 3	Y3 =	0.845
Caudal unitario	qd =	1.8 m <sup>3</sup> /h	Ancho de vertederos	a =	0.3 m
Velocidad Filtracion Camara 1	V1 =	1 m/h	Coefficiente de arrastre	Ca =	0.65
Velocidad Filtracion Camara 2	V2 =	0.8 m/h	Altura de grava	h' =	1.05 m
Turbiedad del agua cruda	To =	150 UNT	Aceleracion de la gravedad	g =	9.81 m/s <sup>2</sup>
Tasa de lavado	ql =	1 (m/min)	Altura de agua sobre la grava	h" =	0.5 m
Profundidad de grava	H =	1.05 m	Coef. Vert. Triangular 90°	Cv =	1.4
Altura 1	H =	0.30 m	Exponente ecuacion vert. 90°	Ev =	0.4
Altura 2	H =	0.75 m			
Porosidad de la grava	p =	0.35			
Diametro de grava camara 1	d1 =	Grava de 13 – 19 mm. (0.75 m) y grava de 15 – 25 mm. (0.30 m)			
Diametro de grava camara 2	d2 =	Grava de 10 – 15 mm. (0.75 m) y grava de 15 – 25 mm (0.30 m).			

INGENIERO

JUAN

**CONSORCIO**

Ancho de las losas	A =	0.26 m
Separacion entre las losas	e =	0.02 m
Velocidad del canal de lavado	Vc =	1.5 m/s

**SEGÚN RM-173-2016  
VIVIENDA**

- Filtros en serie:
  - Filtro 1
    - 0,75 m grava 13 - 19 mm
    - 0,30 m grava 15 - 25 mm
  - Filtro 2
    - 0,75 m grava 10-15 mm
    - 0,30 m grava 15-25 mm

**Resultados:**

**PRE - FILTRO DE GRAVAS**

Area Compartimiento 1	A1 =	1.80 m <sup>2</sup>	Largo de camaras	L =	2.81 m
Area Compartimiento 2	A2 =	2.25 m <sup>2</sup>	# de losas por camara	n =	10
<b>Dimensiones mínimas</b>					
Ancho camara 1	B1 =	0.64 m	0.60 m	Efluente comp. 1	Tf1 = 47.50 UNT
Ancho camara 2	B2 =	0.80 m	0.80 m	Efluente comp. 2	Tf2 = 11.28 UNT
Caudal de lavado camara 1	q'1 =	0.03 m <sup>3</sup> /s	Seccion canal 1	S1 =	0.02 m <sup>2</sup>
Caudal de lavado camara 2	q'2 =	0.038 m <sup>3</sup> /s	Seccion canal 2	S2 =	0.03 m <sup>2</sup>
<b>Dimensiones mínimas</b>					
Ancho canal 1	b1 =	0.14 m	0.20 m	Vol. de agua en grava 1	Va1 = 0.66 m <sup>3</sup>
Ancho canal 2	b2 =	0.16 m	0.20 m	Vol. de agua en grava 2	Va2 = 0.83 m <sup>3</sup>
Alt. Agua sobre grava 1	h*1 =	1.13 m	Perdida de carga canal 2	hfc2 =	0.21 m
Perdida de carga en grava 1	hfg =	0.35 m			
Perdida de carga canal 1	hfc1 =	0.11 m	Presion en la compuerta 1	P1 =	1.70 m
Perdida de carga total cam. 1	Hf1 =	0.46 m	Velocidad comp. Canal 1	vc1 =	4.94 m/s
Perdida de carga total cam. 2	Hf2 =	0.56 m	Velocidad comp. Canal 2	vc2 =	4.74 m/s
Seccion comp. Canal 1	Sc1 =	0.006 m <sup>2</sup>	Lado compuerta 1	L1 =	0.014 m
Seccion comp. Canal 2	Sc2 =	0.008 m <sup>2</sup>	Lado compuerta 2	L2 =	0.018 m

LOCALIDAD : NUEVA VALENCIA

DISTRITO : TROMPETEROS

PROVINCIA : LORETO

REGION : LORETO

**LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA POTABLE LI-02**

**CISTERNA - TANQUE ELEVADO**

CC.NN. NUEVA VALENCIA

1. Datos de Diseño :

Parametro	Simbolo	Cantidad	Unidad
Numero de Lotes	N	53	Lotes
Densidad poblacional	Dp	5.35	hab/iv.
Tasa de crecimiento	r	0.95	%
Periodo de diseño	t	20	años
Coef. de variacion diaria	k1	1.3	adm.
Coef. de variacion horaria	k2	2.0	adm.

2. Cálculo de Población de diseño :

Parametro	Simbolo	Cantidad	Unidad
Poblacion base (2016)	Pa	246	hab.
Poblacion futura (2036)	Pf	295	hab.

