



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO  
POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN  
BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN  
LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN  
SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021**

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

**AUTORA:**

**LÓPEZ SAAVEDRA, JUANITA ESTHER**

**ORCID: 0000-0002-3376-9671**

**ASESOR:**

**LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL**

**ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **1. Título de la Tesis.**

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021.

## **2. Equipo de Trabajo**

## **AUTORA**

Lopez Saavedra, Juanita Esther

ORCID: 0000-0002-3376-9671

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

## **ASESOR**

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica 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

### **Presidente**

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

### **Miembro**

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

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

Mgtr. Sotelo Urbano, Johana del Carmen

**Presidente**

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

**Miembro**

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

**Miembro**

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

**Asesor**

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

### **Agradeciendo:**

Agradecido con Dios, por ser el inspirador quien con su bendición llena siempre mi vida y la de toda mi familia por estar siempre presente, y darnos fuerza para continuar con este proceso de obtener uno de mis sueños más anhelos. En mi vida profesional, de igual manera mi agradecimiento a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, a la Facultad de Ingeniería Civil, Cede Central a los docentes e Ingenieros de la Facultad de Ingeniería que, con sus enseñanzas, y conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por la dedicación, por el apoyo incondicional, por permitir que este trabajo se pueda desarrollar de manera exitosa.



**Dedicatoria:**

A Dios quien ha sido mi guía, y fortaleza, también Dedicado esta tesis en memoria y en honor a mi padre Máximo López Sajami sé que donde él se encuentre está orgulloso con mis logros, a mi familia en especial a mis hijos que me acompaña día a día, a mi esposo por sus sabios consejos y conocimientos, por su apoyo incondicional, durante todo este proceso, a los amigos de una u otra forma que me acompañaron en este sueño anhelado.

## **5. Resumen y Abstract**

**Resumen:**

El presente trabajo de tesis se denomina en Evaluación y Mejoramiento el sistema de Abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población”. cual fue necesario cumplir con una evaluación de los componentes del actual sistema de agua para la identificación de problemas y condiciones en la que se encontraban cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, es considerada como la necesidad primordial e indispensable para el consumo diario y desarrollo del ser humano. Sin embargo, en zonas rurales de la ciudad, como en otros lugares de la ciudad carecen de la necesidad del servicio del agua potable, de esa forma se generan diversas enfermedades digestivas, ocasionado por el agua no tratada y de las inadecuadas condiciones para la gran mayoría del pueblo de Santa Clara donde se viene careciendo del servicio de agua, **La metodología** utilizada fue hacer uso de la observación en campo, fichas técnicas donde se recolectaron los datos para la evaluación. Los resultados descubrieron que los componentes del sistema de agua potable se encuentran colapsada por lo cual la tubería está conectada directamente a la fuente, de rio nanay, el reservorio existente de 50 m<sup>3</sup> de capacidad y de más de treinta años de existencia, cuenta con problemas de impermeabilización y estructurales, de 100 m<sup>3</sup> de capacidad cubriendo de esta manera la demanda en esta zona de Santa Clara. Por lo cual se hizo un nuevo trazo y diseño de todo el sistema de abastecimiento de agua con la finalidad de mejorar la condición sanitaria en la población de estudio.

**Palabras claves:** Evaluación y Mejoramiento el sistema de Abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población.

**Abstract.**

This thesis work is called "Evaluation and Improvement of the drinking water supply system of the Santa Clara Town Center, San Juan Bautista District, Maynas Province, Loreto Region, for its impact on the health condition of the population". which was necessary to comply with an evaluation of the components of the current water system for the identification of problems and conditions in which each of the components of the drinking water supply system of the Santa Clara Town Center were found, is considered as the need essential and indispensable for the daily consumption and development of the human being. However, in rural areas of the city, as in other parts of the city, they lack the need for drinking water service, in this way various digestive diseases are generated, caused by untreated water and inadequate conditions for large Most of the town of Santa Clara where the water service has been lacking. The methodology used was to use observation in the field, technical sheets where the data for evaluation were collected. The results discovered that the components of the drinking water system are collapsed, so the pipeline is directly connected to the source, of Rio Nanay, the existing reservoir of 50 m<sup>3</sup> capacity and more than thirty years of existence, has problems waterproofing and structural systems, with a capacity of 100 m<sup>3</sup>, thus covering the demand in this area of Santa Clara. Therefore, a new layout and design of the entire water supply system was made in order to improve the sanitary condition of the study population.

**Keywords:** Evaluation and Improvement of the drinking water supply system for its impact on the sanitary 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, Tablas y Cuadros.</b> .....	xx
<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 .....	5
2.1.3. Antecedentes Internacionales .....	8
2.2. Bases teóricas de la Investigación .....	12
2.2.1. Agua .....	12
2.2.2. Agua Potable .....	12
2.2.3. Afloramiento .....	13
2.2.4. Fuente de Abastecimiento de agua .....	13
2.3. Tipos de fuentes de abastecimiento de agua Se clasifican en: .....	13
a) Aguas Subterráneas .....	13
b) Aguas de Manantiales .....	14

c) Aguas Superficiales: .....	14
d) Aguas Meteóricas: .....	15
2.4. Ubicación.....	16
2.4.1. Demanda.....	16
2.4.2. Tiempo de Diseño .....	16
2.4.3. Población.....	17
2.4.4. Diseño de Población.....	17
A. La Dotación Por Consumo: .....	20
a. Uso comercial: son consideradas en bares, tiendas, bodegas .....	20
b. Uso doméstico: son considerados como cocina, servicios.....	20
c. Uso público: son considerados en entidades públicas como .....	20
d. Perdidas:.....	20
B. Variación de consumo.....	20
a. Consumo diario anua (promedio) (Qm).....	20
b. Consumo máximo diario (Qmd) .....	21
c. Consumo Maximo horario (Qmh) .....	22
2.4.5. Evaluación:.....	23
2.4.6. Mejoramiento: .....	24
2.4.7. Sistema de Abastecimiento de Agua potable: .....	24
2.4.8. Tipos de Sistema de Abastecimiento de Agua Potable .....	24
a. Sistema por gravedad:.....	24

b. Sistema por Bombeo:.....	25
2.4.9. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable .....	25
2.4.10. Captación.....	25
a. Tipos de captación: .....	26
2.4.11. Método Volumétrico:.....	27
2.4.12. Línea de Conducción.....	27
a. Caudal:.....	28
b. Carga Disponible. ....	28
2.4.13. Diámetro.....	28
a. Velocidad .....	29
2.5. Línea De Gradiente Hidráulica.....	30
a. Pérdida de carga unitaria: .....	30
b. Pérdida de Carga por Tramo .....	31
c. Presión.....	32
2.5.1. Cámara rompe presión para línea de conducción.....	33
2.5.2. Válvula de aire .....	35
2.5.3. Reservorio. ....	36
A. Tipos de Reservorios.....	36
a. Reservorios elevados: .....	36
b. Reservorio Apoyado .....	37
c. Reservorio Enterrado. ....	38

2.5.4. Desinfección.....	39
a. Caseta de válvulas.....	39
b. Componentes.....	39
c. Tanque de almacenamiento.....	39
d. Caja de válvulas .....	41
2.5.5. Línea de aducción.....	41
a. Caudal.....	42
b. Presión.....	42
c. Diámetro: .....	42
d. Velocidad: .....	42
2.5.6. Red de Distribución.....	43
A. Tipos de Red de Distribución.....	43
a) Red Ramificada o Abierta.....	43
b) Red Mallada o Cerrada.....	43
c) Conexión de servicios.....	43
B. Presión.....	44
C. Velocidad.....	44
D. Diámetro.....	44
2.5.7. Conexiones Domiciliarias .....	45
2.5.8. Condición Sanitaria.....	45
2.5.8.1. Escenarios que afectan las Condiciones Sanitarias.....	45



a.	Cobertura del servicio de agua potable .....	46
b.	Cantidad de servicio de agua potable.....	46
c.	Continuidad del servicio de agua potable. ....	46
d.	Calidad del agua potable. ....	46
2.5.8.2.	Parámetros de agua para consumo humano .....	47
2.5.8.3.	Enfermedades Relacionadas al Agua no Potable.....	48
2.5.8.4.	Educación Sanitaria.....	49
2.5.8.5.	Desinfección y Cloración del Agua Potable .....	49
2.5.9.	Información del lugar y de la población.....	51
a.	Descripción del área de influencia.....	51
b.	Topografía.....	53
c.	Tipo de Suelo. ....	55
d.	Clima.....	55
e.	Vías de comunicación y transporte .....	55
f.	Información social .....	56
g.	Actividad Económica.....	58
h.	Servicios Públicos y Básicos. ....	58
i.	Educación.....	58
j.	Salud .....	59
k.	Energía Eléctrica.....	59
l.	Red de desagüe. ....	60

m. Red de abastecimiento de agua potable .....	60
<b>III. Hipótesis</b> .....	61
<b>IV. Metodología</b> .....	62
4.1. Diseño de la Investigación.....	62
4.2. Población y Muestra: .....	64
4.2.1. Población.....	64
4.2.2. Muestra.....	64
4.3. Definición y Operacionalización de variables e indicadores.....	65
4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	68
4.4.1. Técnica de recolección de datos.....	68
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	68
a. Encuesta. ....	68
b. Fichas Técnicas.....	68
c. Protocolo .....	69
4.5. Plan de Estudio: .....	69
4.6. Matriz de Consistencia .....	70
a. Objetivo General:.....	71
b. Objetivo Específico:.....	71
c. Variables: .....	74
4.7. <b>Principios Éticos</b> .....	75
4.7.1. Ética para inicio de la evaluación.....	75
4.7.2. Ética de la recolección de datos .....	76

4.7.3. Ética en el Mejoramiento del Sistema de Agua Potable .....	76
<b>V. Resultados</b> .....	77
<b>5.1. Resultados</b> .....	77
a. Cobertura del servicio de agua.....	84
b. Cantidad del agua.....	87
c. Continuidad del Servicio de Agua. ....	91
d. Continuidad del Servicio de Agua. ....	95
a. Evaluación del sistema del agua potable existente. ....	98
b. Captación. ....	98
c. Línea de conducción .....	99
d. Reservorio. ....	100
e. Línea de Aducción y red de Distribución .....	101
<b>VI. Conclusiones.</b> .....	108
Aspecto Complementarios.....	110
Referencias bibliográficas.....	112
Anexos .....	121

## 7. Índice de Gráficos, Tablas y Cuadros.

### Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Flujo de aguas subterráneas.....	13
<b>Figura 2.</b> aguas de manantiales.....	14
<b>Figura 3.</b> aguas superficiales.....	14
<b>Figura 4.</b> Aguas Meteóricas.....	15

## Índice de Cuadros:

<b>Cuadro N° 1:</b> Tiempo de diseño para cada estructura del proyecto.....	17
<b>Cuadro N° 02</b> Dotación de aguas para los habitantes.....	19
<b>Cuadro N° 03</b> Dotaciones para Instituciones Educativas .....	19
<b>Cuadro N° 04</b> Dotación de agua según MEF Ámbito Rural. ....	19
<b>Cuadro N° 05:</b> Dotación de agua en locales educativas.....	19
<b>Cuadro N° 07</b> Valores de K2 para el cálculo de consumo .....	23
<b>Cuadra N° 08</b> Especificaciones Técnicas de Tubería.....	29
<b>Cuadro 9:</b> Tipo de Tubería .....	31
<b>Cuadro 10:</b> Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo .....	32
<b>Cuadro N° 11</b> Máximos permisibles de parámetros Microbiológicos .....	47
<b>Cuadro 12:</b> límites máximos permisibles de parámetros .....	48
<b>Cuadro 13</b> uso de cloro como desinfectante del agua potable.....	50
<b>Cuadro N° 14</b> acceso al Centro Poblado Santa Clara.....	56
<b>Cuadro N° 15</b> viviendas del Centro Poblado Santa Clara .....	56

## **Índice de Gráficos**

<b>Gráfico 1.</b> Coberturas de agua potable Crecimiento poblacional 2016 .....	153
<b>Gráfico N° 02</b> Situación de los sistemas sanitarios de las pequeñas ciudades .....	154
<b>Gráfico N° 03</b> Porcentaje de población con acceso al agua con cloro.....	155
<b>Gráfico 04.</b> Evaluaciones de estados de Componentes de la captación.....	156
<b>Gráfico 05.</b> De diagramas de fluidez .....	157

## Índice de Tabla:

<b>Tabla 1.</b> Metrado de Captación .....	170
<b>Tablas N° 02</b> de estructura de pontón .....	171
<b>Tablas N° 03</b> de Instalaciones Eléctricas .....	172
<b>Tablas N° 04</b> de construcción de Reservoirio .....	173
<b>Tablas N° 05</b> de Relleno y Compacto .....	174
<b>Tablas N° 06</b> Mortero Armado .....	175
<b>Tablas N° 07</b> Carpintería Metálica .....	177
<b>Tablas N° 08</b> Revoques y Enlucidos.....	178
<b>Tablas N° 09</b> Pintura.....	179
<b>Tablas N° 10</b> Pisos.....	180
<b>Tablas N° 11</b> Instalaciones Sanitarias.....	181
<b>Tabla N° 12</b> Obras Preliminares .....	183
<b>Tabla N° 13</b> Instalación de válvulas .....	185
<b>Tabla N° 14</b> Instalación Eléctricas.....	186
<b>Tabla N° 15</b> Instalación de Dosificación de Insumos Químicos .....	187

## I. Introducción.

El propósito del presente trabajo de tesis se denomina en “Evaluación y Mejoramiento del sistema de Abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población”. Localizado con UTM, E = 684433.00m, N = 9581482.79m, zona 18L hemisferio sur El agua es considerada como la necesidad primordial e indispensable para el consumo diario y desarrollo del ser humano. Sin embargo, para muchas personas como en zonas rurales de la ciudad de Iquitos, como en otros lugares de la ciudad carecen de la necesidad del servicio del agua potable, de esa forma se generan diversas enfermedades digestivas, como la malaria, meningitis, dengue y gastrointestinales, entre otras enfermedades, ocasionado por el agua no tratada y de las inadecuadas condiciones para muchos esta necesidad no está satisfecha en la gran mayoría del pueblo de Santa Clara donde se viene careciendo del servicio de agua , para poder dar inicio con la investigación se planteara el siguiente **enunciado del problema:** Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021, Para dar propuesta el problema, se propondrá el siguiente **Objetivo general;** Desarrollar la Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto, para la mejoría de la Condición Sanitaria de la población – 2021, para poder alcanzar el **objetivo general**, he proyectado los siguientes **Objetivos específicos**, Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del



centro poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto, para la mejoría de la Condición Sanitaria de la población 2021, elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua Potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito de san Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto para la mejoría de la Condición Sanitaria de la población – 2021; Obtener la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado santa clara, distrito de san juan bautista, Provincia de Maynas, región Loreto – 2021. La investigación se **justificará** por interés de una evaluación para el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro Poblado de santa clara y así poder encontrar, que se presentan actualmente, en la investigación y se podrá definir los problemas existentes que tienen el sistema y la calidad del agua. Del Centro poblado Santa Clara. Colaborando con la comunidad en especial las entidades locales y regionales mejoraremos el sistema de abastecimiento de agua potable que a la vez beneficiara a muchas personas a futuras. **La metodología** tendrá las siguientes características. **El tipo** será descriptivo correccional, **El nivel** cualitativo y cuantitativo **El diseño** es no experimental y manera transversal. **La población** está conformada por el abastecimiento de sistema de agua potable en zonas rurales y la **muestra** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado santa clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto, para la Mejoría de la Condición Sanitaria de la Población -2021. **La delimitación espacial** estará realizada en el tiempo de abril del 2021 a julio del 2021.

## II. Revisión de Literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Locales

Meza, el trabajo de investigación sobre “diseño de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad de San José de Añushi, del Distrito de Yaquerana, Provincia de Requena, Región Loreto, se tuvo el **objetivo**; de diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria de la comunidad de San José de Añushi, dependiendo de la población, para satisfacer sus necesidades más elementales, para luego plantear el enunciado del problema ¿el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable es para mejorar su condición sanitaria en la comunidad de San José de Añushi? **Recomendación** para eso se plantea un servicio de agua potable adecuada, con el diseño correspondiente de acuerdo a la ley y servicio de población evaluada. Mediante la **metodología** del estudio ya que fue el tipo descriptivo y de corte transversal, nivel cualitativo y cuantitativo, el diseño es no experimental, universo y muestra, es el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad de San José de Añushi, del distrito de Yaquerana, provincia de Requena, Región Loreto. En el diseño del sistema se obtuvieron los resultados con encuestas y materiales de trabajo, para diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable, Que garantiza el suministro diario de flujo requerido, para el crecimiento de la población, lo más importante obtener un buen diseño de sistema de agua potable,

con caudal requerido para el bien de la población, como la captación de río, línea de expulsión, pre filtro lento, reservorio apoyado y elevado y línea de distribución, como corresponde el diseño.

Panduro, el trabajo de investigación sobre “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable 25 de enero, carretera Iquitos Nauta km 04, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto, **Objetivo**, el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la calidad de vida para los moradores del centro poblado 25 de enero km 04 de la carretera Iquitos Nauta Distro de San Juan Bautista Provincia de Maynas Región, **Recomendación** se planteó cómo influirá el diseño de abastecimiento de agua potable en el centro poblado 25 de enero km 04 mediante análisis deductivo, **Metodología**, estadístico y descriptivo porque se analizara la necesidad de contar con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado 25 de enero, altura km 04 Distro de San Juan Bautista Provincia de Maynas Región Loreto, en la cual se realizó encuestas de INSITU como también se utilizó la evaluación visual, con instrumento estandarizados para la determinación de agua potable.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

Vidal, en el trabajo de investigación del proyecto “Evaluación y Mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable en el centro Poblado Supte – San Jorge, Distrito de Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco - 2019 **objetivo**, es diseñara y evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Supte San Jorge, Distrito de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, la **Metodología** corresponde al tipo experimental de nivel descriptivo, el **Recomendación** es realizar el diseño de la captación, planta de tratamiento de agua potable, línea de conducción, reservorio y red de distribución, de agua potable el universo de muestra estuvo constituido por toda la población del centro poblado Supte San Jorge, los materiales de trabajos que fueron utilizados son guías, normas, entre otros instrumentos de trabajos con GPS, cámaras fotográficas, como también se utilizaron estadísticas técnicas descriptivas que permitieron a través de indicadores la mejora de abastecimiento de agua potable, se utilizaron el Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterCad, como también se elaboraron tablas gráficos con todo es se llegó a una **Conclusión** que la captación del sistema proyectado cubriera la demanda de agua de abastecimiento durante las 24 horas del día, así poder mejora la calidad de vida de la población del centro poblado Supte – San Jorge, Distrito de Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco.

Minaya, en el trabajo de investigación, de la evaluación y mejoramiento del saneamiento básico en el caserío de Cashibococha, Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali – 2019 en la ciudad de Pucallpa el **Objetivo**, es el propósito de evaluar los sistemas básicos del caserío de Coshibococha, Distrito de Yaquerana, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali, para la mejoría de la condición sanitaria. la **Metodología** es del tipo de investigación descriptivo no experimental, cualitativo, ya que predomina el estudio de los datos y se prueba en la medición de la calificación de los mismos, el universo muestral estuvo constituido por toda la población del caserío Cashibococha. Para el recolector de datos se utilizó diversos instrumentos como la ficha de condición sanitaria, estación total, cámaras fotográficas también se utilizaron el Microsoft Excel, AutoCAD, civil y 3D y se llegó a la **Conclusión** que la población del caserío Cashibococha accedan a un servicio de agua potable y saneamiento básico determinando la calidad de vida de la población del caserío Cashibococha propuestas en mejores condiciones sanitarias en un 100% para un buen beneficio.

Bardales, en el trabajo de investigación del proyecto mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado previsto, distrito de Padre Abad, Provincia de Padre Abad, Departamento de Ucayali – 2019, **Objetivo** el desarrollo en función del proyecto, el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado previsto, el cual está

orientado principalmente a la atención de la demanda de los servicios básicos de abastecimiento de agua potable, del centro poblado para poder controlar y disminuir la incidencia de enfermedades, la existencia de un sistema adecuado de estos servicios. La investigación contempla en diseñar componentes a la normalidad vigente, ya que esta tiene que ver con el tamaño de proyecto **Conclusión**, se ha tomado en cuenta los estudios complementarios de ingeniería como el topógrafo estudio poblacional adecuado del proyecto sobre todo uno buenos materiales para la investigación.

### 2.1.3. Antecedentes Internacionales

Masis, en el trabajo de investigación del proyecto de tesis “ sistema y diseño de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad paso real, Municipio de Jinotepe, Departamento de Carazo”, el **Objetivo** fue la propuesta del diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento en el medio rural donde se obtuvieron los parámetros de diseño de sistema de abastecimiento de agua potable, la **Metodología** se basa a una investigación del tipo cualitativo y cualitativo de la comunidad de Paso Real está ubicado al sur oeste de Jinotepe a 20.5 km del casco urbano y se localiza regionalmente dentro de la sub cuenca del rio grande dicha comunidad cuenta con una población de 279 habitantes, estos se dedican a la actividad de la agricultura, **Recomendación** el sistema de agua potable que se hizo en este estudio será importante para resolver el problema lo que genera en la población, durante la investigación se conoció ciertos problemas entre ellos la salud que genera el consumo de agua potable de mala calidad,

Criollo, en el trabajo de investigación del proyecto de tesis “abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad Shuco y Chico y San Pablo de la Parroquia Angamarca, cantón provincia de Cotopaxi, tiene el **Objetivo** analizar el abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria, de los habitantes de la comunidad de Shuyo Chico y san pablo de la parroquia Angamarca la **Metodología** que fue utilizada en la

investigación fue del tipo cualitativo y cuantitativo, y la **Conclusión** que se provee agua para la población en época de verano se seca, y es por eso una vertiente permanente, porque en muchas veces reciben el agua contaminada de convierte en peligro para la salud humana, la **Recomendación** realizar un análisis para no contaminar el agua para eso es necesario mantener a los animales lejos del agua para no seguir contaminando el agua de dotación para la población que perjudicara ya que el tratamiento tuvo un costo muy elevado.

Chafla. En el trabajo de investigación para el proyecto de tesis “Operación del sistema de abastecimiento de agua potable de la parroquia rio negro, catón baños Provincia de Tungurahua tuvo como **Objetivo** de generar un manual de operación para el sistema de abastecimiento de agua potable, la **Metodología** fue explorativa de las diferentes variables hidráulicas que contiene el sistema existente, en la **conclusión** se obtuvieron datos reales Estos datos nos permitieron tener un correcto diagnóstico de cómo funciona actualmente la red de distribución y conducción también se usó el Software, se **Recomienda** construir cámaras rompe presiones en las partes mencionadas que se diseñaron para que el sistema funcione en su total normalidad para garantizar el correcto uso de las tuberías.

Terrey en el trabajo de investigación para el proyecto de tesis “evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, Municipio de Simiti, Departamento de Bolívar, proponiendo soluciones



integrales al Mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad” tuvo como **objetivo** de evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población y disposición de excretas de la población, con el fin de proponer soluciones para el sistema y salud de la comunidad, también se analizó la calidad de agua de consumo recolectando 10 muestra de agua, de las cuales 5 se les realizo análisis físico – químico posteriormente también se realizó un sondeo encuestando a 36 personas de la comunidad, los resultados obtenidos en esta investigación determinaron que efectivamente el agua no cumplió con los criterios de calidad para el consumo humano, la **Metodología** corresponde al tipo de investigación explorativo. **Recomendación** se propone a sí mismo a corto plazo de implementar métodos más efectivos para el consumo del agua y la adecuación y optimización de las estructuras del acueducto; a mediano plazo se propone talleres de prácticas de higiene que hagan cumplir a los entes competentes del servicio de agua potable y saneamiento básico a la comunidad, la prestación de servicio debe ser brindada por una empresa que garantice los criterios básicos de la calidad del agua.

Cañón en el trabajo de investigación sobre el proyecto de tesis “propuesta de un sistema de abastecimiento de agua potable en el sector C de Basconta en el municipio de Icononzo Tolima Bogotá” tuvo como **objetivo** realizar una propuesta de sistema de abasteciendo de agua potable para el sector C de Basconta del municipio de Icononzo – Tolima contemplando aspectos Institucionales Sociales y Ambientales,

**Metodología** corresponde al tipo de investigación explorativo donde el problema en la mayoría de las veredas de todo el pueblo las cuales no tienen ni calidad ni cantidad de agua, simplemente porque no hay una red de acuerdo que abastezca de agua potable de estas comunidades, la mayoría de estas personas habitantes del lugar no tiene la mejor agua para el consumo diario, la forma como ellos reciben el agua es a través de mancuernas a la fuente de agua más cercanas, tuvo la siguiente **Recomendación** proponer alternativas para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, elaborar una guía de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento.

## 2.2. Bases teóricas de la Investigación

### 2.2.1. Agua

es la sustancia más importante y necesaria para la vida en nuestro Planeta tierra y para el consumo de todo ser vivo, el agua es un componente que tiene propiedades únicas, para sostener la biodiversidad, es esencial para todo desarrollo humano y considerable en los procesos bioquímicos que ocurren en la naturaleza, en este aspecto este líquido vital constituye más del 80% en el cuerpo y en la mayoría de los organismos interviene en la mayor parte del metabolismo que realizan los seres vivos de manera fundamental.

### 2.2.2. Agua Potable

Es uno de los principales recursos hecha por el hombre para satisfacer diferentes necesidades en la vida cotidiana y apto para el consumo humano ya que no es un riesgo para la salud, son muchas las personas que no cuentan con este servicio a que recurrir diariamente, el agua potable cuenta con diferentes características según el uso, debe ser limpia y libre de contaminación. Para eso debe llevar un proceso de desinsectación que consiste en la eliminación de los micro organismos que puedan poner en peligro la salud, para ello se deben realizar análisis exhaustivos sobre la concentración de bacterias entre otros micro organismos del agua. El agua potable no debe contener residuos ni sustancias orgánicas, por lo tanto, el agua potable satisface necesidades y como también en otros lugares no cuenta con este servicio tan elemental para la vida y el abastecimiento de la población.

### 2.2.3. Afloramiento

Es el nivel de aguas más profundas más frías y ricas en sales nutrientes, reemplaza al agua superficial más calidad y generalmente más pobre de nutrientes que ha sido reemplazado por la acción del viento.

### 2.2.4. Fuente de Abastecimiento de agua

El abastecimiento del agua es opto y fundamental en un sistema de agua potable puede ser de diversos métodos como los pozos, embalses entre otros cuando el agua ha sido tratada se suele almacenar en tanques para que pueda ser repartidas atraves de la red de una distribución.

## 2.3. Tipos de fuentes de abastecimiento de agua Se clasifican en:

### a) Aguas Subterráneas

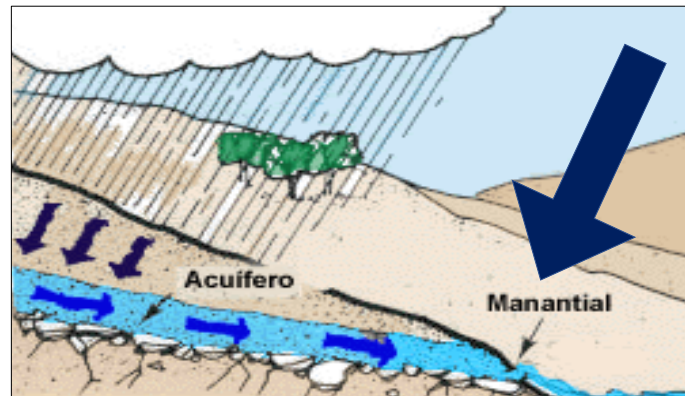
Son los depósitos o almacenamiento subterráneos constituida por una fuente principal de agua que se almacena en los poros y aberturas de material rocoso del subsuelo, por otro lado, tiene la ventaja de proporcionar que requiere un menor grado de tratamiento, la explotación de esta dependerá las características hidrológicas y geología de acuífero.



**Figura 1.** Flujo de aguas subterráneas

b) Aguas de Manantiales

Es un flujo natural de agua donde preceden un afloramiento natural de aguas subterráneas, que pueden aparecer en la tierra como lagunas o lagos los manantiales pueden ser permanentes e intermitentes.



*Figura 2.* aguas de manantiales

c) Aguas Superficiales:

Por lo general las grandes ciudades dependen de abastecimientos de aguas superficiales ya sean de corrientes de lagos o embalses que no son apto para el consumo humano y requieren de un tratamiento:

Lagos Naturales, Ríos, Embalses, Escurrimientos



*Figura 3.* aguas superficiales

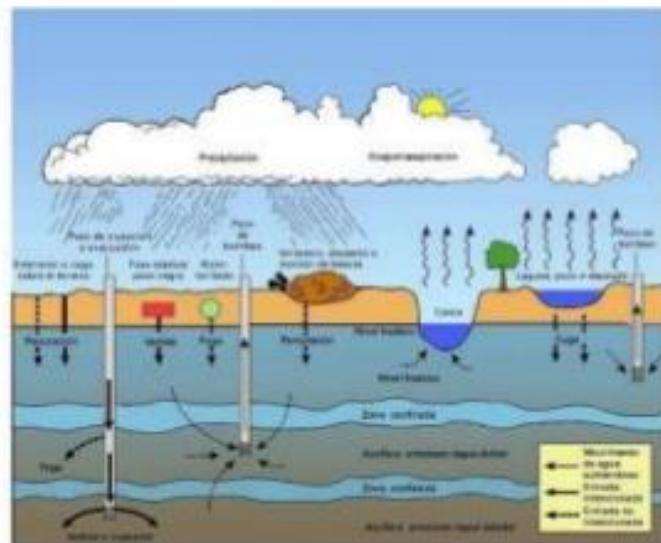
d) Aguas Meteóricas:

Esta agua que forma la mayor parte de las aguas subterráneas se llaman aguas metafóricas son consideradas que provienen:

- ✓ Lluvias
- ✓ Nieve
- ✓ Granizo.

Las aguas meteóricas por infiltración de precipitaciones tenemos la zona vadosa y la zona profunda la zona vadosa en la que se encuentra cerca de la superficie en la cual el espacio de poros está parcialmente lleno de agua y circulando horizontalmente

La zona profunda representa la reserva de agua subterránea y no corren mucho debido a que aprisionado.



**Figura 4.** Aguas Meteóricas

## 2.4. Ubicación.

Según la RM -192-2018 Vivienda, que mediante la ubicación de las fuentes se establece si el diseño y el funcionamiento del sistema debe realizar por gravedad o bombeo a la población .

### 2.4.1. Demanda

El agua de cada población está determinada por distintos factores, como son la hidrología, el clima la clasificación de usuarios, la economía y aquellas costumbres de los pueblos etc. Según estos factores se diseñará el caudal que pueda abastecer al pueblo.

### 2.4.2. Tiempo de Diseño

Los diversos componentes que se presentan en un sistema de abastecimiento de agua potable en el ámbito natural rural, el ministerio de salud recomienda un periodo de diseño de 20 años.

Se indica algunos rangos de valores asignados a los diversos sistemas de agua potables para poblaciones rurales.

**Cuadro N° 1:** Tiempo de diseño para cada estructura del proyecto de abastecimiento de agua potable.

<b>Estructura</b>	<b>Tiempo de Diseño</b>
Fuentes de Abastecimiento	20 años
Obras de captación	20 años
Planta de tratamiento para el consumo humano (PTA)	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años

Fuente Norma Técnica de Diseño RM – 192-2018 Vivienda

#### 2.4.3. Población

La población es el conjunto de personas que se encuentran en una misma área y en un tiempo determinado, donde se logrará la investigación, se determina la cantidad de habitantes con el fin de realizar la investigación, y se tendrá que aplicar un censo para contar con los datos exactos.

#### 2.4.4. Diseño de Población.

##### a. Población futura.

Es el aumento que se pueda dar a una población con una cantidad de habitantes, siempre en cuanto se tenga claro el tiempo la cual se va diseñar para poder obtener los resultados, para hallar la población futura, se tendrá en cuenta los censos anteriores y el censo actual en campo y con la ayuda del INEI. Donde se tendrá un promedio también tenemos que aplicar la fórmula para hallar el coeficiente de crecimiento.



Formula

$$r = \frac{p_f}{\frac{p_o}{t}} - 1 \dots \dots \dots (01)$$

Donde:

Pf = Población futura

Po = Población actual menos 1

r = Coeficiente de crecimiento

t = Tiempo de diseño.

Una vez hallado el coeficiente de crecimiento de la población tener el dato del censo actual y determinado el periodo de diseño con ayuda del reglamento se aplicará la formula aritmética.

$$P_f = P_o (1 + r * t) \dots \dots \dots (02)$$

Donde:

Pf = Población futura

Po = Población actual menos 1

r = Coeficiente de crecimiento

t = Tiempo de diseño.

b. Dotación:

El agua potable, alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) la dotación de agua asignada a cada habitante considerando todos los consumos de los servicios y las perdidas físicas en el sistema, en un día medio anual, sus unidades están dadas en el 1/hab al día.

**Cuadro N° 02** Dotación de aguas para los habitantes.

Región	Según tipo de Opción Tecnológico (1/hab al día)	
	Sin arrastre hidráulico compostera y hoyo seco ventilado	Sin arrastre hidráulico tanque séptico mejorado
<b>Selva</b>	70	100
<b>Sierra</b>	50	80
<b>Costa</b>	60	90

Fuente: Norma Técnica de diseño RM – 192-2018 Vivienda

**Cuadro N° 03** Dotaciones para Instituciones Educativas

Descripción	Dotación (alumnos) d.
Educación secundaria superior sin residencia	25
Educación primaria inferior sin residencia	20
Educación general con residencia	50

Fuente: Norma Técnica de diseño RM – 192-2018 Vivienda

**Cuadro N° 04** Dotación de agua según MEF Ámbito Rural.

Criterio	Selva	Sierra	Costa
<b>Letrinas sin arrastres hidráulico</b>	<b>60-70</b>	<b>40-50</b>	<b>50-60</b>
<b>Letrinas con arrates hidráulico</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>90</b>

Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento

**Cuadro N° 05:** Dotación de agua en locales educativas y residencia Estudiantiles.

Descripción	Dotación alumno (d)
Primaria inferior sin residencia	50 Lt. por persona
Alumnos y personal residencia	200 Lt. Por persona

Fuente: RNE IS.010 población > 2000 habitantes

#### A. La Dotación Por Consumo:

Para el consumo de agua se considerará varias formas según las necesidades:

- a. Uso comercial: son consideradas en bares, tiendas, bodegas, restaurantes, lubricentros, minimarkes,
- b. Uso doméstico: son considerados como cocina, servicios higiénicos, lavandería, patios, jardines,
- c. Uso público: son considerados en entidades públicas como municipios, gobiernos regionales, bancos, instituciones educativas, entre otras entidades.
- d. Perdidas:  
Perdidas en las redes de distribución, perdidas domiciliarias, perdidas en calles cuando existen problemas de roturas.

#### B. Variación de consumo.

La variación del consumo está influenciada por diversos factores tales como: tipo de actividad, hábitos de población, condiciones del clima etc.

##### a. Consumo diario anua (promedio) ( $Q_m$ )

El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del tiempo de diseño, expresada en litros por segundos (l/seg) y se determina mediante la siguiente relación.

Formula:

$$Q_m =$$

$$\frac{P_f \times \text{dotación } (d)}{B_{6,400s/dia}} \dots \dots \dots (03)$$

Donde:

$Q_m$  = Consumo Promedio diario (l/s)

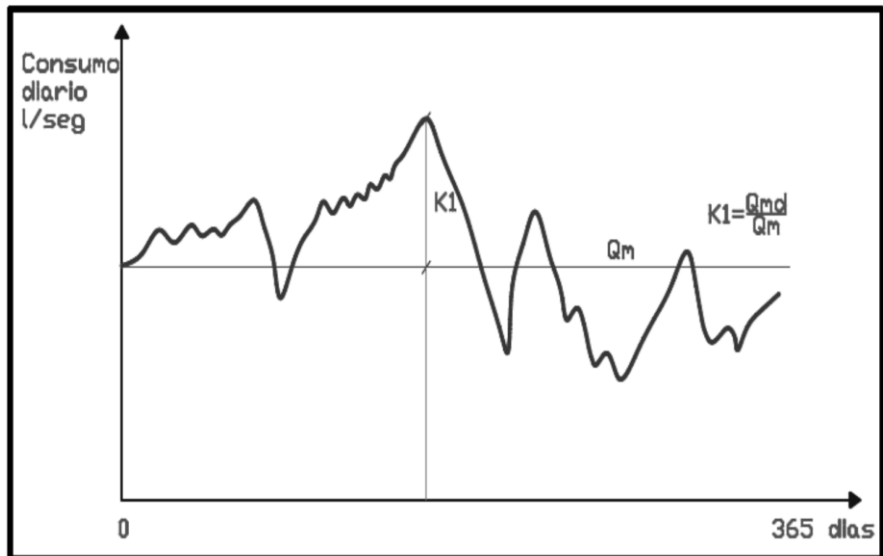
$P_f$  = Población futura (hab.)

$D$  = Dotación (l/hab/dia)

b. Consumo máximo diario ( $Q_{md}$ )

El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie durante los 365 días del año. El consumo máximo diario se considerará entre el 120% y el 150% del consumo promedio diario anual. El coeficiente recomendado y más utilizado es del 130% del consumo promedio diario anual.

Figura 06 ejemplo de consumo diarios (variaciones)



**Cuadro 6: valores de K1 para el cálculo del consumo máximo diaria**

Máxima anual de Demanda Diaria	
Coeficiente K1	1.3 1/hab/día

Fuente Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma OS. 100)

Formula:

$$Q_m = k_1 * Q_p \left( \frac{1}{seg} \right) \dots \dots \dots (04)$$

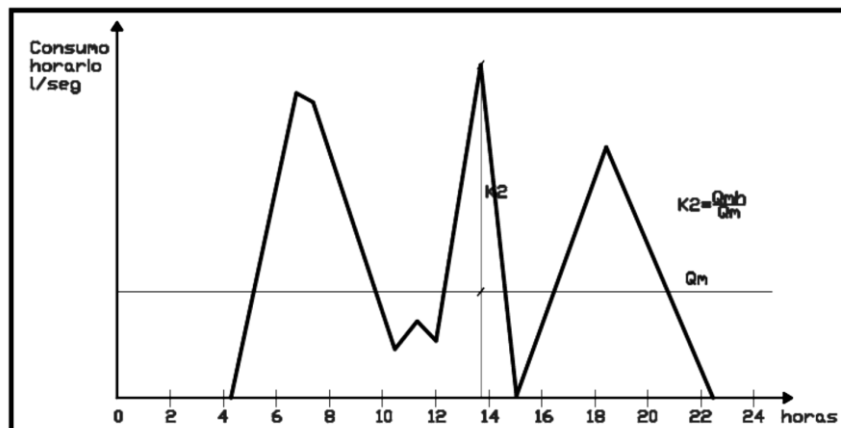
Donde:

Qmd = consumo Maximo diario

c. Consumo Maximo horario (Qmh)

El consumo es la hora máxima del día, el consumo máximo diario horario para poblaciones concentradas o cercanas o poblaciones urbanas, tomar valores superiores al 150% del consumo promedio diario anual. El coeficiente recomendado y el más utilizado es del 150% del consumo promedio anual.

**Figura 07 modelo de variaciones horarias de consumo**



**Cuadro N° 07** Valores de K2 para el cálculo de consumo  
Máximo Diario

Máximo Anual de Demanda Horario	
Clima frio	K <sub>2</sub> : 1.8 l/hab/día -2.5 l/hab/día
Clima templado y cálido	K <sub>2</sub> : 1.2 l/hab/día

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma OS .100)

Formula:

$$Q_m = k_2 *$$

$$Q_p \left( \frac{1}{seg} \right) \dots \dots \dots (05)$$

Donde:

Q<sub>md</sub> = Consumo máximo diario

Q<sub>p</sub> = Caudal promedio

**2.4.5. Evaluación:**

La evaluación describe la acción y la consecuencia estimar, un verbo cuya etimología se remota al francés evaluar y acceder indicar, valor establece apreciar o calcular la importancia de un determinado asunto. Se define el proceso mediante el cual se busca determinar el valor de una cosa, persona, grado de objetos.

#### 2.4.6. Mejoramiento:

El mejoramiento es la acción de un resultado de mejor o mejorarse en hacer una cosa puede perfeccionar o que sea mejor que otro y en el tiempo favorable.