3. Cálculo de Caudales de diseño :

Parametro	Simbolo	Cantidad	Unidad
Caudal promedio	Qp	0.49	lps
Caudal maximo diario	Qmd	0.63	lps
Caudal maximo horario	Qmh	0.98	lps

4. Cálculo de Caudal de Bombeo

Parametro	Simbolo	Cantidad	Unidad
Numero de horas de bombeo	N	6	horas
Caudal de Bombeo Real	Qb	2.54	lps
Caudal de Bombeo Real	Qb	152.10	l/min
Caudal de Bombeo Real	Qb	8.13	m <sup>3</sup> /h

Qb (lps)= 2.54 lps

5. Cálculo de Diametro de Línea de Impulsion

Parametro	Simbolo	Cantidad	Unidad
Constante	k	1.3	adm.
Diametro de Impulsion	D	40.283	mm
		1.622	pulg

Los posibles diámetros pueden ser:

Diametro comercial menor =	1 1/2	pulg.
Diametro comercial aparente =	2	pulg.
Diametro comercial mayor =	2 1/2	pulg.

6. Cálculo de velocidades :

PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
Diametro comercial menor =	1 1/2	pulg.
Velocidad diametro menor =	2.295	m/s
Diametro comercial menor =	2	pulg.
Velocidad diametro menor =	1.291	m/s
Diametro comercial mayor =	2 1/2	pulg.
Velocidad diametro mayor =	0.826	m/s

ENTE

CON

Ing. R

COORD

Cálculo de Perdidas de carga por fricción (h<sub>ff</sub>) :

Diametro (pulg)	Longitud (m)	C	S (m/m)	h <sub>ff</sub> (m)
1 1/2	14.07	120	0.207613	2.91
2	14.07	120	0.051063	0.72
2 1/2	14.07	120	0.017242	0.24

**Anexo 05** Estudio de Agua

## ENSAYOS

Ubicación del Muestreo : Comunidad Nativa Valencia, Trompeteros - Loreto - Loreto  
 Asunto : Análisis Físico-químicos  
 Tipo de Muestra : Agua Superficial  
 Cantidad de Muestras : 02  
 Fecha de Recepción : 31-03-2015  
 Características de la muestra : Frascos de PVC x 1L c/u. Refrigeradas y Preservadas.  
 Fecha de realización del ensayo : Del 31-03-2015 Hasta 22-04-2015

### DESCRIPCION DE MUESTRAS

CODIGO	DESCRIPCION	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	COORDENADAS UTM WGS - 84		
				NORTE	ESTE	ALTURA m.s.n.m.
012	Pozo Tubular	21/03/2015	16.30 Horas	9655908	425463	162 msnm
013	Río Comiente	21/03/2015	14.21 Horas	9655802	425239	146 msnm

Nota: Las muestras fueron enviadas por el Cliente/Datos proporcionados por el cliente.

### MÉTODOS DE ENSAYO

DETERMINACION	METODOLOGIA
Determinación de pH	SMEWW 21 <sup>ST</sup> Edition 2005 Part 4500-H-B Electrometric Method.
Determinación de Conductividad Eléctrica	APHA-AWWA-WEF 2510-B 21 <sup>st</sup> Edition, 2005. Conductivity, Laboratory method.
Determinación de Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW APHA, AWWA, WEF 21 <sup>st</sup> Edición 2005 Part 2540 D. Sólidos totales en suspensión secados a 103-105 °C
Determinación de Sólidos Disueltos Totales (TDS)	SMEWW 21 <sup>st</sup> Edition Part 2540 C Pág 2-56 APHA-AWWA-WEF 2005, Total Dissolved Solids Dried 1180 °C
Determinación de Cloruros	EPA 325.3, 1999, choride (Titrimetric, Mercurio nitrate)
Determinación de Sulfatos	EPA 325.3 Sulfate (Titrimetric) "Methods for Chemical Analysis of Water and Waste, Document 20460, EPA 621-C-99-004, June 1999"
Determinación de Nitratos	SM 4500-NO3 - B. Nitrogen (Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method.
Determinación de Nitritos	SM 4500-NO2 - B. Nitrogen (Nitrite). Colorimetric Method.
Determinación de Coliformes Totales	Colilert Test Kit Quantity Tray 2000 for Total Coliform and E. Coli
Determinación de Coliformes Fecales	Colilert Test Kit Quantity Tray 2000 for Total Coliform and E. Coli
Determinación de Hidrocarburos Totales de Petróleo (C <sub>12</sub> -C <sub>24</sub> )	EPA 8015C, Rev. 3, Febrero, 2007 Method 8015C Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Determinación de Turbiedad	ISO 7027:1999 "Water Quality. Determination of Turbidity".
Determinación de Color	EPA 110.2 Color, Colorimetric, Platinum, Cobalt, "Methods for Chemical Analysis of Water and Waste, Document 20460, EPA 621-C-99-004, June 1999"
Determinación de Sólidos Sedimentables	EPA 160.5 1999 Settleable Matter (Volumetric, Imhoff Cone)
Determinación de Sólidos Fijos	SMEWW 22 <sup>ST</sup> Edition, 2012 Part 2540 E. Fixed and Volatile Solids Ignited at 550 °C