#### 2.4.7. Sistema de Abastecimiento de Agua potable:

un sistema de abastecimiento de agua potable tiene como finalidad primordial, para el bien del pueblo la entrega a los habitantes de una localidad, agua en cantidad adecuada para satisfacer sus necesidades y cumplir las Norma establecida por la Organización Mundial de la salud (OMS) donde indica de sales minerales que el agua debe contener para adquirir la calidad de potable, un sistema de abastecimiento de agua potable se compone por captación, línea de conducción reservorio, línea de aducción y red de distribución.

#### 2.4.8. Tipos de Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Según la Organización Mundial de la Salud, de acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como a la topografía del terreno, hay dos tipos de sistemas

##### a. Sistema por gravedad:

En este tipo de sistemas por gravedad el manantial debe de estar ubicado en la parte alta de la población para que el agua sea transportada a través de tuberías usando solo la fuerza de gravedad y llegar a la parte más baja, consiguiendo vencer la resistencia de las tuberías y accesorios que puede poseer el sistema .

b. Sistema por Bombeo:

En este tipo de sistemas por bombeo las fuentes de agua se encuentran en la parte baja de la población, por lo que se requiere de un equipo de bombeo para elevar el agua hasta un reservorio y dar presión en la red

2.4.9. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

Está compuesto por:

- ❖ Captación (desde la fuente de abastecimiento)
- ❖ Línea de conducción (transporte)
- ❖ Válvula de aire
- ❖ Cámara rompe presión (disipar energía)
- ❖ Reservorio (regula)
- ❖ Línea de aducción (transporte)
- ❖ Red de distribución
- ❖ Conexión domiciliaria
- ❖ Válvula de purga

2.4.10. Captación

define como la estructura que permite derivar el caudal requerido, desde la fuente de abastecimiento hacia el sistema de agua potable. También conceptúa que la obra de captación de una estructura colocada directamente en la fuente a fin de captar el gasto deseado y conducirlo a la línea de conducción



a. Tipos de captación:

Dentro de estos tipos de captaciones se encuentra distintas formas de captar agua.

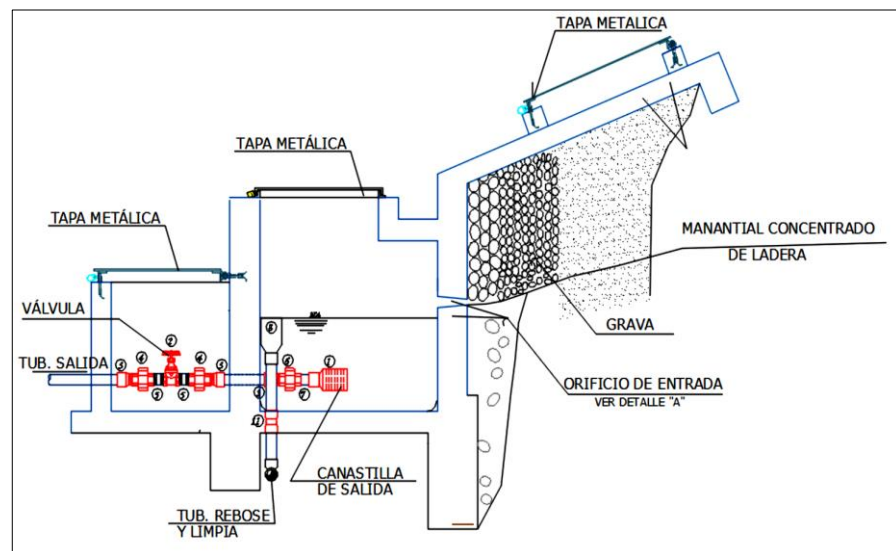
- ✓ De lluvias recogidas
- ✓ De arroyos y ríos
- ✓ De lagos
- ✓ Embalses, de un manantial de ladera concentrada
- ✓ Captación de un manantial

de fondo concentrado es la estructura de captación que puede reducir una cámara de fondo que rodea el punto donde el agua brota.

✓ Captación Manantial de Ladera

define a la captación como una estructura con cámara húmeda sin losa de fondo que permite captar el brote del agua subterránea.

**Figura 8: captación de manantial de ladera.**



✓ El Caudal:

Define como el volumen que fluye por la tubería por unidad de tiempo  
conceptúa como el volumen del fluido por unidad de tiempo que pasa  
a través de una sección transversal a la corriente.

✓ Cantidad de agua

La cantidad de agua que se debe disponer la fuente, tiene que ser la  
necesaria para satisfacer la demanda presente y futura en el día de  
máximo consumo para la comunidad.

2.4.11. Método Volumétrico:

Consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente  
de volumen conocido. Posteriormente, se divide el volumen en  
litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniendo el caudal

Formula:

$$Q = \frac{V}{T} \dots \dots \dots (06)$$

Donde:

Q = Caudal en l/s

V= Volumen del recipiente en lt.

T = Tiempo promedio en seg.

2.4.12. Línea de Conducción.

Línea de Conducción; conceptúa como el conjunto integrado por  
tuberías, y dispositivos de control, que permiten el transporte del  
agua desde una sola fuente de abastecimiento, hasta un solo sitio

donde será distribuida en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión.

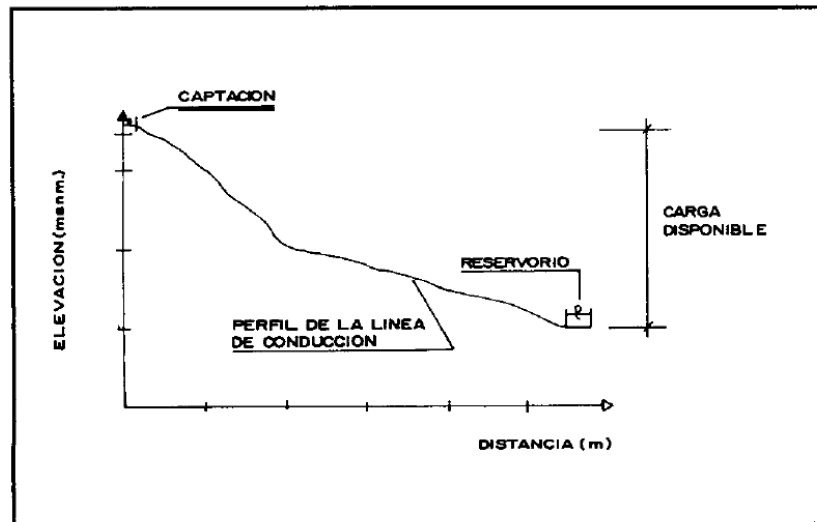
a. Caudal:

Para el periodo de diseño seleccionado de líneas de conducción se utiliza el caudal máximo diario.

b. Carga Disponible.

Representación de la carga disponible por la diferencia de elevación entre la obra de captación y reservorio.

**Figura 09:** Carga disponible en la línea de conducción.



2.4.13. Diámetro.

se consideran diferentes soluciones y alternativas del punto de vista económico para determinar los diámetros, también el máximo desnivel en toda la longitud del tramo.

**Formula:**

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \dots \dots \dots (07)$$

Donde:

- D:** Diámetro
- Q:** Caudal Máximo diario
- Hf:** Pérdida de carga unitaria

**Cuadra N° 08** Especificaciones Técnicas de Tubería

Diámetro Nominal Dn (pulg)	Diámetro externo De (mm)	Diámetro Interno Di (mm)	Espesor Mínimo e (mm)	Longitud Total Lt (m)	Longitud útil Lu (m)
<b>PN 10 bar (Clase 10)</b>					
<b>1/2"</b>	21,0	17,4	1,8	5	4,97
<b>3/4"</b>	26,5	22,9	1,8	5	4,96
<b>1"</b>	33,0	29,4	1,8	5	4,96
<b>1.1/4"</b>	42,0	38,0	2,0	5	4,95
<b>1.1/2"</b>	48,0	43,4	2,3	5	4,95
<b>2"</b>	60,0	54,2	2,9	5	4,94

NTP 399.002:

a. Velocidad

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, en el título II.3 Obras de saneamiento, en la norma OS 01031, en la conducción de tuberías la velocidad mínima deberá ser de 0.60 m/s y la velocidad máxima será de 3 m/s.

**Formula:**

$$V = 1.9735 * \frac{Q}{DD^2} \dots \dots \dots (08)$$

**Donde:**

**V** = Velocidad

**Q** = Caudal

**D** = Diámetro

## 2.5. Línea De Gradiente Hidráulica

Se menciona que la línea gradiente hidráulica (L.G.H) indica la presión del agua a lo largo de la tubería.

a. Pérdida de carga unitaria:

Pueden utilizarse muchas fórmulas para la pérdida de carga unitaria, sin embargo una de las más usadas en conductos de presión es la de Hazen y Williams.

**Formula:**

$$hf = \left( \frac{Q}{2.464 * C * D^{2.63}} \right)^{1.05} \dots \dots \dots (09)$$

**Donde:**

**D:** Diámetro de la tubería

**Q:** caudal (l/s)

**Hf:** perdida de carga unitaria (m/Km)

**C:** Coeficiente de Hazen-Williams expresado en (pie)<sup>1/2</sup> /seg.

b. Pérdida de Carga por Tramo

Produce cuando el agua circula dentro de las tuberías, debido al rozamiento de las paredes de la tubería produciendo pérdida de energía, denominado pérdida de carga.

**Formula:**

$$hf = S * L \dots \dots \dots (10)$$

**Donde:**

**S:** Pendiente-pérdida de carga por unidad de longitud

**L:** Longitud del tramo (m)

**hf=** pérdida de carga por tramo(m)

**Cuadro 9:** Tipo de Tubería (Coeficiente “C” en la fórmula de Hazen y Williams

TIPO DE TUBERÍA	C
Poli (cloruro de vidrio )(PVC) 150	150
Polietileno, Asbesto cemento	140
Hierro galvanizado	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro fundido	100
Fibra de Vidrio	150
Concreto	110
Cobre sin costura	150
Acero soldado espiral	100
Acero sin costura	120

Norma OS: 010

c. Presión

Es el porcentaje o la cantidad de fuerza que se encuentra contenido en el agua, esta presión hallada nos ayudara a elegir la clase de tubería y el diámetro obtenido, en este trabajo de investigación se consideró tubería de clase 10, lo cual tiene una presión máxima de trabajo de 70 m.c.a.

**Formula:**

$$\frac{P_2}{P} = Z_1 - Z_2 - HF \dots \dots \dots (11)$$

**Donde:**

**Z1** = Cota Inicial

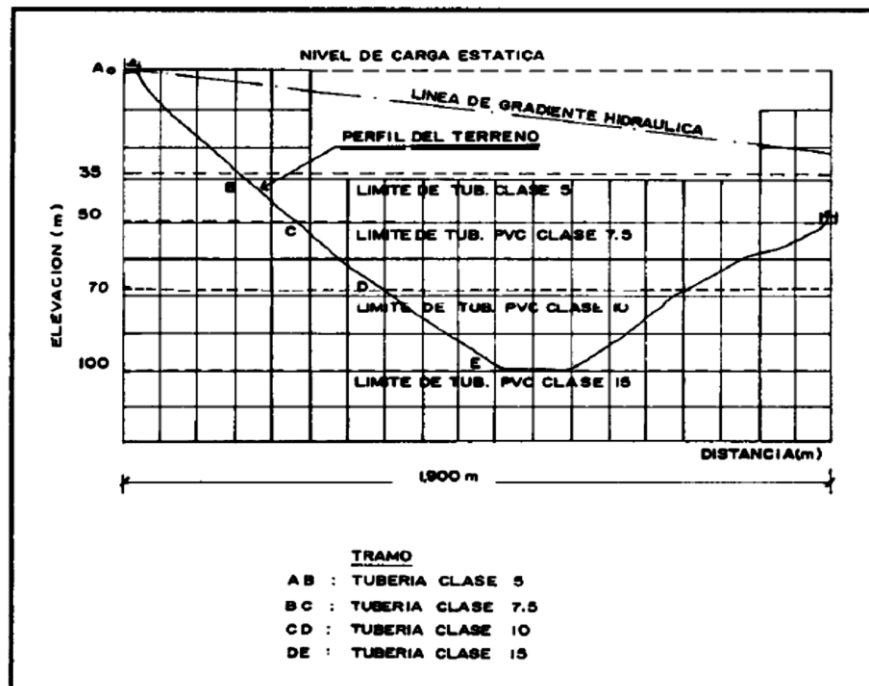
**Z2** = Cota Inicial

**Hf** = Perdida de carga

**Cuadro 10:** Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo

Clase	Presión máxima de prueba (m)	Presión máxima de Trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Presiones máximas de trabajo para diferentes clases de tuberías PVC.



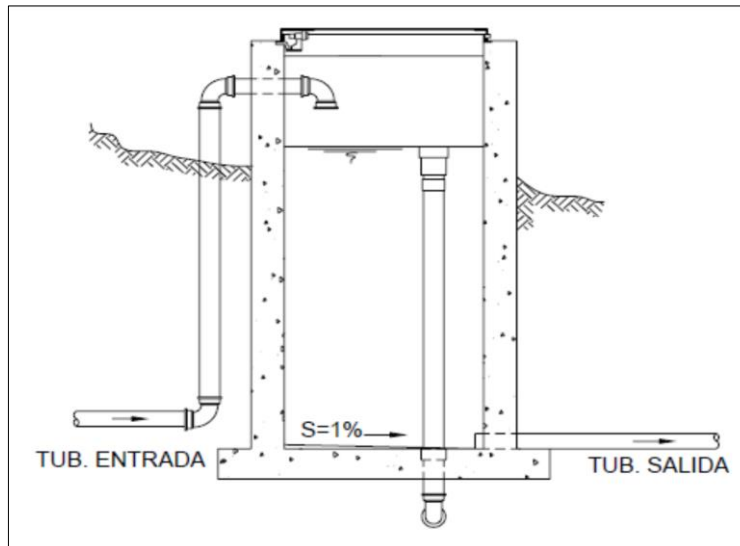
### 2.5.1. Cámara rompe presión para línea de conducción

Es un componente que ayuda a disipar la energía acumulada y ayuda a disminuir la presión existente en los conductos y reducirla a la presión atmosférica, con la intención de evitar deteriorar la tubería, para esto se sugiere la disposición de cámaras rompe presión a cada 50 m de desnivel. Según RM-192-2018 Vivienda<sup>19</sup>, recomienda lo siguiente para el cálculo hidráulico .

- ✓ Se debe hacer una sección interna mínima de 0.60m x0.60 m con la finalidad de facilitar la construcción y también permita la fácil instalación de sus elementos .
- ✓ Para hallar la altura de la CRP-6 se hace el cálculo de tres conceptos importantes :



- ✓ Se considera una altura mínima de 0.10 m
- ✓ Se considera el resguardó al borde libre mínimo de 0.40m
- ✓ Se aplica la ecuación de Bernoulli para calcular la carga requerida y lograr que el agua pueda fluir .
- ✓ Se debe considerar en la tubería de entrada siempre debe de estar por encima de nivel de agua .
- ✓ Se debe tener una canastilla en la tubería de salida para impedir el ingreso de objetos extraños en ella .
- ✓ Considerar una aliviadero o rebose en la CRP-6 .
- ✓ La CRP-6 debe considerar un cierre de estanco y removible para que se pueda hacer el mantenimiento respectivo .



Diseño para líneas de conducción e Impulsión de sistema de abastecimiento de Agua rural – 2004.

- **Cálculos CRP-6** Con el apoyo de figura:

A: altura mínima (0.10m)

H: altura de carga solicitada para que el agua pueda fluir.

BI: borde libre (0.40m)

Ht: Altura Total de CRP-6

$$Ht = A + H + Bi \dots \dots \dots (12)$$

- **Para Cálculos de carga requerida (H)**

$$H = 1.56X \frac{v^2}{2g} \dots \dots \dots (13)$$

Se debe tener en cuenta que con un caudal menor se requiere CRP-6 de menor dimensión en la construcción y también la instalación de accesorios, a esto se le recomienda una sección interna de 0.60m 0x 0.60m

### 2.5.2. Válvula de aire

Según RM-192-2018 Vivienda 19, son dispositivos de naturaleza hidromecánica necesarios para permitir automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, son muy necesarios para garantizar se adecuado funcionamiento .

“Se deben considerar la disposición de válvulas de aire o purga en los puntos siguientes de la línea de conducción”

- En los puntos altos de cada tramo de la línea de conducción que permiten la expulsión del aire en el proceso de llenado y durante el funcionamiento

- En la tubería de impulsión cuando se descarga una bomba para la expulsión o admisión de aire
- En el punto más alto de un sifón invertido para la expulsión del aire

### 2.5.3. Reservorio.

Abastecimiento de Agua Potable Por Gravedad con Tratamiento conceptúa al reservorio con un depósito de concreto que sirve para almacenar y controlar el agua que se distribuye a la población, además de garantizar su disponibilidad continua en el mayor tiempo posible Según centro internacional de agua y saneamiento-CIR, Refiere que la ubicación del reservorio debe estar situado lo más cerca posible al área de distribución y a una elevación mayor que esta. Si se dispone de un lugar así, únicamente a cierta distancia, se debe colocar ahí el reservorio, plantea algunas recomendaciones que se debe de cumplir con ciertas características:

#### A. Tipos de Reservorios

Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y/o enterrados.

##### a. Reservorios elevados:

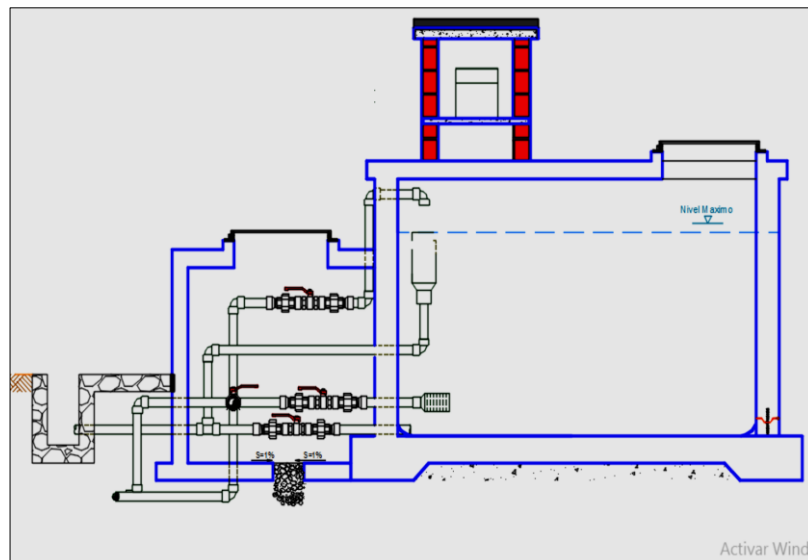
Generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.



se observa el reservorio elevado existente “R-1” de 50 m<sup>3</sup> de capacidad, de santa clara.

b. Reservorio Apoyado

Son de forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo.



Se observa el reservorio elevado

c. Reservorio Enterrado.

Son de forma rectangular, con construidos por debajo de la superficie del suelo.

- ✓ Volumen de almacenamiento
- ✓ Volumen de regulación:

Se recomienda el 25% del volumen de abastecimiento medio diario (Qmd); DIGESA recomienda 15% en proyectos por gravedad y 20% en proyectos con bombeo

**Formula:**

$$Q_m = P_f \times D \dots \dots \dots (14)$$

**Dónde:**

Q<sub>m</sub> = consumo promedio anual

P<sub>f</sub> = Población futura

D = Dotación l/hab/día.

Para el cálculo del volumen considerando el 25% de Q<sub>m</sub>

$$V = Q_m \times 0.25 \dots \dots \dots (15)$$

- ✓ Volumen contra incendio:

Muchas veces no se aplica en zonas rurales, por el motivo de que no cuenta con áreas correspondientes, como fábricas, centros comerciales, industria, también se debería dar 50 m<sup>3</sup> solo por viviendas y no se obliga dar a una población si no cuenta con más 10000 habitantes.

- ✓ Volumen de reserva

Este volumen se deberá aplicar siempre y cuando sea justificado, este volumen mucha de las veces servirá en casos de emergencia o mantenimiento del reservorio

#### 2.5.4. Desinfección.

La desinfección garantizará y asegurará la calidad del agua y así tendrá un tiempo más de agua potable almacenado transcurriendo por la línea de aducción, red de distribución y llegue a cada vivienda y que gocen de una buena calidad de agua cada familia.

##### a. Caseta de válvulas

Es la estructura incorporada al reservorio, hecha de concreto armado, dentro de ella se tiene tuberías y válvulas para manipular el agua almacenada en el reservorio

##### b. Componentes

El reservorio comprende el tanque de almacenamiento y la caseta de válvulas.

##### c. Tanque de almacenamiento

Debe tener los siguientes accesorios:

###### ➤ **Tubería de llegada.**

El diámetro está definido por la tubería de conducción, debiendo estar provista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio de almacenamiento; debe proveerse de un bypass para atender situaciones de emergencia.

###### ➤ **Tubería de salida.**

El diámetro está definido por la salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción y deberá estar provista de una válvula compuerta que permitir regular el abastecimiento de agua a la población.

➤ **Tubería de Limpieza.**

La tubería de limpia deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta.

➤ **Tubería de rebose.**

La tubería de rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento.

➤ **By-pass.**

Se instalará una tubería con conexión directa entre la entrada y salida, de manera que cuando se cierra la tubería de entrada al reservorio de almacenamiento, el caudal ingrese directamente en la línea de aducción. Esta constara de una válvula compuerta que permita el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio.

➤ **Ventilación.**

Los estanques deben proveerse de un sistema de ventilación, con protección adecuada para impedir la penetración de insectos y de otros animales. Para ello es aconsejable la utilización de tubos “U” invertida, protegidas a la entrada con rejillas o telas metálicas y separadas del techo del estanque a no menos de 30 cm.

d. Caja de válvulas

Debe tener los accesorios siguientes:

- ✓ Tapa metálica con seguro para evitar su manipulación por extraños
- ✓ Válvulas para controlar paso directo (By pass), salida, limpia y rebose, pintados de colores diferentes para su fácil identificación. La norma establece que todo reservorio debe contar con un cerco perimétrico para impedir que se impurifique el agua

2.5.5. Línea de aducción.

La línea de aducción es la encargada de transportar agua desde el reservorio, hasta el punto de inicio de la red matriz de distribución de una población; cuyo cálculo se realiza con el caudal máximo anual de las demandas horarias. Para que una línea de aducción tenga un funcionamiento eficiente, deberá tenerse en cuenta que la presión mínima más las pérdidas de carga sean menores que la diferencia de altura entre el reservorio y el punto de inicio de la red.



a. Caudal.

En la línea de aducción se tiene un caudal de diseño el cual está representado como  $Q_{mh}$  (caudal máximo horario), según esta investigación se obtuvo como dato 0.59 lit/seg.

b. Presión.

Al igual que la línea de conducción, las presiones dependerán de la diferencia de alturas, caudal, diámetro de tubería y se podrá elegir la clase de tubería, en el caso de esta investigación se obtuvo clase 10 de 1", tipo PVC

c. Diámetro:

Para tener un diámetro adecuado de la tubería de aducción se debe de analizar la presión que se ejercerá a ese tubo y así poder elegir el adecuado

d. Velocidad:

La velocidad en tubería al igual que la línea de conducción debe ser entre 0.60m/s y 3m/s.

### 2.5.6. Red de Distribución

la red distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos, y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población.

#### A. Tipos de Red de Distribución

Se considera los sistemas de circuitos de red de agua potable.

##### a) Red Ramificada o Abierta.

Este sistema es adecuado para poblaciones pequeñas de trazo longitudinal y tiene el inconveniente de no dar buenas distribuciones de presiones y requerir mayores diámetros porque el flujo es a través de un conducto principal.

##### b) Red Mallada o Cerrada.

Este sistema es apropiado para ciudades de mediano gran tamaño, tiene la ventaja que como cada tubería es alimentada en sus dos extremos, se disminuye el recorrido por lo tanto disminuye la pérdida de carga.

##### c) Conexión de servicios.

Sistemas de abastecimiento de agua potable que consideran ya sea piletas públicas o conexiones domiciliarias. En el primer caso, con la finalidad de limitar la distancia que tendrán que recorrer los usuarios se deben ubicar las piletas en puntos estratégicos dentro del área de la población. En el segundo caso, las conexiones domiciliarias, que culminan en una pileta, son las tuberías de servicio de agua que se instalan a partir de la tubería matriz hasta el interior de cada vivienda.

## B. Presión.

La presión apta en una red de distribución es de 5 m.c.a, siempre y cuando vemos donde será aplicada y dependiendo de las necesidades de la población, la presión máxima es de

50 m.c.a.

## C. Velocidad.

La velocidad requerida esta normada, en lo cual dependerá mucho de nuestro criterio para optar por una velocidad, según el reglamento especifica que está permitido de 0.50m/s – 1.00 m/s recomendado y por otro lado la velocidad máxima será de 2 m/s.

## D. Diámetro.

Siempre dependerá de la cantidad de caudal y la perdida de carga que se logra obtener ya sea por el desnivel o por el coeficiente de rugosidad que se considera: 140 <= 2.00 Pulg o 150 > 2.00 Pulg. Además, el diámetro mínimo considerado según el reglamento para redes es:

- ✓ Redes principales: 1 pulg
- ✓ Ramales: 3/4" pulg.

### 2.5.7. Conexiones Domiciliarias

Ubicado generalmente en el ingreso de la vivienda, la conexión domiciliaria brinda acceso al servicio de agua potable; está conformada por los elementos de toma, medición y caja de protección. La responsabilidad del prestador llega hasta la conexión

### 2.5.8. Condición Sanitaria

El sistema de abastecimiento de agua potable eficiente y bien distribuida que satisfaga la demanda actual y futura de la población, así mismo de calidad, cantidad y buena cobertura para que la población pueda consumirlo sin tener ningún problema.

#### 2.5.8.1. Escenarios que afectan las Condiciones Sanitarias

Según el programa estratégico acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales<sup>33</sup>, esto se debe a:

- ✓ Zona geográfica poco accesible o desfavorable a la población.
- ✓ Dispersión de las poblaciones rurales (Ocupación del territorio).
- ✓ Escasez o no disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua.
- ✓ Infraestructura de saneamiento inexistente, deteriorada, sin mantenimiento; o construcción anti técnica.
- ✓ Escasa capacidad de pago de los ciudadanos por los servicios.
- ✓ Poco o nulo control de la calidad del agua por parte de las

Juntas administradoras de servicio y saneamiento (JASS). De lo antes descrito, los factores a tomar en cuenta para la evaluación de la condición sanitaria se resumen en:

a. Cobertura del servicio de agua potable

Proporción de la población o de las viviendas de un determinado caserío que cuenta con el servicio de agua potable mediante conexiones domiciliarias. En el todo el Perú el registro de cobertura a incrementado de un 75 a un 90%, dado en tan solo en 5 años y 21% en saneamiento mejorando la calidad de vida rural.

b. Cantidad de servicio de agua potable

Se determina que la cantidad del agua tiene que ser suficiente para que cumpla con las necesidades de los habitantes de la Población debe de tener disponibilidad de agua para estimar los niveles de servicios del sistema de abastecimiento.

c. Continuidad del servicio de agua potable.

Es el número de horas de servicio de agua potable que se brinda a la población usuaria durante todo el día, puede variar desde 0 a 24 horas.

d. Calidad del agua potable.

La gran mayoría de los sistemas de abastecimiento de agua potable de nuestro país tiene como fuente los ríos, manantiales carecen de registros hidrológicos obliga a realizar una investigación extrema siendo la realidad que los aforos se realicen en épocas de estiaje que son de menor rendimiento de cubrir la demanda de la población a futura según el Ministerio de Salud del Perú, agua apta para consumo humano es toda

agua inocua para la salud que cumple los requisitos de calidad establecidos en el Reglamento de calidad de agua para consumo humano.

#### 2.5.8.2. Parámetros de agua para consumo humano

Toda agua destinada para consumo humano debe de cumplir con los límites máximo permisibles de parámetros microbiológicos, parasitológicos, de calidad organoléptica y químicos inorgánicos que se presenta en las siguientes tablas N°11, N°12 y N° 13.

**Cuadro N° 11** Máximos permisibles de parámetros Microbiológicos y parasitológicos

Parámetro	Unidad de Medida	Límite Máximo Permissible
1. bacterias Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termo tolerantes o Fecales	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y o quistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0
UFC = Unidad formadora de colonias En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml		

Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud Lima –Perú 2010.

**Cuadro 12:** límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica.

Parámetro	Ud. De medida	Límite Máximo Permissible
Olor	.....	Aceptable
Sabor	.....	Aceptable
Color	UCV escala Pt/Co	15
Turbiedad	UNT	5
pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
Sólidos totales disueltos	mgL-1	1 000
Cloruros	mg Cl - L -1	250
Sulfatos	mg SO4 = L-1	250
Dureza total	mg CaCO3 L-1	500
Amoniaco	mg N L-1	1,5
Hierro	mg Fe L-1	0,3
Manganeso	mg Mn L-1	0,4
Aluminio	mg Al L-1	0,2
Cobre	mg Cu L-1	2,0

Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud Lima –Perú 2010

### 2.5.8.3. Enfermedades Relacionadas al Agua no Potable.

La Organización Mundial de la Salud, que tienen gran repercusión en la salud de personas. Las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua para consumo proporcionan beneficios significativos para la salud. Los mayores riesgos microbianos son los derivados del consumo de agua contaminada con excrementos humanos o animales; los excrementos pueden ser fuente de patógenos, como bacterias, virus, protozoos y helmintos.

#### 2.5.8.4. Educación Sanitaria

El manual de educación sanitaria<sup>38</sup> menciona que es un proceso dirigido a promover estilos de vida saludables (hábitos, costumbres, comportamientos) a partir de las necesidades específicas del individuo, familia o comunidad.

#### 2.5.8.5. Desinfección y Cloración del Agua Potable

En el manual para la cloración<sup>39</sup>, consiste en la destrucción de microorganismos patógenos presentes en el agua antes de ser abastecida a la población usuaria: se realiza mediante agentes químicos o físicos y debe tener un efecto residual el agua potable a fin de eliminar el riesgo de cualquier contaminación microbiana posterior a la desinfección. La desinfección es una operación de gran envergadura para garantizar la calidad del agua potable, su aplicación es necesaria en todo sistema de abastecimiento de agua potable para consumo humano. La desinfección del agua puede realizarse mediante agentes físicos o agentes químicos, estos actúan destruyendo directamente la pared celular y por ende al microorganismo.



**Cuadro 13** uso de cloro como desinfectante del agua potable.

<b>AGENTES QUÍMICOS</b>		
<b>CLORACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene efecto residual</li> <li>- Es de fácil aplicación y bajo costo</li> <li>- Requiere cortos periodos de contacto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede agregar sabor, olor y color al agua.</li> <li>- Baja capacidad desinfectantes en aguas con pH mayores a 7.5</li> </ul>
	<p>Muy efectivo para bacterias y virus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere cuidadoso almacenamiento y manipulación</li> <li>- Es altamente corrosivo</li> <li>- Puede generar subproductos peligrosos para la salud (trihalometanos o compuestos Orgánicos halogenados y no halogenados.</li> <li>- No es efectivo para remover huevos y quistes de parásitos</li> <li>Operación y mantenimiento simples de equipos</li> </ul>

Manual para la cloración en sistemas de abastecimiento de agua

### 2.5.9. Información del lugar y de la población

#### a. Descripción del área de influencia

El área de investigación está ubicada en la región Loreto, provincia de Maynas Distrito de San Juan Bautista. La ubicación y localización del centro poblado Santa Clara, se muestra en la siguiente figura.

## UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

### REGIÓN LORETO



### CENTROPOBLADO SANTA CLARA



Los límites del Centro Poblado Santa Clara son los siguientes:

Norte: Con terreno del estado Zona Inundable

Sur: carretera santa clara

Este: Rio Nanay

Oeste: Con terreno del estado

b. Topografía.

El suelo tiene una configuración plana y accidentada en áreas más alejadas. El terreno característico de Santa Clara es arenoso, mostrando algunas variaciones en áreas cercanas a los cursos de agua. Se efectuó la toma de coordenadas de los puntos de arranque E1 y E2, puesto que no hay una placa geodésica se consideró a la estación E1 una cota = 100.00, ubicada en la zona de estudio, punto desde el cual se efectuó el levantamiento Topográfico. Se realizó el levantamiento Topográfico mediante el método de radiación, para lo cual se efectuó el recorrido con el Bastón y Prisma, cubriendo toda el área de interés del estudio. Para tal efecto, se hizo uso de una Estación Total, con el cual se obtuvo las coordenadas de cada punto marcado, así como su altura. Se ha tomado datos de campo como coordenadas en lo referente a la Planta de Tratamiento de Agua Potable existente para su refacción, del Reservorio de agua elevado de 100 m<sup>3</sup> existente también a refaccionar, un Pontón Metálico a refaccionar y de las áreas donde se construirá una cisterna nueva de 60 m<sup>3</sup>, un reservorio de agua elevado nuevo de 30 m<sup>3</sup> y de una oficina administrativa; siendo los siguientes datos

**. Planta de Tratamiento Existente**

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
<b>684221.00</b>	9581746.00	03° 46' 58.24"	73° 20' 27.93"

**Reservorio Elevado de 100 m3 Existente**

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
<b>684235.00</b>	9581764.00	03° 46' 57.84"	73° 20' 27.48"

**Pontón Metálico Existente**

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
<b>684096.00</b>	9581661.00	03° 46' 57.82"	73° 20' 31.99"

c. Tipo de Suelo.

Los estudios efectuados para el presente Proyecto, tienen como finalidad obtener la información necesaria de los suelos subyacentes en sus condiciones naturales, para lo cual es necesaria su evaluación in situ mediante ensayos mecánicos dinámicos apropiados. Conociéndose además que esta etapa es una transición o conexión estructural cuyo proyecto depende de las características de ambos; la estructura proyectada y el suelo

d. Clima.

El clima en toda la zona es caluroso y húmedo propio de la selva baja, con una temperatura promedio de 26 °C y una precipitación pluvial anual de 1800 mm.

e. Vías de comunicación y transporte

La Principal vía de acceso es mediante vehículos públicos y privados.

➤ Comunicación

La localidad de Santa Clara cuenta con los siguientes servicios de comunicación:

- Teléfonos Públicos.
- Posta de Salud.

➤ Energía Eléctrica

El servicio público de alumbrado es en realidad todo el día. El servicio domiciliario de iluminación también es suministrado durante todos los días a las 24 horas.

➤ Servicios Existentes

Organismos Regionales y Locales Civiles

- Alumbrado Publico
- Alumbrado de Interiores de Viviendas.
- Servicio de Agua , Puesto de Salud.
- Colegio Primario, Secundario e Inicial.

**Cuadro N° 14** acceso al Centro Poblado Santa Clara

De	Hasta	Distancia	Tiempo	Tipo De Vía
AV. Quiñones	C.P.Sta. Clara	6.50 Km	20.minu	Asfaltada
Morona Cocha	Camelias	7.50 Km	30.minu	Asfaltada
Santo Tomas	Rumococha	8.50 Km	1 h	Asfaltada

Evaluación propia de la evaluación rural - 2021.

f. Información social

**Población:**

Para determinar La población beneficiaria se consideró información básica, las visitas de campo se estima que en la actualidad la población cuenta con 3,311 habitantes, el número de viviendas es de 606 viviendas 01 Institución Pública, 01 iglesia, 01 local comunal, 01 centro de salud posta médica.

**Cuadro N° 15** viviendas del Centro Poblado Santa Clara

Centro. Poblado	Habitantes	N° de Viviendas	Iglesia	Local Comunal	Centro de salud	Inst. Publica
Santa Clara	3,311	606	01	01	01	01

Beneficiarios actualizados – 2021.

El coeficiente de crecimiento por departamento para proyectar la población será del Ministerio de Salud.

**Cuadro N° 16 Tasa de crecimiento según Departamento.**

Departamento	940-1961	961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	2,2	2,9	2,5	2,2	1,5	0,7
Amazonas	2,9	4,6	3,0	2,4	0,8	0,1
Áncash	1,5	2,0	1,4	1,2	0,8	0,2
Apurímac	0,5	0,6	0,5	1,4	0,4	0,0
Arequipa	1,9	2,9	3,2	2,2	1,6	1,8
Ayacucho	0,6	1,0	1,1	-0,2	1,5	0,1
Cajamarca	2,0	1,9	1,2	1,7	0,7	-0,3
Pro. Const. Del callao	4,6	3,8	3,6	3,1	2,2	1,3
Cusco	1,1	1,4	1,7	1,8	0,9	0,3
Huancavelica	1,0	0,8	0,5	0,9	1,2	-2,7
Huánuco	1,6	2,1	1,6	2,7	1,1	-0,6
Ica	2,9	3,1	2,2	2,2	1,6	1,8
Junín	2,1	2,7	2,2	1,6	1,2	0,2
La libertad	2,0	2,8	2,5	2,2	1,7	1,0
Lambayeque	2,8	3,8	3,0	2,6	1,3	0,7
Lima	4,4	5,0	3,5	2,5	2,0	1,2
Loreto	2,8	2,9	2,8	3,0	1,8	-0,1
Madre de Dios	5,4	3,3	4,9	6,1	3,5	2,6
Moquegua	2,0	3,4	3,5	2,0	1,6	0,8
Pasco	2,0	2,3	2,0	3,1	1,5	-1
Piura	2,4	2,3	3,1	1,5	1,3	1,0
Puno	1,1	1,1	1,5	1,5	1,1	-0,8
San Martín	2,6	3,0	4,0	4,0	2,0	1,1
Tacna	2,9	3,4	4,5	4,5	2,0	1,3
Tumbes	3,7	2,9	3,4	3,4	1,8	1,2
Ucayali	6,8	5,9	3,4	3,4	2,2	1,4



INEI – Censos Nacional de población y Vivienda (2018)

g. Actividad Económica

En el Centro Poblado Santa Clara su principal ocupación es la agricultura, y la pesca, los cultivos que más abundan son las yucas, plátanos, ya que aprovecha el crecimiento de los ríos por las constantes lluvias, para poder cosechar los pescados las cosechas se dan cada temporada de verano. La actividad que genera mayor ingreso es la cosecha del plátano que son plantas que están plantada en sus terrenos.

h. Servicios Públicos y Básicos.

i. Educación.

En el Centro Poblado Santa Clara cuenta con las instituciones educativas del nivel inicial y primaria completa.

**Cuadro 17: Cantidad de alumnos y personal de la I.E por nivel en el Centro Poblado Santa Clara.**

Nivel	Cantidad	Alumnos	Docentes
Inicial	01	15	01
Primaria	01	30	03
Secundaria	01	45	05
Total		90	09

Cantidad de estudiantes – 2021.

j. Salud

En el Centro Poblado Santa Clara si cuenta con servicio de salud, las pueden ser atendidos en el centro de salud posta medica sin salir del centro poblado y pueden ser atendidos, para llegar al puesto de salud cuentan con transporte terrestre y pluvial que se encuentra en el distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto.

k. Energía Eléctrica

En el centro Poblado Santa Clara, cuenta con el 99% de instalaciones de energía eléctricas domiciliaria, la empresa que brinda y administra el servicio de electricidad es **Electro Oriente**. Con respecto al sector público solo cuentan con los postes necesarios de alumbrado público, siendo suficientes para que los habitantes puedan desplazarse con facilidad en horas de la noche. La tarifa mensual por vivienda es según el consumo de cada vivienda por que cuentan con medidor.

El servicio público de alumbrado es todo el día el servicio domiciliario de iluminación también es suministrado durante todos los días a las 24 horas.

l. Red de desagüe.

En el Centro Poblado Santa Clara, si cuentan con red de desagüe lo cual beneficia a un 98% de la población, siendo el 2% de población que no son beneficiados por tener vivienda construida recientemente.

m. Red de abastecimiento de agua potable

El sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, fue construida por primera vez en el año 1984 por el Gobierno Central del Perú, el agua hasta la actualidad no ha disminuido por que cuenta con un rio llamado rio nanay, al pasar unos se mantiene años tras años que se mantiene el nombre Rio Nanay donde cada miembro de la población se abastece.

### **III. Hipótesis**

No aplica porque la investigación fue descriptiva.