MÉTODOS DE ENSAYO	
DETERMINACION	METODOLOGIA
Determinación de Sólidos Volátiles	SMEWW 22 <sup>57</sup> Edition 2012. Part. 2540 E. Fixed and Volatile Solids Ignited at 550 °C
Determinación de Sólidos Totales	SMEWW 22 <sup>67</sup> Edition 2012. Part. 2540. Total Solids Dried at 103- 105 °C
Determinación de Metales Totales por ICP Masas	EPA 200.8, Revisión 5.4, 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry

**RESULTADO DE ENSAYOS**

**DETERMINACION DE PARAMETROS FISICOQUIMICOS:**

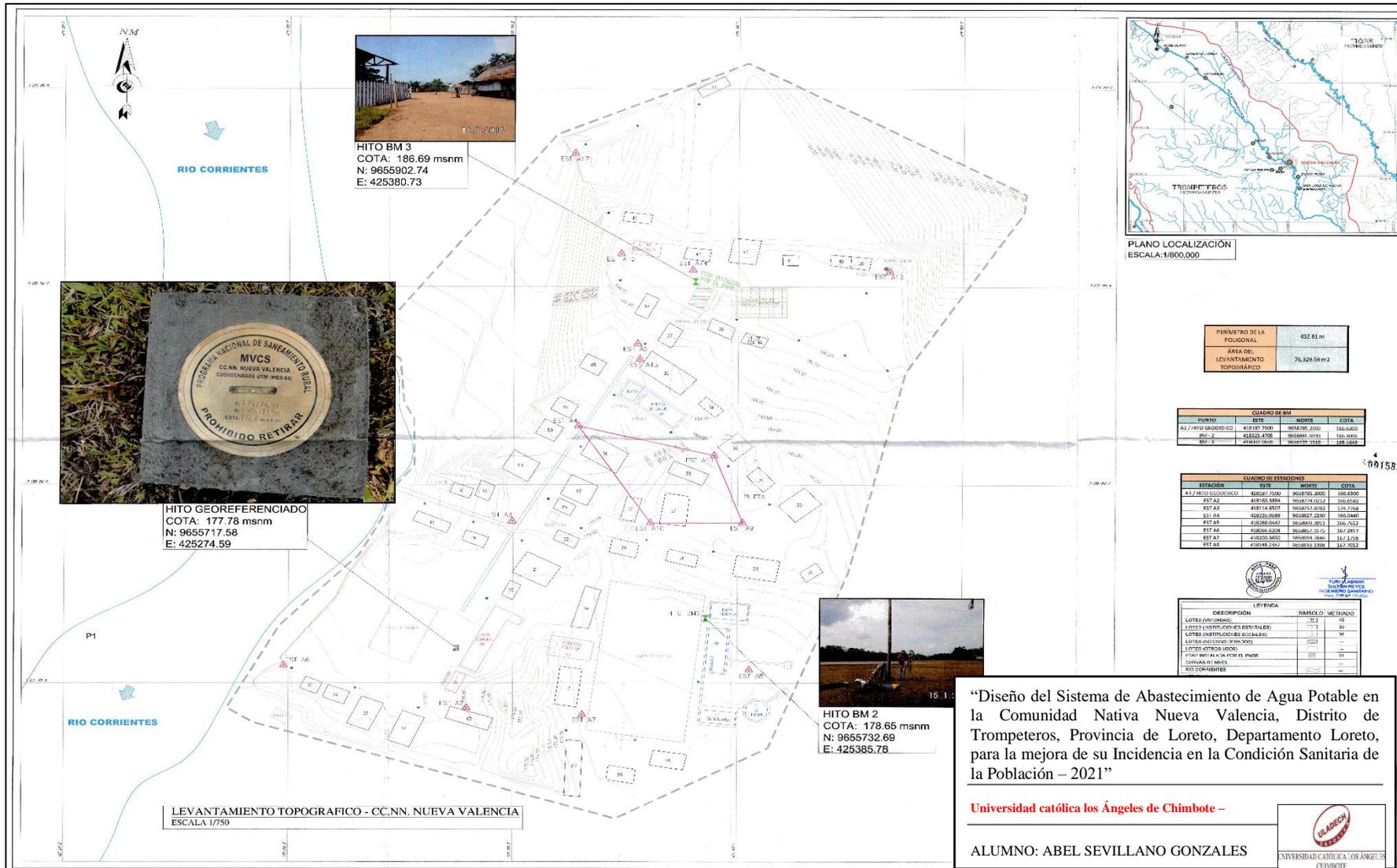
DETERMINACION	UNIDADES	LIMITE DE CUANTIFICACION	RESULTADOS	
			012	013
Determinación de pH	Standard	*****	7.65	7.08
Determinación de Conductividad Eléctrica	µS /cm	*****	112	22
Determinación de TSS	mg/L	5.0	<5.0	39.6
Determinación de TDS	mg/L	*****	158	54
Determinación de Cloruros	mg/L	*****	4.29	4.29
Determinación de Sulfatos	mg/L	1	40	40
Determinación de Nitratos	mg/L NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10	<10	<10
Determinación de Nitritos	mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.02	<0.02	<0.02