#### **IV. Metodología**

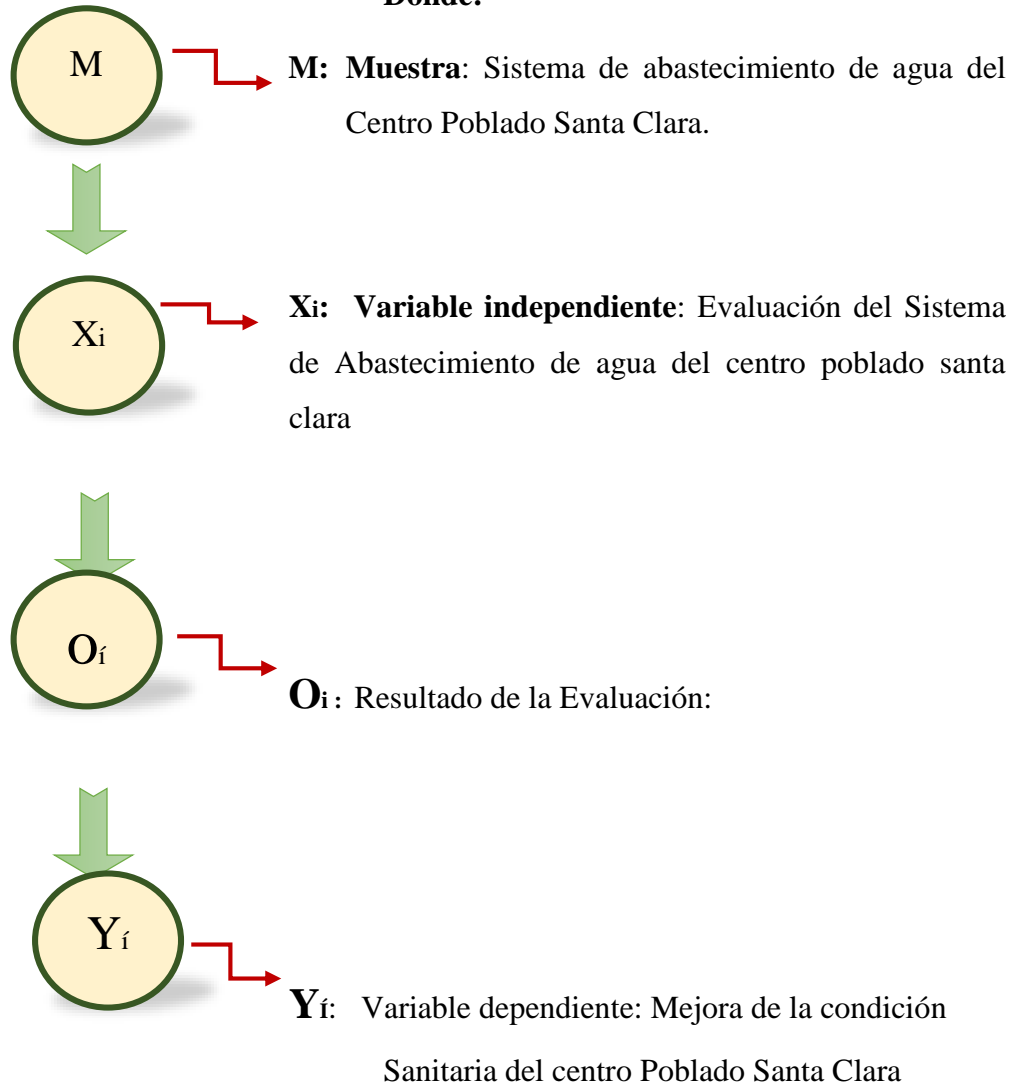
La presente tesis de investigación titulada “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto, para su incidencia en la Condición Sanitaria de la Población- 2021”, se realizó mediante una previa evaluación y trabajos en campo con el fin de conocer el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado santa clara, para que finalmente en base a los resultados obtenidos se elabore el diseño del sistema de abastecimiento de agua.

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

- ✓ El tipo de investigación fue descriptivo correlacional, ya que nos ayuda a detallar como es y cómo se manifiesta nuestro sistema de abastecimiento el cual será estudiado, gracias a ello se identificaron las principales fallas.
- ✓ El nivel de investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo; cualitativo porque inicia con un proceso de análisis de los hechos, empírico, y en el proceso se desarrolla una teoría que la afiance, su enfoque se basa en métodos de recolección y no manipula variables.
- ✓ El diseño de investigación para el presente estudio, la evaluación es No experimental de tipo transversal, ya que aplica nuestra técnica y herramientas, sin alterar las variables de estudio.

El esquema del diseño de investigación fueron los siguientes.

**Donde:**



## 4.2. Población y Muestra:

### 4.2.1. Población

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas Rurales.

### 4.2.2. Muestra.

La muestra es la investigación que estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Región Loreto – 2021.

4.3. Definición y Operacionalización de variables e indicadores

**Cuadro 18: Operacionalización de Variables e Indicadores**

<b>VARIABLE</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>SUB DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	<b>Variable Independiente</b>	La definición define la evaluación del proceso mediante el cual busca determinar objetivos, definición considera como mejorar la acción y el resultado de mejorar o mejorarse una cosa o que se pueda mejorar que en el tiempo.	Se evalúa el sistema de abastecimiento de agua potable desde la fuente hasta la red de distribución, para poder ver el estado de cómo se encuentra y según el resultado se opta por un mejoramiento en el sistema.  Las evaluaciones y los análisis se realizarán de acuerdo a las guías de asignación de	<b>EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>	Captación	Tipos	Intervalo
						Caudal	Nominal
					Línea de conducción.	Diámetro	Nominal
						Velocidad	Intervalo
					Reservorio	Presión	Intervalo
						Clases de tuberías	Intervalo
					Línea de aducción	Tipo	Intervalo
						Forma	Intervalo
						Volumen	Nominal
						Material	Intervalo
	Diámetro	Nominal					



	Define el sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de diferentes obras que tienen por objeto suministra agua a una determinada población en cantidad suficiente, con una buena calidad adecuada. Presión necesaria así mismo la presente investigación presenta una buena	puntajes según (Dirección Regional de Vivienda y Construcciones y Saneamiento SIRAS y CARE).	<b>MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>	Red de Distribución	Velocidad Presión Clase de Tubería Tipo Velocidad Presión	Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo
--	---	--	---	---------------------	--	--

Elaboración Propia – 2021.

		propuesta para mejorar dicho sistema.  Y los resultados conseguidos de la evaluación.					
<b>CONDICIÓN SANITARIA</b>	<b>Variable Independiente</b>	La incidencia en la condición sanitaria basa en que el agua potable debe estar bien distribuida para satisfacer la demanda actual y futura de cada población para poder consumir sin ningún problema	Se verifica de acuerdo a la guía de asignación de puntajes según (Dirección Regional de Vivienda y Construcciones y Saneamiento SIRAS y CARE).		Condición del servicio de agua potable	Calidad de agua Cantidad de agua Cobertura	Nominal Intervalo Nominal

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

##### 4.4.1. Técnica de recolección de datos

Se aplicó el uso de la observación directa, para identificar la problemática a través de encuestas, fichas técnicas y protocolos. Determinando así el estado en que se encuentra el sistema de abastecimiento, realizo el estudio del contenido del agua, del levantamiento topográfico para determinar el tipo de terreno.

##### 4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

###### a. Encuesta.

Formato en la que se describió las preguntas para que ayude a identificar el estado del sistema de agua y condición sanitaria. Obteniendo como resultado el estado de la población y salud de los habitantes y la satisfacción del agua etc., para el mejoramiento de diseño del sistema de abastecimiento de agua del Centro Poblado Santa Clara.

###### b. Fichas Técnicas

Formato que detalla los datos que se aplicó en el estudio para así determinar el estado del sistema, y estado de la condición sanitaria en cuanto a la cobertura, cantidad de agua, la continuidad y calidad del agua del Centro Poblado Santa Clara

c. Protocolo

Se determinó y analizo el estudio del estado bacteriológico, físico, químico del agua, se aplicó el estudio de mecánica de suelos en cada lugar, como: la captación, línea de conducción, reservorio y red de distribución de las fuentes de agua del centro poblado santa clara Distrito de San Juan Bautista Provincia de Maynas Región Loreto.

4.5. Plan de Estudio:

El análisis del plan de estudios se realizará de la siguiente manera:

Se obtendrá una perspectiva descriptiva que recolectará la información o datos con el instrumento en campo, de acuerdo al sistema de Información Regional de Agua y Saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS y CARE). También se realizará el uso de técnicas estadísticas descriptivas que atraves de indicadores cuantitativos significativa de la condición sanitaria ya que el objetivo para el centro poblado principal es evaluar y mejorar el sistema de Abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista Provincia de Maynas Región Loreto, para su incidencia en la condición Sanitaria de la población.

#### 4.6. Matriz de Consistencia

Cuadro 19: Matriz de Consistencia

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS REGIÓN LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA – 2021.**

##### **A. Característica del Problema:**

en el planeta hay poca agua que viene siendo utilizada por los seres vivos, ya que el 98% de agua es de mar que contiene sal y el 2% es agua dulce, la mayoría de agua se encuentra en los polos y en las cumbres de las montañas y no es apta para el consumo humano, el 88% está en la amazonia del Perú. El problema existente del centro poblado santa clara, es que cuenta con un sistema, con un sistema de agua potable inoperativa y con problemas en sus estructuras, desde hace dos años y no está operativo y las autoridades locales solicitan se repare y mejore por la gran cantidad de pobladores que existen en el centro poblado Santa Clara. consiste en una planta de tratamiento compacta a presión, que cuenta con dos filtros a presión metálicos y dos unidades de sedimentación y floculación compactas a presión, un reservorio de 50 m<sup>3</sup> de capacidad con problemas estructurales. El centro poblado de santa clara se encuentra ubicado, al margen del rio Nanay, capital del distrito de san juan bautista provincia de Maynas región Loreto, Su vía de acceso es desde la carretera a Santa Clara, que se inicia en la Av. Abelardo Quiñones, carretera cruza diversos asentamientos humanos como Rumo cocha y 28 de Julio, etc. preocupado por las principales causas que se presentan

permanentemente en la localidad de Santa Clara, por los altos índices de enfermedades como la malaria, meningitis, dengue y gastrointestinales como secuela de la ingesta de agua no tratada y de las inadecuadas malas condiciones en la cual se encuentra el servicio básico del agua potable. Se ha tomado la decisión primordial que el proyecto se identifica como unos de los prioritarios que se tiene en el desarrollo del distrito de san Juan Bautista teniendo en cuenta que la población del centro poblado santa clara desean que se haga una evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable.

**B. Objetivos de la Investigación.**

a. Objetivo General:

Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado santa clara, distrito de san juan bautista, provincia de Maynas región Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021.

b. Objetivo Específico:

- Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, región Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021.
- Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado santa clara, distrito de san juan bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021.

- Obtener la incidencia en la condición sanitaria del centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, región Loreto – 2021.

a. **ENUNCIADO DEL PROBLEMA.**

La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua Potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto incrementara la condición sanitaria 2021.

b. **MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.**

**Antecedentes.**

se investigó en diferente tesis nacionales e internacionales diferentes bibliografías en el entorno de la ciudad de Iquitos

c. **Bases Teóricas.**

El 98% de agua de mar tiene sal y solo el 2% es agua dulce, pero la mayoría se encuentra en polos, por lo que no es apta para el consumo humano, llegando a un 0.08% de agua para consumo.

d. **Metodología.**

**El tipo** de investigación será correccional y transversal, la correccional porque tendrá como propósito determinar la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado santa clara en la condición sanitaria de mencionada población; y transversal porque se estudiará los datos en un tiempo concluyente.

**El nivel** de la investigación será de carácter cualitativo y cuantitativo; cualitativo porque se recolectará la información del estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable; y cuantitativo porque los datos que se obtendrán serán cuantificados para poder procesarlo.

**El diseño** de la investigación será descriptivo para el presente estudio la evaluación será descriptiva no experimental, porque se describirá la existencia de la zona a investigar, se iniciará en buscar antecedentes y elaboración de marco conceptual,



detallar los mecanismos que permiten el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado santa clara, distrito de san juan bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población -2021. **La delimitación espacial** estará realizada en el tiempo de abril del 2021 a julio del 2021.

**El universo y muestra** de la investigación estará realizada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado santa clara, distrito de san juan bautista, provincia de Maynas, región Loreto – 2021.

c. Variables:

- ✓ Definición Conceptual
- ✓ Dimensiones
- ✓ Definición Operacional
- ✓ Indicadores, Técnicas e Instrumentos, plan de análisis, matriz de consistencia, principios éticos.

#### **a. Bibliografía**

Meza, el trabajo de investigación sobre “diseño de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad de San José de Añushi, del Distrito de Yaquerana, Provincia de Requena, Región Loreto, se tuvo el **objetivo**; de diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria de la comunidad de San José de Añushi, tesis para optar el título Ingeniero Civil Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – 2020.

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/20505>

#### **4.7. Principios Éticos**

##### **a. Inicio para la evaluación.**

En el ámbito de la investigación ordenar y ser responsable a la hora de realizar la toma de datos en la zona de evaluación de la presente indagación, de esta manera se obtendrá los resultados conformes y lo estudios siendo realistas en los análisis.

##### **4.7.1. Ética para inicio de la evaluación**

Se tuvo que acudir al lugar, para obtener el permiso de las autoridades del Centro Poblado y a la vez detallo los objetivos de nuestra investigación de manera responsable y respetuosa, luego de ello evaluar de forma visual cada componente del sistema de agua.

#### 4.7.2. Ética de la recolección de datos

Ser responsables y honestos cuando se recolecte la información de campo, para que así el proceso de análisis y cálculos sean auténticos semejante a los evaluado y analizado.

#### 4.7.3. Ética en el Mejoramiento del Sistema de Agua Potable

Los resultados de la evaluación de las muestras, tomando en cuenta de los componentes alcanzados y los tipos de daños que afectan. Se comprobó los criterios de la evaluación si los cálculos de evaluaciones concilian con la localidad en la zona de estudios a la realidad se obtuvo conocimiento de los daños por el cual haya sido afectado alguna parte del sistema de agua

## **V. Resultados**

### **5.1. Resultados**

Los resultados obtenidos están en función a nuestros objetivos trazados.

✓ **Objetivo N° 01:**

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del, Centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto para la mejoría de la condición sanitaria de la población-2021.

✓ **Objetivo N° 02:**

Elaborar el Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto para la mejoría de la condición sanitaria de la población-2021.

✓ **Objetivo N° 03:**

Obtener la incidencia para la condición sanitaria del Centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto para la mejoría de la condición sanitaria de la población-2021.

**Dando respuesta al primer objetivo específico:**

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto para la mejoría de la condición sanitaria de la población-2021.

✓ **Evaluación del sistema de abastecimiento de agua.**

Se realizó el levantamiento de información de los componentes del sistema de abastecimiento de agua con el apoyo de fichas técnicas establecidas por la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS y CARE (2010), para esto se tuvo que realizar el recorrido de todo el sistema, desde las fuentes de agua, línea de conducción, cámara rompe presión, línea de aducción y redes de distribución, así mismo se hizo la toma de muestra del agua de las fuentes de agua para calcular el caudal y la evaluación de la calidad del agua potable que viene consumiendo la población.

**Cuadro N° 20 Evaluación de la Captación.**

<b>Componente</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Datos recolectados</b>	<b>Descripción</b>
<b>CAPTACIÓN</b>	Tipo de captación	Artesanal	Es una caja de concreto de 0.50m x 0.50m x 0.50m realizado por los mismos pobladores, cual se encuentra deteriorado.
	Material de construcción	Concreto de 210 kg/cm <sup>2</sup>	Dato brindado por las autoridades del caserío del Centro Poblado.
	Caudal de la fuente	0.83 l/seg.	El caudal es óptimo para el diseño y abastecimiento del pueblo, este dato es obtenido aplicando el método volumétrico en campo
	Caudal máximo diario	0.50 l/seg.	Este es el caudal de diseño el reglamento indica que son (0.50 - 1.00 y 1.50 lt/s)
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra parcialmente enterrado.
	Clase de tubería	10	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales
	Diámetro de tubería	1.5 pulg.	Se determinará en el mejoramiento de la captación
	Accesorios	No cuenta con accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento de la captación

Elaboración Propia – 2021.

**Cuadro N° 21** Evaluación del reservorio

<b>Componente</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Datos Recolectados</b>	<b>Descripción</b>
<b>RESERVORIO</b>	Tipo de captación	Apoyado	Reservorio en mal estado, deteriorado, con fisuras en las esquinas que periten la filtración del agua.
	Forma del reservorio	Rectangular	La forma es rectangular
	Material de construcción	Concreto de 210 kg/cm <sup>2</sup>	Dato brindado por las autoridades del Centro Poblado Santa Clara
	Antigüedad	20 años	Ya cumplió con su vida útil, ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que el periodo de diseño es de 20 años.
	Accesorio	Cuenta con accesorios en mal estado	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del Reservorio.
	Volumen	13m <sup>3</sup>	El volumen es el indicado
	Tupo de tubería	PVC	Material Recomendado
	Clase de tubería	10	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Diámetro de tubería	1.5 pulg a 2pulg.	Se determinará en el mejoramiento del reservorio

Elaboración propia – 2021.



Se observa los problemas en el enlucido interior de la cuba del reservorio existente “R-1” del centro poblado santa clara, como de la tubería de reboce de fierro de 4”. reservorio en mal estado.



se observa el interior de la cuba del reservorio existente “R-1” de santa clara, se puede notar el deterioro y descascaramiento del reservorio en mal estado se aprecia problemas de infiltraciones.



**Cuadro N° 22 Evaluación de la línea de Aducción**

Componentes	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>	Antigüedad	20 años	Ya cumplió con su vida útil, ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años
	Tipo de Tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	10	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción.
	Diámetro de tubería	1 pulg.	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción

Elaboración propia – 2021.

**Cuadro N° 23 Evaluación de la red de Distribución**

Componentes	Indicadores	Datos Recolectados	Descripción
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	Tipo de Sistema de Red	Ramificado o abierta	Es un sistema aplicado para viviendas Distribuidas, conectados a todas las viviendas del Centro poblado Santa clara
	Antigüedad	20 años	Ya cumplió con su vida útil, ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	10	Se determinará en el mejoramiento de la Distribución.
	Diámetro de tubería	1 pulg.	Se determinará en el mejoramiento de la Distribución.

Elaboración propia – 2021.

✓ **Diseño de nuevo sistema de abastecimiento de agua**

El sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santa Clara contará con un sistema nuevo rediseñado tales como: captación, CRP6, líneas conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución del sistema de abastecimiento debido a la antigüedad.

a. Cobertura del servicio de agua

**FICHA N° 01**

***Evaluación de la Cobertura de agua***

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

El centro poblado de Santa Clara, cuenta con un sistema de agua potable inoperativa y con problemas en sus estructuras, desde hace dos años el sistema existente no se opera no y mejora por la gran cantidad de pobladores de Santa Clara. Lo existente consiste en una planta de tratamiento compacta a presión, que cuenta con dos filtros a presión metálicos y dos unidades de sedimentación y floculación compactas a presión, un reservorio de 50 m3 de capacidad con problemas estructurales.

A. **Ubicado** El Centro Poblado de Santa Clara, Capital del Distrito de San Juan Bautista, de la Provincia de Maynas, de la Región o Departamento de Loreto, se ubica al margen del Rio Nanay.

1. CENTRO POBLADO SANTA CLARA

2. **Centro Poblado**

3. Anexo /sector: .....

4. Distrito: **San Juan Bautista**

5. Provincia: **Maynas**

6. Departamento: **Loreto**

7. Altura(m.s.n.m.):

**Altitud:** \_\_\_\_\_ **msnm** | **X: 68443300m** | **Y: 9581482.79m**

8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: el centro poblado cuenta con 606 familias

9. Promedio integrante / familia (dato del INEI, no llenar):

10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Av. Quiñones	C.P. Santa Clara	Carretera	Terrestre	10 km	30 minutos

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

Establecimiento de Salud	SI	01		NO
Centro Educativo	SI	01		NO
Inicial	SI	Primaria	SI	Secundaria
Energía Eléctrica	SI			NO

12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: ...../...../.....  
dd / mmm / aaaa

13. Institución ejecutora:.....

14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X

Manantial  Pozo Agua Superficial

15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

Por gravedad Por bombeo

**B. Cobertura del Servicio:**

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)   
Numero comunidades que tienen acceso al SAP

**C. Cantidad de Agua:**

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.

20. SI NO

**D. Continuidad del Servicio:**

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	
F 1: .....									
F 2: .....									
F 3: .....									
F 4: .....									
F 5: .....									
⋮									

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

Todo el día durante todo el año

Por horas sólo en época de sequía

**Por horas todo el año**

Solamente algunos días por semana

**E. Calidad del Agua:**

¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

**SI**

NO (Pasar a la pgta. 25)

23. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/l)
Parte alta			
Parte media	X		
Parte baja			

b. Cantidad del agua.

**FICHA N° 02**

**Evaluación de la Cantidad de agua.**

---

**Aspectos Generales**

---

Provincia: **Maynas Distrito: San Juan Bautista Centro Poblado Santa Clara**

Nombres y apellidos de la madre de familia: **PAOLA SAQUIRAY AHUANRAI**

Nombres y apellidos del jefe de familia: **NORIEGA PINEDO ERICK**

Número de integrantes de la familia:

---

**Abastecimiento y manejo del agua**

---

**60.** ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

De manantial o puquio.	<input checked="" type="checkbox"/>	Conexión o grifo domiciliario	<input type="checkbox"/>
De río	<input type="checkbox"/>	Pileta Pública	<input type="checkbox"/>
De pozo	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>

**61.** ¿Quién o quiénes traen el agua?

- La madre	<input type="checkbox"/>	- <b><u>Madre y padre</u></b>	<input checked="" type="checkbox"/>	- Las niñas
- El padre	<input type="checkbox"/>	- Madre e hijos	<input type="checkbox"/>	- Los niños

**62.** ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- Menor a 30 minutos .....
- **Entre 30 y 60 minutos** ~~....~~
- De 1 a 2 horas .....
- Mayor a 2 horas ....

**63.** ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- Menor o igual a 20 lts ~~....~~
- De 21 a 40 lts.....
- De 41 a 80 lts.....
- De 81 a 120 lts .....
- Mayor a 120 lts ....

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa? **SI** **NO** .....

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- Tinajas o vasijas de barro ..... - Galoneras ..... - Pozo .....

- **Baldes** ... - Cilindro ..... - Otro ..... ¿Puede mostrármelos? (observación)

**LIMPIOS**

SUCIOS

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

**SI**

**NO** .....

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días .....	X	- Una vez a la semana .....	- Al mes .....
- Interdiario .....		- Cada quince días .....	- Otro .....

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena .....

- Hervida .....

- Directo del grifo (agua sin clorar) .....

- **La cura o desinfecta antes de tomar**

- Directo del grifo (agua clorada por la JASS)

- Otro .....

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lit .....

- Entre 5 y 8 mg/lit .....

- Mayor a 8 mg/lit .....

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

---

### **Disposición de excretas, basuras y aguas grises**

---

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto .....  
**desagüe**

- Acequia .....

- **Baños con**

- Hueco (letrina de gato) .....

- Letrina .....

- Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal ..... - Kerosene .....
- Otros.....
- Ceniza ..... - Estiércol de caballo o burro .....

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos)		c) Eliminan heces y papeles en el hoyo	
SI	NO	SI	NO
b) La letrina tiene mal olor		d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia	
SI	NO	SI	NO

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra .....		- La quema .....
- Microrelleno sanitario .....	<b>X</b>	- Alrededor de la casa .....
- Acequia o río .....		- Otros .....

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra .....		- Pozo de drenaje	
- Alrededor de la casa .....		- Otro	<b>X</b>

### Aspectos de salud

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

SI **NO** Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

SI NO Cuántos niños?

*Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.*



77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

**SI CON JABON**

NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer .....	<b>X</b>	- En todas las anteriores .....
- Antes de preparar los alimentos .....		- Ninguna de las anteriores .....

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

Niño 1

Niño 2

Niño 3

- Antes de comer **X**
- Después de usar la letrina .....
- En todas las anteriores .....
- Ninguna de las anteriores .....

80. ¿Estado de higiene (observación)?

Limpia

Descuidada

De la madre .....

c. Continuidad del Servicio de Agua.

**FICHA N° 03**

**Evaluación de la Cantidad de agua.**

Comunidad / Caserío: **Santa Clara Centro Poblado**

Anexo /sector: .....

Distrito: . **San Juan Bautista Provincia: Maynas Departamento: Loreto**

¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X

- Municipalidad .....
- Autoridades .....
- Núcleo ejecutor / Comité .....
- Nadie .....
- Junta Administradora .....
- **SEDA LORETO**
- JASS reconocida .....

**82.** ¿Identificar a cada uno de los integrantes del Concejo Directivo? Marque con una X si fue entrevistado.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>D.N.I.</b>	<b>Cargo</b>	<b>Entrevistado</b>

**83.** ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X

- **Municipalidad** ..... - JASS ..... - EPS
- Comunidad ..... - No existe ..... - Entidad ejecutora
- Núcleo ejecutor ... - No sabe .....

84. ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X
- Reglamento y Estatutos .....
  - Padrón de asociados y .....
  - control de recaudos
  - Libro de actas..... Libro                      caja
  - .....
  - Recibos de pago de cuota familiar .... - Otros:                      (Especificar)
  - .....
  - Asignación del recurso agua:    (Licencia, Permiso, Autorización)
  - No usan ninguna de las anteriores ....
85. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema?  
(Indicar número)
86. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable? Marque con una X.
- SI**                                      **NO**                      (Pasar a la pgta. 89)
87. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua? S/. Segun el recibo (Indicar en Nuevos Soles)
88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar?  (Indicar el número)
89. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X
- Mensual ..... - Sólo cuando es necesario .....
  - 3 veces por año ó más ..... - No se reúnen .....
  - 1 ó 2 veces por año .....
90. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X
- Al año ..... - A los tres años .....
  - A los dos años ..... - Mas de tres años .....
91. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X
- La esposa ..... - La familia ..... - El esposo
  - .....
  - El proyecto .....
92. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X
- De 2 mujeres a más ..... - 1 mujer ..... - Ninguna .....
93. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X

**SI NO** Charlas a veces

¿Qué tipo de cursos han recibido?

Marque con una X; cuando se trate de los directivos.

Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron.

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema.	Manejo administrativo
<b>A Directivos:</b>			
Presidente			
Secretario			
Tesorero			
Vocal 1			
Vocal 2			
Fiscal			
<b>A Usuarios:</b>			

94. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad? Marque con una X

**SI**

**NO**

95. ¿En que se ha invertido? Marque con una X

Reparación...

Mejoramiento...

Ampliación...

Capacitación...

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

96. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- **SI**, y se cumple **X**. - **SI**, pero no se cumple .....

- **SI**, se cumple a veces .....

- **NO** existe .....

97. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI ..... A veces algunos **X**.

- NO ..... Solo la Junta .....

98. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema? Marcar con una X

- Una vez al año ..... - Cuatro veces al año .....



d. Continuidad del Servicio de Agua.

**FICHA N° 04**

**Evaluación de la Cantidad de agua.**

DISTRITO: **SAN JUAN BAUTISTA**

PROVINCIA: **MAYNAS**

DEPARTAMENTO: **LORETO**

Nombre del Alcalde Distrital:

**JOSE MARTIN AREVALO PINEDO**

**1) DATOS DE LA CIUDAD.**

1. 1) Número de habitantes en la ciudad  Hbts

**2) DATOS DE AGUA POTABLE.**

2. 1) Cuántos sistemas de agua potable abastecen a la localidad?

01

2. 2) Administración del Sistema de Agua Potable.

Nombre del Sistema	Número de Usuarios	Administration					Tarifa (soles)
		Municipalidad	Empresa Municipal	Junta Administradora	Comité	EPS	

3. Características del Sistema de Agua Potable.

Nombre del Sistema	Tipo de Captación				Planta de Tratamiento	
	Manantial	Quebrada	Río	Pozo	SI	NO
					X	

4. Estado del Sistema de Agua Potable (Si la respuesta es regular o malo, ¿Por qué?)

Nombre del Sistema	Estado Actual			Proyecto para Agua Potable
	B	R	M	Porqué?

5. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?

- NO .....

- SI en Gestión

- SI en formulación .....

- SI en Ejecución ....

**3) DATOS DEL DESAGUE EN LA ZONA URBANA.**

3. 1) ¿Cuántas familias tienen conexión al desagüe de la ciudad?: .....  
Familias

3. 2) ¿Las familias que no tienen desagüe donde hacen sus necesidades?

- En letrina:  familias. - A campo abierto:  familias

3. 3) ¿El sistema de desagüe cuenta con laguna o pozo de oxidación? Marque con una "X".

SI                      NO                      En construcción      X

SI y no funciona

3. 4) ¿El sistema de desagüe de la ciudad, en donde desemboca? Marque con una "X"

- Quebrada .....

- Pozo .....

- Río .....

- Laguna de oxidación .....

3. 5) ¿Quién administra el sistema de alcantarillado? Marque con una "X"

- Municipalidad ... X

- Comisión .....

- EPS .....

- Junta .....

- Empresa municipal ....

3. 6) ¿Tiene algún proyecto para alcantarillado?

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

#### **4) DATOS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

4. 1) ¿Se realiza el recojo de residuos sólidos en la ciudad? Marque con una "X"

SI X  
NO

4. 2) ¿Con qué frecuencia se recolectan los residuos sólidos en la ciudad?

- Diario X
- Interdiario .....
- Cada 2 ó 3 días .....
- 1 vez por semana .....

4. 3) ¿Se realiza barrido en la ciudad? Marque con una "X"

- SI en toda la ciudad  - NO
- .....
- Sólo en la Plaza de Armas y calles pavimentadas
- .....

4. 4) ¿Con qué frecuencia se realiza este barrido en la ciudad?

- Diario ..... - Interdiario ..... - Cada 2 ó 3 días ..... - 1 vez por semana .....

4. 5) ¿Qué cantidad de residuos sólidos de la ciudad recogen semanalmente? Señale el número

- Carretillas
- Otros (especifique): .....
- Volquetadas de 4 m<sup>3</sup> .....

4. 6) ¿Se realiza una selección de los residuos sólidos? SI NO

4. 7) ¿En dónde se hace la disposición final de los residuos sólidos? Marque con una "X"

- Relleno sanitario
- Huertas ..... Otros
- Campo abierto .....
- (nombrar).....

4. 8) ¿Tiene algún proyecto para tratamiento de los residuos sólidos? Marque con una "X"

- NO .....
- SI en Gestión .



## **A. Análisis de resultados.**

- a. Evaluación del sistema del agua potable existente.
- b. Captación.

El sistema existente está deteriorado con una gran falta de mantenimiento, el proyecto consistía en captar agua cruda por el río Nanay, tratamiento mediante plantas compactas y de allí al reservorio elevado de 50 m<sup>3</sup> de capacidad para la distribución a las viviendas.

El Sistema existente fue construido en el año 1999, y actualmente se encuentra totalmente inoperativo. El reservorio cuenta con más de 20 años. Este sistema no cuenta con personal encargado la estructura están abandonadas, y será necesario formar técnicos operadores del sistema proyectado de agua potable. Este componente se determinó como un estado “Malo”, ya que las estructuras establecidas para una captación se encuentran en mal estado, además no tienen la implementación de accesorios correspondientes El Reservorio Existente de 50 m<sup>3</sup> de capacidad y de más de treinta años de existencia, cuenta con problemas de impermeabilización y estructurales, por lo que se considera en este proyecto su demolición y la construcción de un nuevo Reservorio de 100 m<sup>3</sup> de capacidad (el doble de volumen del anterior) cubriendo de esta manera la demanda en esta zona de la localidad de Santa Clara

c. Línea de conducción

Se determinó que la tubería se encuentra de forma parcial, tiene una tubería:

El Sistema de redes de agua potable, cuenta con las siguientes metas:

**Área de Influencia R-1.**

✓ Tubería PVC de 63 mm – Clase 7.5	3,814.59 ml
✓ Tubería PVC de 110 mm – Clase 7.5	1,672.32 ml
✓ Válvula Tipo Mazza de 63 mm.	6 und.
✓ Válvula Tipo Mazza de 110 mm.	4 und.
✓ Válvula de Purga	2 und.
✓ Conexiones Domiciliarias	492 und.

**Área de Influencia R-2.**

✓ Tubería PVC de 63 mm – Clase 7.5	1,061.10 ml
✓ Tubería PVC de 110 mm – Clase 7.5	835.59 ml
✓ Válvula Tipo Mazza de 63 mm.	3 und.
✓ Válvula Tipo Mazza de 110 mm.	2 und.
✓ Válvula de Purga	2 und.
✓ Conexiones Domiciliarias	110 und.

también existen tuberías expuestas a la intemperie, considerando que ya cumplió la antigüedad máxima de 20 años según la RM-192-2018 vivienda por el cual se planteó un nuevo diseño.

d. Reservorio.

Este componente se encuentra en un estado “Malo”, ya que cuenta con los accesorios malogrados, El reservorio elevado existente R-1, con más de 20 años de existencia cuenta con problemas de impermeabilización en la cuba, por el tiempo de existencia se puede decir que esta unidad se encuentra al borde del plazo de vida como estructura. Considerando que el proyecto tendrá una proyección para 20 años y por la poca capacidad de esta unidad y el mal estado, será demolido totalmente, en ese mismo lugar se construirá un nuevo Reservorio Elevado R-1 de 100 m<sup>3</sup> de capacidad y tiene una antigüedad de 20 años. En la tesis de Granda titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019”, menciona dos reservorios: reservorio 1 en estado “Bueno”, reservorio 2 en estado “Malo”, la semejanza entre ambos es que tienen una antigüedad de 27 años, según el RM-192-2018 vivienda el periodo de diseño es de 20 años, por lo cual se planteó un nuevo diseño.

e. Línea de Aducción y red de Distribución

Se determinó que estos dos componentes, la línea de aducción se encuentra

Cambio total de todas las redes de distribución, en las dos áreas de influencias de los Reservorios Elevados el Existente:

R-1 y el Reservorio Proyectado R-2.

Tubería PVC ISO 4422 diámetro 110 mm clase 7.5 1,492.07 ml

Tubería PVC ISO 4422 diámetro 63 mm clase 7.5 4,873.10 ml

Se proyecta la construcción de una cisterna de 100 m<sup>3</sup> de capacidad en el área de la planta de tratamiento de agua de la localidad de Santa Clara, la cisterna almacenara agua tratada proveniente de la planta de tratamiento de agua que se va a rehabilitar. La infraestructura es nueva y almacenara agua potable para el abastecimiento de los reservorios R-1 y R-2.

debido a la antigüedad de 20 años según el RM-192- 2018 vivienda se planteó un nuevo diseño. En la tesis de Fernández “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choclo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019”, se empleará una nueva línea de aducción y red de distribución ya que los componentes tienen una antigüedad de 35 años.

## **B. Propuesta de Mejoramiento de las Infraestructuras del Sistema de Agua.**

### **a) Diseño hidráulico de la captación**

Para el diseño de la captación se consideró el presente Calculo Hidráulico se basa en el dimensionamiento de los sistemas de tratamiento de Agua Potable, Redes de Distribución representadas en wáter cad, cálculos de línea de impulsión y accesorios hidráulicos. Con respecto al diseño de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, para el diseño se ha seleccionado y considerando las recomendaciones realizadas por La OPS y OMS; y los estudios realizados por DIGESA con respecto al tema, para plantas de tratamiento de agua potable que se van a rehabilitar son del tipo compacta filtración directa. Donde se incluye el diseño de unidad de mezcla rápida, floculador y sedimentador a presión compacta, Filtros con antracita – filtración directa. Con respecto a las redes de agua potable, los cálculos se realizaron tomando en consideración la simulación de redes de abastecimiento de agua con el software watercad, utilizando como fórmula para tuberías presurizadas la fórmula de Hazen y Williams. La fórmula de Hazen-Williams, también denominada ecuación de Hazen-Williams, se utiliza particularmente para determinar la velocidad del agua en tuberías circulares llenas o conductos cerrados es decir, que trabajan a presión. La fuente de Recurso Hídrico es el rio Nanay, rio muy caudaloso, la que garantiza el recurso hídrico, por lo que fue

seleccionado hace más de 15 años para el abastecimiento de la localidad de Santa Clara del Nanay en una primera obra de agua potable cuya captación era tipo Caisson. La EPS Sedaloreto S.A. no cuenta con un proyecto viable ni en proceso de elaboración, sobre las áreas en estudio; la entidad prestadora de servicios no tiene en sus planes obras en esa parte del Departamento de Loreto, basándose únicamente sobre su jurisdicción que son las ciudades de Iquitos, Yurimaguas y Requena. Los cálculos para dimensionamiento de tuberías de distribución e impulsión de PVC para agua potable se realizaron aplicando la fórmula de Hazen y Williams para tuberías a presión y mediante el software watercad se presenta los resultados de la simulación hidráulica planteado el sistema de redes de distribución de agua. Se considera para la planta de tratamiento de agua, las unidades de Unidad de Mezcla Rápida, Floculador, Sedimentador, Unidad de filtración a presión y sistema de cloración, son “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito, Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019”, aplica el mismo método para determinar los cálculos de distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda, ancho de pantalla de la cámara húmeda y la altura de la misma, además se coincide en el diámetro de las tuberías de limpia y rebose, de canastilla y válvula compuerta.

## **b) Diseño hidráulico de la línea de conducción**

El diseño de la línea de conducción se realizó Atravez de análisis, modelación y gestión de redes a presión (sistemas de distribución o de riego), propiedad de la Empresa de Software Bentley Systems, Incorporated que produce soluciones para el diseño, construcción y operación de infraestructuras en diversos campos. WaterCAD permite la simulación hidráulica de un modelo computacional representado en este caso por elementos tipo: Línea (tramos de tuberías), Punto (Nodos de Consumo, Tanques, Reservorios, Hidrantes) e Híbridos (Bombas, Válvulas de Control, Regulación, etc.). El software cuyo algoritmo de cálculo se basa en el método del Gradiente Hidráulico, permite el análisis hidráulico de redes de agua (aunque puede usarse para cualquier fluido newtoniano) determinando las presiones en diversos puntos del sistema, así como los caudales, velocidades, pérdidas en las líneas que conforman la red hidráulica; así como otros muchos parámetros operativos derivados de los elementos presentes en el sistema como: Bombas, Válvulas de Control, Tanques, etc. a partir de las características físicas del sistema y unas condiciones de demanda previamente establecidas. WaterCAD además permite extender sus capacidades a temas de gestión a largo plazo de sistemas de abastecimiento incluyendo: análisis de vulnerabilidad, análisis de protección contra incendio, estimación de costos energéticos, calibración hidráulica, optimización, etc.

### **c) Diseño hidráulico del Reservorio**

Se proyecta primero la demolición del existente, y luego en el mismo lugar la construcción de un Reservorio de 100 m<sup>3</sup> de capacidad en el área de la planta de tratamiento de agua de la localidad de Santa Clara, El Reservorio R-1, distribuirá agua a 606 viviendas en un área de influencia mayor que el Reservorio R-2, se almacenará agua tratada proveniente de la Cisterna de 100 m<sup>3</sup> de capacidad. En la tesis de Mejía titulada “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019” debido al periodo de 20 años no estará en óptimas condiciones respecto a su funcionamiento ha optado por proyectar un nuevo diseño de reservorio manteniendo la capacidad del almacenamiento de 20.00 m<sup>3</sup> dato obtenido según los cálculos, además considerando un cerco perimétrico y una caseta de cloración por goteo para mejorar la calidad del agua.

### **d) Diseño hidráulico de la línea de aducción**

El diseño de la línea de aducción para dimensionamiento de tuberías de distribución e impulsión de PVC para agua potable se realizaron aplicando la fórmula de Hazen y Williams para tuberías a presión y mediante el software watercad se presenta los resultados de la simulación hidráulica planteado el sistema de redes de distribución de agua. Se considera para la planta de tratamiento de agua, las unidades de Unidad de Mezcla Rápida, Floculador, Sedimentador,



Unidad de filtración a presión y sistema de cloración, son las recomendadas para el sistema de tratamiento de agua potable en la localidad de Santa Clara. Dotación considerada para el estudio es de 100 litros/hab-día. Periodo de diseño es de 20 años. Población Futura a abastecer (año 2035) es de 606 habitantes. Será necesario dos bombeos el primero se inicia desde la captación en el río Nanay pasando por la Planta de Tratamiento de Agua compacta hacia el Reservorio (Demolido y construido con capacidad de 100 m<sup>3</sup>) R-1, y el segundo bombeo desde la Cisterna de agua tratada al reservorio elevado proyectado R-2 de 30 m<sup>3</sup> de capacidad según Perfil, Reservorio proyectado en una nueva área en la planta de tratamiento de agua de la calle Jorge Sivina en la localidad de Santa Clara.