Elemento	Unidad	Limite Detección	012	013
Co	mg/L	0.0002	<0.0002	0.0014
Cr	mg/L	0.0005	0.0024	0.0054
Cu	mg/L	0.0001	0.0011	0.0036
Fe	mg/L	0.0031	0.0357	3.2665
Hg	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001
K	mg/L	0.0237	3.8684	0.9690
Li	mg/L	0.0012	<0.0012	<0.0012
Mg	mg/L	0.0356	3.9854	1.0081
Mn	mg/L	0.0003	0.0005	0.0875
Mo	mg/L	0.0002	0.0002	<0.0002
Na	mg/L	0.0100	7.5702	2.1193
Ni	mg/L	0.0004	0.0005	0.0020
P	mg/L	0.0033	0.1184	0.0907
Pb	mg/L	0.0002	0.0002	0.0081
Sb	mg/L	0.0002	<0.0002	<0.0002
Se	mg/L	0.0002	<0.0002	<0.0002
Si	mg/L	0.1000	33.0516	10.9195

\* La determinación de Metales por ICP Masas fueron realizados por un tercer laboratorio.

**Anexo 06** Panel Fotográfico



**RIO CORRIENTES**



**HITO BM 3**  
COTA: 186.69 msnm  
N: 9655902.74  
E: 425380.73

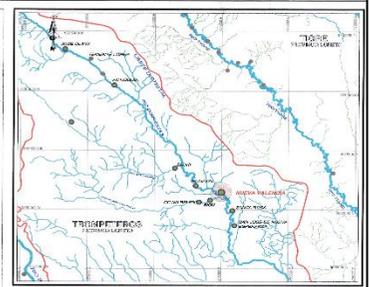


**HITO GEOREFERENCIADO**  
COTA: 177.78 msnm  
N: 9655717.58  
E: 425274.59



**HITO BM 2**  
COTA: 178.65 msnm  
N: 9655732.69  
E: 425385.78

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO - CC.NN. NUEVA VALENCIA  
ESCALA 1/750



PLANO LOCALIZACIÓN  
ESCALA: 1/600,000

PERÍMETRO DE LA POLIGONAL	432.61 m
ÁREA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	76,829.98 m <sup>2</sup>

CUADRO DE B.M.	EST.	MONTE	COTA
A2 / HITO GEODÉSICO	418.107.2000	306376.2000	166.9400
BM-3	418832.4706	306381.3076	166.3600
BM-2	418402.8400	306379.7100	166.3800

ESTACIÓN	EST.	MONTE	COTA
A1 / HITO GEODÉSICO	418401.2000	306376.2000	166.9000
EST. A2	418.65.3884	306378.0212	166.8082
EST. A4	418.74.8907	306375.0212	167.7406
EST. A6	418.25.0089	306387.2290	166.0480
EST. A5	418.282.0447	306383.8513	166.7412
EST. A8	418.64.6298	306385.5179	167.8817
EST. A7	418.20.3880	306380.1846	167.1238
EST. A3	418.64.2301	306378.0206	166.7032

LEYENDA	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO / MEDIDADO
LOTES (DISEÑO)	---	50
LOTES (CONSTITUCIONES ESEVALES)	---	50
LOTES (CONSTITUCIONES ESCOLARES)	---	50
LOTES (CONSTITUCIONES DE 100.000)	---	50
LOTES (OTROS MEDIOS)	---	50
PLAN DE ALIENACIÓN DEL PUEBLO	---	50
GUARDIA DE HAVEL	---	50
OTROS COMPLEMENTOS	---	50

“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa Nueva Valencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejora de su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021”

Universidad católica Los Ángeles de Chimbote –

ALUMNO: ABEL SEVILLANO GONZALES



Vista preliminar de puntos topográficos



Vista preliminar de hito para estructura proyectada



Levantamiento Topográfico de la PTA



Vista de la nivelación geométrica de los BMS.



**Anexo 07** planos

**Planos de Ubicación y Localización**



Imagen N°01: Mapa de Ubicación de la CC.NN Nueva Valencia