**e) Diseño Hidráulico de la Red de Distribución**

Según lo establecido en la RM-192-2018 Vivienda, nos indica los tipos de tuberías para el diseño, bajo estos parámetros la red del Centro Poblado Santa Clara, cumple con lo recomendado, ya que se obtuvo el diámetro de la tubería principal de 1.00 pulg. y en ramales tubería de 3/4 pulg. se empleó un tipo de red abierta debido a que las 606 viviendas se encuentran dispersas, se obtuvieron las presiones mínimas de 5.62 m.c.a. y una máxima de 49.56 m.c.a., estando en el rango mínimo de 5.00 m.c.a. y máximo de 50.00 m.c.a., la demanda de consumo de agua en cada vivienda será el caudal unitario, lo cual se ha determinado el caudal máximo horario entre todas las Viviendas Instituciones Educativas.

### **C. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria**

Se determinó la cobertura del servicio, la cantidad del agua y la continuidad del servicio como una de las mejores categorías en siendo sostenibles y encontrándose en un estado “Bueno”, la calidad del agua se encuentra en un estado “Regular”, Demonizada mediantemente sostenible.

En la tesis de Mejía titulada “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”, la cobertura del servicio, cantidad de agua y continuidad del servicio se encuentran en un estado “Bueno”, siendo sostenible para la población y par tener esta disponibilidad es suficiente de la fuente considerada en el diseño, en cuanto a la calidad del agua se encuentra en un estado “Regular” siendo mediantemente sostenible, por ello se optó por dosificar el agua en el reservorio mediante un sistema de cloración.

## **VI. Conclusiones.**

1. el sistema de abastecimiento de agua potable consiste en obras necesarias para el bien del pueblo sirve para distribuir hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema. Un correcto diseño del Sistema de abastecimiento de Agua Potable conlleva al mejoramiento de la calidad de vida, salud y desarrollo de la población. Por esta razón un sistema de abastecimiento de agua potable debe cumplir con normas y regulaciones vigentes para garantizar su correcto funcionamiento. Los “Estudios y Diseños definitivos del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santa Clara Distrito de San Juan Bautista Provincia de Maynas Región Loreto, comprenden varias etapas: levantamientos topográficos, encuestas la cuál son las más apropiada para el sistema de abastecimiento del centro Poblado Santa Clara.
2. Se concluye que el Centro Poblado Santa Clara, a través de la mejora que se le aplicará al sistema de abastecimiento cumplirá con abastecer a toda la población,  
  
La infraestructura existente consiste en una captación mediante un Pontón Metálico flotante, en su interior se encuentran las electrobombas que impulsan agua cruda desde el rio Nanay hacía el Reservorio existente R-1 de 50 m<sup>3</sup> de capacidad. Existe complementariamente una caseta de protección donde en su interior se encuentra la Planta de Tratamiento compacta a presión, con floculadores, sedimentadores y filtros compactos; este sistema funciono unos años se obtenía agua de buena calidad, los problemas de operación y de costos

de energía hicieron que el sistema falle y con falta de recursos se logre repararlo y dejarlo en operación nuevamente. es dotar de agua potable para el Centro Poblado Santa Clara, y que cubra la demanda, a la vez cubra la necesidad tanto en cantidad, calidad y presión, generando un confort en toda la localidad de Santa Clara. para con la finalidad de cumplir con las presiones establecidas por la RM-192-2018 vivienda.

3. Se concluye que la condición sanitaria que presenta el Centro Poblado Santa Clara,

se encuentra en un estado general “Bueno-Regular”, por el cual se evaluó a través de la fichas y estudios reglamentados, teniendo una cobertura del servicio, cantidad del agua y continuidad del servicio en óptimas condiciones presentando un estado “Bueno”, una calidad de agua en estado “Regular “ya que el sistema de cloración no es lo adecuado.

#### Aspecto Complementarios.

- a. Para tener una buena evaluación para la captación, se debe de verificar si cuenta con cámara húmeda, cámara seca y aletas de protección para el afloramiento, también tener en cuenta si el material utilizado en la infraestructura es el adecuado, por ultimo verificar si cuenta con las tuberías, diámetros, accesorios y cerco perimétrico requeridos, determinar una carga disponible para la línea de conducción y aducción, definir si el diámetro, tipo y clase de tuberías utilizada son correctos, y base a ello saber si contaremos con cámaras rompe presión tipo 6.00 y tipo 7.00, además verificar que todo el tramo de tubería se encuentre enterrada a 70.00 cm mínimo de profundidad, de acuerdo a nuestro perfil longitudinal se determinara la existencia de válvulas de aire o de purga, para el reservorio en necesario determinar su dimensión para saber el volumen con la que cuenta, evaluar si la ubicación de esta estructura es estable y que cuente con todos los accesorios, tubería, diámetros y cerco perimétrico adecuados, para la redes de distribución se verificara si cuenta con válvulas de purga para trabajos de desinfección , cámaras rompe presión tipo 7 y si el sistema empleado conecta a todas la viviendas.
- b. Se recomienda que para el diseño de la captación sea el caudal máximo en tiempo de lluvias y el caudal máximo diario el cual se encuentra establecido en 0.50, 1.00 y 1.50 l/seg, para la línea de conducción se recomienda diseñar con el caudal máximo diario, para la línea de aducción se recomienda diseñar con el caudal máximo horario, en los

dos casos el perfil longitudinal nos detallara más exacto donde irán las válvulas de purga o de aire, la carga disponible nos ayudara a determinar la existencia de cámara rompe presión tipo 6 y tipo 7, con caudal requerido para el bien de la población, como la captación de río, línea de expulsión, pre filtro lento, reservorio apoyado y elevado y línea de distribución, como corresponde el diseño. La velocidad deberá ser mayor a 0.60 m/s y menor a 3.00 m/s y la presión de 5 m.c.a a 50 m.c.a, la clase de tubería recomendada a trabajar en zonas rurales es de 10.00 , con diámetro de 1.00 pulg., para el diseño del reservorio se recomienda tener en cuenta la población, el caudal promedio, además un cerco perimétrico y caseta de cloración, para la redes de distribución se recomienda el tipo de sistema, dependiendo mucho de cómo se encuentran ubicadas la viviendas, pueden ser abiertas o cerradas, para el diseño hidráulico se necesita el caudal máximo horario y los diámetros mínimos son de 1.00 pulg. en la redes principales; y de 3/4 pulg en los ramales, las presiones debe ser mayor a 5.00 m.c.a y menor a 50.00 m.c.a, las velocidades de 0.30 a 3.00 m/s, el caudal que se repartirá a la viviendas es el caudal unitario y asu dar una solución a los déficits que presenta el sistema de abastecimiento de agua. **3.** Evaluar periódicamente los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, aplicando su respectivo mantenimiento a los componentes, el cual nos ayudara a prevenir problemas a futuro, también determinar en nivel de satisfacción de la población en general para poder evaluar la condición sanitaria.

## Referencias bibliográficas.

1. Rodríguez P. Abastecimiento de agua. Reservados. CivilGeeks.com. México;2001. 499 p.
2. Moreno E. Metodología de Pesquisa Científica, blogger.com. 2014 [citado 2020Jul.15]. [01pg]. Disponible en: <http://pasospesquisacientifica.blogspot.com/2014/10/un-universo-en-lainvestigacion.html>
3. Fernández C., Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez 96 Carrión, región La Libertad [Tesis para optar título], pg: [516;01-31-32-36-235]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
4. Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Chimbote, Perú. Universidad Católica de Chimbote; 2020. [Citado 2020Jul.15]. Disponible: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16883>
5. Granda F. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria - 2019. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Chimbote, Perú. Universidad Católica de Chimbote; 2019. [citado 2020Jul.15]. Disponible: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16538>

6. Cervantes M. Evaluación de los sistemas de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento 128 de Áncash-2019. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huaraz, Perú. Universidad Católica de Chimbote; 2019. [citado 2020 Jul. 15]. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>
7. Mejía A. Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Chimbote, Perú. Universidad Católica de Chimbote; 2019. [citado 2020 Jul. 15]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14571>
8. Sanabria J. Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón. [Tesis para optar el licenciado en Ingeniería Agrícola]. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2017. [citado 2019 Jul. 15]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9371>
9. Criollo J. Abastecimiento de Agua Potable y su Incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la Parroquia Angamarca, Cantón Pujili, Provincia de Cotopaxi. [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato; 2015. [citado 2020 Jul. 15]. Disponible:  
<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12161>



10. Chafila A. Operación del sistema de abastecimiento de agua potable de la Parroquia Rio negro, Cantón Baños, Provincia Tungurahua. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil]. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato; 2016. [citado 2020 Jul. 16]. Disponible en:  
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24447/1/Tesis%2010%20-%20Chafila%20Barahona%20Angel%20Vladimir.pdf>.
11. Quevedo T. Diseño de las Obras de Mejoramiento del sistema de Agua Potable para la Población de Cuyuja como parte de las obras de compensación del proyecto Hidroeléctrico Victoria. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil]. Quito, Pontifica Universidad Católica del Ecuador; 2016. [citado 2020Jul.16].Disponibleen:  
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11254/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Guamán J, Taris M. Diseño del Sistema para el Abastecimiento del agua potable de la Comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, Provincia de Cañar. [Trabajo de Investigación]. Riobamba. Ecuador, Universidad Nacional de Chimborazo; 2017. [citado 2020 Jul. 18]. Disponible en:  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3296\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf)
13. García M, Sánchez F, Marín R, Guzmán H, Verdugo N, Domínguez E, Vargas O, Panizzo L, Sánchez N, Gómez J, Cortes G. El Agua. [Seriado en línea]. El Medio Ambiente en Colombia. [citado 2020 Jul. 18]. P.2 .Disponible en:  
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/000001/cap4.pdf>

14. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable - OMS. OMS.2013. [citado 2019 Jul. 18]. Vol.1:P.408 pág. Disponible en: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3rev/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/)
15. Gallardo P. Índice de Afloramiento. [Internet]. Instituto Español de Oceanografía. 1991 [citado 2020 Jul. 18]. p. 1. Disponible en: <http://www.indicedeafloramiento.ieo.es/afloramiento.html>
16. Aguirre F. Abastecimiento de Agua para comunidades rurales. [Seriado en línea]. Universidad Técnica de Machala.Ecuador.2015. [citado 2020 Jul. 18].P.37.Disponible en:<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6873>
17. Santi L. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en Anexo Tutín, el Cenepa, Condorcanqui, Amazonas. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrícola]. Lima. Perú, Universidad Nacional Agraria la Molina; 2016. [citado 2020 sept. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNAL M/2234>
18. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú; 1997. 167 p.
19. Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural; 2018.[citado 2020 Jul. 19].Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
20. Manual 4. Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. [Internet]. Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable Alcantarillado. Conagua.gob.mx. México [citado 2020 Jul. 19]. P.92.Disponible en:

<http://aneas.com.mx/wpcontent/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>.

21. Cordero M, Ullauri P. Filtros Caseros, Utilizando Ferrocemento, Diseño Para Servicio A 10 Familias, Constante de 3 Unidades de Filtros Gruesos Ascendentes (FGAS) ,2 Filtros Lentos de Arena (FLA) Sistema para Aplicación de Cloro y 1 Tanque de Almacenamiento. [Monografía Previa a la Obtención del Título de Ingeniero Civil]. Cuenca. Ecuador, Universidad de Cuenca; 2011. [citado 2020 Jul. 19]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/747/1/ti874.pdf>
22. Pérez J, Gardey A. Concepto de evaluación, [Seriado en línea]. Definición. de. 2012 [citado 2020Jul.19]. p. 1. Disponible en: <https://definicion.de/evaluacion/>
23. Editorial Definición MX. Definición de evaluación, [Seriado en línea]. Definición. 2015 [citado 2020 Jul. 19]. p. 1. Disponible en: <https://definicion.mx/?s=Evaluaci%C3%B3n>
24. Definiciona. Definición y etimología de mejoramiento, [Seriado en línea]. Definiciona. 2017. [citado 2020 Jul. 19]. p. 1. Disponible en: <https://definiciona.com/mejoramiento>
25. Jiménez J. Manual para el Rediseño de Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. [Seriado en Línea]. Universidad Veracruzana. [citado 2020 Jul. 19]. p. 16. Disponible en: <https://www.docsity.com/es/manual-dedisenode-agua-potable-y-alcantarillado/5049372/>
26. Arocha S. Abastecimiento de Agua. Teoría y Diseño. Caracas, Venezuela; 1977. 396 p.

27. García JA, Zamora Gómez JP, Bilbao LN. Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la Región Andina [Internet]. 1ra. ed. INTA, editor. Buenos Aires: Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar; 2011. 116. [citado 2020 jul. Disponible en:  
[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/GARCIA%20et%20al%202011%20Sistemas%20de%20captaciones%20de%20agua%20en%20manantiales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA%20et%20al%202011%20Sistemas%20de%20captaciones%20de%20agua%20en%20manantiales.pdf)
28. Lam J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la Aldea Captzin Chiquito, Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. [Trabajo de Graduación, conferirse el título de Ingeniero Civil]. Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala; 2011. [citado 2020 Jul. 20]. Disponible en:  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3296\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf).
29. López R. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las Comunidades Santa Fe y Capachal, Píritu, Estado Anzoátegui. [Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Mecánico]. Puerto la Cruz. Venezuela, Universidad de Oriente; 2009. [citado 2020 Jul. 20]. Disponible en:  
[https://www.academia.edu/17750997/Tesis\\_SISTEMA\\_DE\\_ABASTECIMIENTO\\_DE\\_AGUA\\_POTABLE](https://www.academia.edu/17750997/Tesis_SISTEMA_DE_ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_POTABLE)

30. Fragoso L, Ruiz J, Juárez A. Sistema para control y gestión de redes de agua potable de dos localidades de México. [Internet]. Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Vol. XXXIV, No.1. 2013 [citado 2020 Jul. 20]. P.2. Disponible en:  
<http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v34n1/riha09113.pdf>
31. Dirección Nacional de Saneamiento. Norma OS 010 Obras de Saneamiento – Reglamento Nacional De Edificaciones. En: El Peruano [Internet]. 1ra. ed. Lima, Perú; 2006. [citado 2020 Jul. 20]. p. 156. Disponible en:  
[http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_So](http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_So)
32. Manual 8. Abastecimiento de Agua Potable Por Gravedad con Tratamiento. [Internet]. Programa de Agua Potable y Alcantarillado. [citado 2020 Jul. 20] P. Disponible en:  
<https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>
33. Centro Internacional de Agua y Saneamiento (CIR). Sistemas de Abastecimiento de Agua para Pequeñas Comunidades. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencia del Ambiente. Países bajos. 1988
34. García E. Manual de Proyectos de Agua Potable en Poblaciones Rurales. Lima. Perú, Fondo Perú-Alemania; 2009. [citado 2020 Jul. 20]. Disponible en: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/GARCIA%](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA%20Manual%20de%20Proyectos%20de%20Agua%20Potable%20en%20Poblaciones%20Rurales.pdf)

[202009.%20Manual%20de%20proyectos%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf](#)

35. Carhuapoma E. Diseño del sistema de Agua Potable y Eliminación de Excretas en el Sector Chiqueros, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura. [Tesis par optar el Título de Ingeniero Civil]. Piura. Perú, Universidad Nacional de Piura; 2018. [citado 2020 Jul. 20]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1244>
36. Vierendel. Abastecimiento de agua y alcantarillado. cuarta edición; 2009. 147p.
37. Ministerio de Salud. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano [Internet]. 1ra Ed. Perú; 2011. [citado 2020 Jul. 20]. P.46. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/webftp.asp?ruta=normaslegales/2010/DS031-2010-SA.pdf>
38. APRISABAC. Manual de Educación Sanitaria [Internet]. 1ra: ed. Manual de Educación Sanitaria. Cajamarca; 1997. [citado 2020 Jul. 20]. P.59. Disponible en: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755\\_MINSA181.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755_MINSA181.pdf)
39. Cooperación Alemana al desarrollo. Manual para la Cloración del Agua en Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable en el Ámbito Rural [Internet]. 1ra. ed. Cooperación Alemana al Desarrollo. Lima: Cooperación Alemana al Desarrollo; 2017. [citado 2020 Jul. 20]. P.9. Disponible en:

[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ_2017_Manual_para_la_cloracion_del_agua_en_sistemas_de_abastecimiento_de_agua_potable.pdf) GIZ 2017.  
Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable.pdf

40. Rectorado, Código de ética para la investigación. Elaborado por: Comité Institucional de Ética en Investigación. Aprobado con Resolución N° 0108-2016-CUULADECH católica: Chimbote; 2016. [citado 2020 Jul. 20]. p.2

## Anexos



## Anexo 01 Levantamiento Topográfico

### Las Coordenadas de ubicación del Centro Poblado de Santa Clara:

(Punto Geodésico)

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
684433.00	9581482.79	03° 47' 05.14"	73° 20' 21.10"

**Nota:** Coordenadas referidas al Datum WGS-84, Proyección UTM, Zona

18 – Hemisferio Sur.

a. Alcance Específico.

La Topografía es el conjunto de procedimientos y métodos para hacer mediciones sobre el terreno y su representación gráfica o analítica a una escala determinada, ejecuta también replanteos sobre el terreno (trazos) para la realización de diversas obras de ingeniería, y en este caso específico, hacer el estudio con la finalidad de mejorar la calidad de vida y el desarrollo social de las familias rurales descrito anteriormente.

Para realizar la Topografía del Centro Poblado de Santa Clara, se ha coordinado con las autoridades de dicha Comunidad, que nos mostraron conjuntamente para definir los lotes a levantar y los límites del mismo.

Por otro lado, en dicha reunión, se decidió tomar como base para la Topografía un punto de GPS-navegador para la toma de coordenadas, cuya cota es = 100.00, Porque el área designada no cuenta con una placa Geodésica.

b. Condición Climática de la Zona.

El período de precipitaciones pluviales es variable, en los últimos años se ha presentado en los meses de octubre a mayo, lo que no implica que antes y/o después no se presenten cortos períodos de lluvia. La temperatura promedio es de 25.15 °C y los Valores máximos y mínimos mensuales oscilan entre los 32 °C y 17 °C respectivamente.

El Proyecto a ejecutar se encuentra en la zona sur de la ciudad de la Ciudad de Iquitos, la humedad relativa tiene como promedio 83,7% y los vientos alcanzan velocidad que varían entre 2,5 y 10 m/s, predominando la dirección Nor – Oeste. Estas características meteorológicas indican que el clima en la zona de estudio es tropical, cálido, húmedo y lluvioso, la vegetación existente es exuberante, por lo que incide en el clima

c. Movimiento de Personal

Con fecha 02 de noviembre fue necesario movilizar el personal profesional y técnico desde la ciudad de Iquitos hacia el centro poblado de Santa Clara, vía terrestre, fue dos días de trabajo de campo, y se retornó a la ciudad de Iquitos también por el mismo medio, para posteriormente realizar los trabajos del gabinete.

d. Equipos.

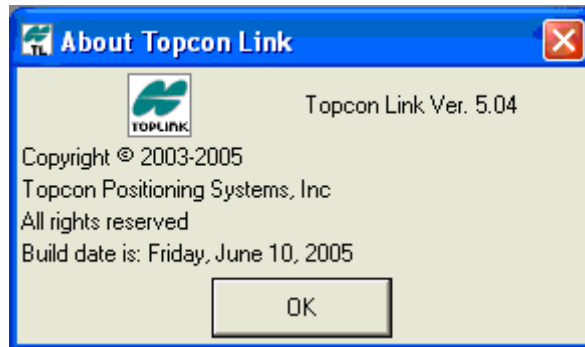
01 Estación Total TOPCON.



e. Especificaciones Técnicas de la TOPCON GPT-3005W

- *Precisión angular: 5" (1.5mgon)*
- *Mínima lectura: 1" (0.2mgon)*
- *Aumentos: 30X*
- *Rango medida sin prisma: 1.5-250m*
- *Rango de medida con un prisma: 3,000m*
- *Precisión en distancia con prisma: +/- 3mm+2ppm e.m.c.*
- *Tiempo de medida: <1.2seg*
- *Memoria: 8.000 pts.*
- *Compensador: Doble eje*
- *Pantalla: 1 lados*
- *Peso (Con batería): 5.1 Kg*

- *Ideal en levantamientos de catastro urbano, control de obras, ingeniería, vaciados, medición en sitios peligrosos, etc.*
- *Menús de captura en el idioma español.*



*Ideal en levantamientos de catastro urbano, control de obras, ingeniería, vaciados, medición en sitios peligrosos, etc.*

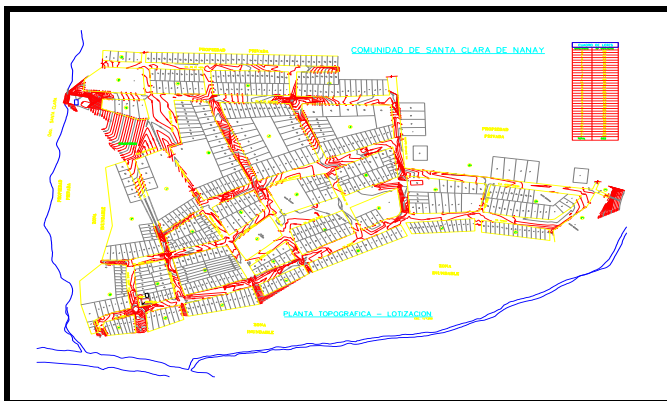
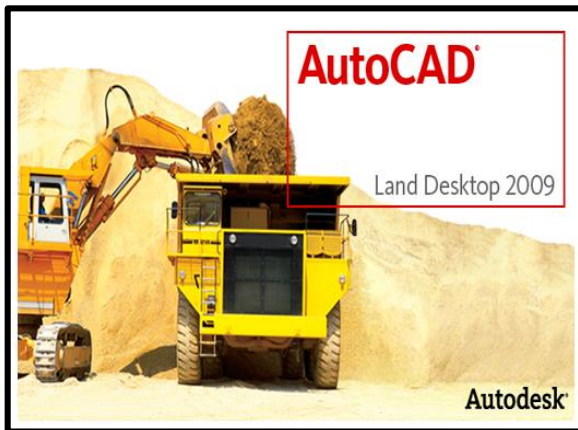
- ✓ 02 Prismas
  - ✓ 01 GPS Trimble Juno 3B
  - ✓ 01 Wincha de 50mts.
  - ✓ 01 Martillo
  - ✓ ¼ de pintura.
- f. Equipo de apoyo logístico
- ✓ 01 Computadora compatible i5 Core Data One.
  - ✓ 01 cámara Fotográfica Digital.
  - ✓ 01 Impresora multifuncional HP LaserJet 1020
  - ✓ 01 Plotter HP Designe jet 500-42 HP
  - ✓ Oficina y útiles de escritorio.

## Software

- ✓ AUTOCAD LAND 3D CIVIL 2009, para Topografía y Diseño de Carreteras.
- ✓ AutoCAD 2014, para dibujo de Planos
- ✓ Arcgis 10.0, Para la Georeferenciacion de la imagen Satelital
- ✓ MS Office 2007, para Procesamiento de Textos y Hojas de Cálculo.

*Software para Dibujo Topográfico.*

*Modelo de Plano Terminado.*



*Software para la Georeferenciacion de la imagen satelital para la cartografía*

## A) METODOLOGÍA DEL TRABAJO.

Para plantear la metodología de trabajo se tuvo en cuenta los objetivos del estudio, así como las condiciones de la zona de proyecto y las coordinaciones con los demás especialistas. Debido al proceso de elaboración del Proyecto, éste se puede considerar en las siguientes etapas:

- **Acopio de información técnica relativa al Proyecto:**

Comprendió la recopilación de información acorde a las necesidades del proyecto, tales como tomas fotográficas, estudio situacional, etc., así como visitas a campo para determinar la necesidad de la zona de estudio y otros detalles para el trabajo de campo. Esta etapa es fundamental en todo proyecto a realizar, por ello se contó con personal de mucha experiencia en trabajos similares.

- **Trabajo de Campo:**

Una vez realizada el acopio de información necesaria, se procedió a los trabajos de recopilación de información de campo, siendo importante destacar el Levantamiento Topográfico con Estación Total de la Comunidad donde se desarrollará el Proyecto, utilizándose personal calificado y no calificado. Para poder realizar un buen control de los trabajos de campo se contó con equipos sofisticados con la finalidad de realizar un buen trabajo y control de las actividades en campo.

- **Trabajo de Gabinete:**

Consistió en el procesamiento digital y computarizado de la información recopilada de campo en forma automatizada con la ayuda de software especializado de ingeniería, microcomputadoras e impresoras, para plasmar las características del terreno en estudio y para posteriormente realizar el diseño de la Infraestructura, Como resultado de esta parte del trabajo se ha obtenido toda la información representada en planos.

**B) LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:**

En primer lugar, se efectuó la toma de coordenadas de los puntos de arranque E1 y E2, puesto que no hay una placa geodésica se consideró a la estación E1 una cota = 100.00, ubicada en la zona de estudio, punto desde el cual se efectuó el levantamiento Topográfico. Se realizó el levantamiento Topográfico mediante el método de radiación, para lo cual se efectuó el recorrido con el Bastón y Prisma, cubriendo toda el área de interés del estudio. Para tal efecto, se hizo uso de una Estación Total, con el cual se obtuvo las coordenadas de cada punto marcado, así como su altura. Se ha tomado datos de campo como coordenadas en lo referente a la Planta de Tratamiento de Agua Potable existente para su refacción, del Reservoirio de agua elevado de 100 m<sup>3</sup> existente también a refaccionar, un Pontón Metálico a refaccionar y de las áreas donde se construirá una cisterna nueva de 60 m<sup>3</sup>, un reservoirio de agua elevado nuevo de 30 m<sup>3</sup> y de una oficina administrativa; siendo los siguientes datos:



### Planta de Tratamiento Existente

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
684221.00	9581746.00	03° 46' 58.24"	73° 20' 27.93"

### Reservorio Elevado de 100 m3 Existente

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
684235.00	9581764.00	03° 46' 57.84"	73° 20' 27.48"

### Pontón Metálico Existente

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
684096.00	9581661.00	03° 46' 57.82"	73° 20' 31.99"

### Área para una Cisterna de 60 m3

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
684243.00	9581751.00	03° 46' 57.91"	73° 20' 27.22"

### Área para un Reservoirio de agua elevado de 30 m3

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
684445.00	9581102.00	03° 47' 17.69"	73° 20' 20.64"

### Área para una Oficina Administrativa

UTM		GEOGRÁFICAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
684445.00	9581102.00	03° 47' 17.69"	73° 20' 20.64"

Para optimizar y precisar el Levantamiento se procedió a tomar el control de la siguiente manera: **Control Planímetro, Control Altimétrico.**

#### **Para el Control Planímetro:**

Se ha tomado como base de partida las coordenadas UTM (WGS 84) y NM, la cual esta descrita en el plano topográfico en planta; posteriormente se levantó topográficamente a partir de un punto de Estación, la superficie de terreno, estos puntos fueron localizados, visados y luego grabados en la memoria interna de la Estación total durante el desarrollo de la actividad de campo. Asimismo, la metodología del levantamiento topográfico se sujetó a las características físicas del terreno; por lo que se tuvo que aplicar el método de la radiación anteriormente mencionado.

### **Para el Control Altimétrico:**

Del proyecto se ha realizado partiendo del BM la cual está indicada en el plano topográfico en planta, con una cota de 100.00 sobre la E1; la cual, ha sido trasladada hacia la estación E2 que fue el punto de Amarre (Azimut). En la toma de datos del levantamiento Topográfico se ha registrado los lotes existentes, Cerco Perimétrico, Postes de Alumbrado y otros elementos necesarios e indispensables para el diseño de arquitectura e ingeniería, etc.

Cabe mencionar que los puntos de las estaciones se encuentran claramente estacadas en campo. Este trabajo se planteó porque al momento de la Ejecución del Proyecto deben existir puntos referenciales para los trazos, niveles y replanteo.

### **C) Dificultades.**

No se ha presentado ninguna dificultad para realizar el trabajo de Topografía, ya que las calles del Centro Poblado de Santa Clara están totalmente despejadas permitiendo realizar con total normalidad el trabajo de campo.

#### **D) Conclusiones.**

- Se Levantó los datos con total normalidad del centro poblado.
- La Topografía del terreno es variable ya que en el centro del centro poblado es relativamente plana, pero sin embargo en el tramo Nor - Oeste la superficie del terreno cambia relativamente con desniveles que varían entre la cota más alta y la más baja en 5.40m. (Cota máxima 102.00 y la cota mínima 96.600).
- El centro poblado en estudio es considerablemente no muy Baja, por lo que en época de máxima creciente la franja ribereña no es muy afectada en absoluto a la zona del proyecto, alcanzando una cota de 99.000.
- El entorno donde se ubica el proyecto, cuenta con obras de infraestructura urbana como redes de agua, redes de desagüe, y conexiones domiciliarias; la vía de acceso al proyecto esta afirmada y transitable.

Anexo N° 02 Estudio Mecánica de Suelos.

## **INFORME TÉCNICO**

## **A. CONSIDERACIONES GENERALES.**

Los estudios efectuados para el presente Proyecto, tienen como finalidad obtener la información necesaria de los suelos subyacentes en sus condiciones naturales, para lo cual es necesaria su evaluación in situ mediante ensayos mecánicos dinámicos apropiados. Conociéndose además que esta etapa es una transición o conexión estructural cuyo proyecto depende de las características de ambos; la estructura proyectada y el suelo.

## **B. Antecedentes**

En vista que el Estudio de Suelos forma parte del Expediente Técnico y es requisito indispensable para establecer las condiciones de cimentación de las estructuras que se proyectaran. se recurre a tomar los servicios profesionales en la especialidad de Geotecnia; con el fin de conocer el comportamiento del subsuelo y las recomendaciones necesarias para definir el diseño de la cimentación,

### **a. Objetivo del estudio**

El objetivo es investigar los suelos donde se proyecta cimentar diversas estructuras; como cisterna, tanque elevado y planta de tratamiento, para lo cual se programó la ejecución del trabajo de exploración in situ, analizando las muestras de suelo, obteniendo resultados y conclusiones de los ensayos de campo y laboratorio, con el fin de establecer con mejor criterio el comportamiento mecánico del suelo de fundación.

Por otro lado después de realizar las evaluaciones en campo y obtener los resultados de laboratorio, así como la aplicación de teorías y experiencias de la mecánica de suelos que se han desarrollado con la finalidad de establecer las condiciones actuales de estratigrafía del suelo y adecuados criterios de diseño para la cimentación de la obra proyectada, al conocimiento de la zona de selva, nos permitirá determinar la capacidad portante admisible del suelo producida por la aplicación de cargas estáticas generadas por las superestructuras de las obras proyectadas. También se toma en cuenta que en todos los casos deben satisfacer las dos condiciones de cargas externas, esto es; que el coeficiente de seguridad de las cimentaciones con respecto a la rotura por falta de resistencia al esfuerzo cortante en el suelo; tenga un valor aceptable de acuerdo al tipo de cimentación adoptada y en segundo lugar, que las deformaciones provocadas en las obras por efectos de asentamientos diferenciales no sean demasiado grandes a fin de no producir daños irreparables en las estructuras. Por otro lado, se tiene como finalidad considerar todos los factores necesarios para tomar en cuenta en la determinación del tipo de cimentación a adoptarse, esto se refiere a la superestructura, a las propiedades mecánicas del suelo y a las condiciones económicas.



b. Ubicación del Área de Estudio

El terreno en estudio se encuentra ubicado al margen derecha del río Nanay, Localidad de Santa Clara, Distrito de San Juan Bautista, Maynas- Loreto.

c. Geomorfología de la Zona.

Región de la Selva baja, presenta características geográficas bastantes homogéneas, particularmente en cuanto a sus condiciones climatológicas y fisiográficas. Se trata de una zona relativamente plana con pendiente hacia el cauce del río Nanay esta uniformidad fisiográfica solo es interrumpida por la presencia de los rellenos aluviales de los ríos que circulan y atraviesan la vasta llanura Amazónica. Con lo que respecta a la zona en estudio podemos manifestar la ocurrencia de procesos morfo dinámicos a consecuencia de la deforestación y rellenos efectuados a los caños y aguajales naturales con que contaba la zona, dándose paso a las construcciones de viviendas y como consecuencia formando parte de la ciudad de Santa Clara, dentro de un proceso de consolidación urbana.

d. Factores Climáticos

Presenta un clima tropical cálido, húmedo y lluvioso, las precipitaciones se producen durante todo el año siendo el de mayor intensidad entre los meses de abril y junio y de escasa pluviosidad entre agosto y noviembre. Las precipitaciones anuales son siempre superiores a 1,000mm, pero sin sobrepasar los 4,000mm. La temperatura media anual es superior a los 25°C la temperatura máxima absoluta supera los 35°C, fenómenos relacionados con las brisas fluviales que soplan desde el río Nanay, así como de las quebradas Naturales.

Por otro lado, se indica que la humedad atmosférica es alta a lo largo de todo el año, favorecida por la evaporación en la región y además contribuida también por la evapotranspiración de las plantas.

**e. GEOLOGIA REGIONAL Y DEL AREA DE ESTUDIO**

La estructura Geológica de la Selva Peruana pertenece a la gran Cuenca Cretácea que se desarrolló en el continente Sudamericano el cual se encuentra enmarcado en una serie de eventos cronológicos. La secuencia Geológica de la Cuenca la constituye rocas del paleozoico de una gran distribución y en su mayor parte depositados en ambientes marino; rocas del Triásico – Jurásico; calizas marinas de poca profundidad y capas rojas continentales en el Jurásico Superior. Los sedimentos Cretáceos, mayormente han provenidos de la erosión desde el oriente del escudo Guayano – Brasileiro y fueron depositados conformados ciclos transgresivos y regresivos. Por otro lado las inter estratificaciones con areniscas muchas veces aparecen capas de lutitas, que han sido preconsolidados durante los movimientos tectónicos, habiéndose levantado probablemente las areniscas ayudadas por las superficies lubricantes de arcillas sumamente plásticas que en la actualidad se presentan como una masa compacta; de este modo las lutitas han ayudado a fallamientos importantes que siempre siguen la dirección del buzamiento de las rocas sedimentarias que han sido afectadas, en ciertas formaciones las lutitas se presentan bien laminados con horizontes arenosos.

Debido a los diferentes factores clima-atmosférica la meteorización han sido el fenómeno más importante que ha modificado las propiedades

geológicas iniciales, en tal grado que no dista mucho de ser verdaderos sedimentos sin litificación, presentando consolidación relativamente pequeña debido a la presencia de arcillas; estos procesos de transformación están íntimamente vinculados con la fracturación y lixiviación. Con lo que respecta el área en Estudio, se puede indicar que no existe ningún tipo de afloramiento rocoso, sin embargo, existe presencia de sedimentos arcillosos, limosos, arenosos limosos y arenosos arcillosos. En función a los materiales encontrados, se puede resumir a continuación las características geológicas:

- ✓ Sedimentos del Holoceno o Cuaternario Reciente, constituido por los últimos sedimentos del tipo arcillosos, arenosos limosos de colores rojos oscuro y rojos claro, debido al fenómeno de laterización con una potencia aproximado

f. Investigaciones de Campo

- ✓ Exploración del Sitio

Primeramente, se hizo un reconocimiento de la zona de estudio, donde se tiene proyectado efectuar dicho proyecto: el área tiene una zona topográfica relativamente ondulada, permitiendo que las aguas pluviales discurran con orientación hacia las zonas más bajas la zona a su alrededor se observa gran cantidad de vegetación, es de fácil acceso permitiendo así llegar a los diferentes zonas o sectores proyectados para sus diferentes construcciones tales como:

- ✓ Planta de Tratamiento de Agua;

En esta zona actualmente existen un tanque elevado, planta de agua potable compacta y un pontón cuales no están en funcionamiento, a su alrededor está cubierto de vegetación y está ubicado en la calle Nanay conduce a al rio Nanay aproximadamente hay 540mts de la planta de tratamiento al rio Nanay.

**CUADRO DE RESUMEN DE ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA (DPL)**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>UBICACION</b>	<b>CALICATA</b>	<b>PROFUNDIDAD DEL ENSAYO (m)</b>
<b>Ensayo DPL 1</b>	Planta de Tratamiento de Agua (cisterna, Tanque Elevado R-2)	<b>C – 1</b>	<b>4.00m</b>
<b>Ensayo DPL 2</b>		<b>C – 2</b>	<b>5.00m</b>

**✓ TECNICAS DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE LABORATORIO**

En el proceso de investigación se aplicaron las siguientes técnicas, de acuerdo a las normas vigentes, que a continuación se indican:

**✓ TECNICA NORMA APLICABLE.**

- Pozos Exploratorios y Técnicas de Muestreo ASTM D-440
- Descripción Visual de Suelos ASTM D-2487
- Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL) DIN 4094

Seguidamente se procedió a seleccionar y clasificar visualmente todas las muestras obtenidas de las perforaciones, calicatas, para

continuar con los ensayos de laboratorio que se indican a continuación:

✓ **ENSAYOS NORMA APLICABLE**

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422.
- Limite Líquido ASTM D-423.
- Limite Plástico ASTM D-424
- Clasificación Unificada de Suelos ASTM D-2487
- Contenido de humedad ASTM D-2216
- Descripción Visual – Manual ASTM D-2488
- Peso Volumétrico ASTM D-2937

g. **PERFIL ESTRATIGRAFICO**

➤ **Características Generales**

La investigación del subsuelo ha permitido definir el perfil estratigráfico de la zona en estudio, obteniendo una generalización aproximada de los materiales subyacentes que se encuentran en la actualidad.

## CUADRO DE RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cal. N°	Prof. (m)		Tipo de Material	Humedad Natural %	Limite Liquido %	Limite Plástico %	Índice Plástico %	% Que Pasa la Malla N° 200	Clasificación	
	Desde	Hasta							SUCS	AASHTO
1	0.00	0.40	Relleno	-	-	-	-	-	R/Pt	-
	0.40	2.00	Arcilla	26.54	53.67	25.33	28.34	92.70	CH	A-7-6(30)
2	0.00	3.00	Relleno	-	-	-	-	-	R/Pt	-
3	0.00	0.50	Relleno	-	-	-	-	-	R/Pt	-
	0.50	1.70	Arcilla	27.93	54.37	25.35	29.02	97.10	CH	A-7-6(33)
4	0.00	0.30	Relleno	-	-	-	-	-	R/Pt	-
	0.30	2.00	Arcilla	25.13	39.68	23.35	16.33	67.40	CL	A-6(10)
5	0.00	0.20	Relleno	-	-	-	-	-	R/Pt	-
	0.20	1.70	Arcilla	28.13	42.15	21.99	20.16	74.30	CL	A-7-6(14)
6	0.00	0.10	Relleno	-	-	-	-	-	R/Pt	-
	0.10	1.00	Arcilla	20.17	29.31	18.17	11.14	57.30	CL	A-6(4)
	1.00	2.00	Limo	21.22	28.64	22.49	6.15	60.20	ML	A-4(2)

Como se puede apreciar en el cuadro de resumen de ensayos de laboratorio, gran parte del área de trabajo son suelos arcillosos de mediana a alta plasticidad como (CH y CL) en algunos perfiles es el primer ó segundo estrato y en otros un tercer estrato. Se observa también materiales limosos (ML) de baja a mediana plasticidad en un primer y segundo estrato, También se observa en el segundo y tercer estrato materiales arenosos limosos y arenas arcillosos (SM, SC).

a continuación, veremos en los estratos identificados de las calicatas de exploración suelos generalmente finos de baja, mediana y alta plasticidad (ML ó CL y MH ó CH), suelos granulares con presencia de finos, como arenas limosas, arenas arcillosas (SM y SC). A continuación, se realiza la descripción del color, en un primer, segundo y tercer estrato:

➤ **SUELOS ARCILLOSOS DE PLASTICIDAD ALTA (CH):**

*En primer estrato,*

**Calicata C-1,**

Arcilla de color amarillo claro con pintas de color gris claro

**Calicata C-3 y C-10,**

Arcilla de color amarilla claro con pintas de color marrón claro compacta.

**Calicata C-10,**

Arcilla de color amarilla claro con pintas de color gris compacta.

**Calicata C-07,**

Arcilla de color amarilla claro con pintas de color rojo claro compacta.

**Calicata C-01, C-02 y C-03,**

Arcilla de color amarilla claro con pintas de color gris claro compacta.

**Calicata C-2,**

Arcilla de color amarilla clara con pintas de color gris claro compacta.

**Calicata C-5,**

Arcilla de color gris claro con pintas de color rojo claro compacta.

✓ **En segundo estrato,**

**Calicata C-7,**

Arcilla de color amarillo oscuro con pintas de color gris compacta.

**Calicata C-6 y C-9,**

Arcilla de color amarilla oscuro con pintas de color gris claro compacta.

**Calicata C-1,**

Arcilla de color amarilla claro con pintas de color gris claro compacta.

**Calicata C-3,**

Arcilla de color amarilla oscuro con pintas de color beige claro semi compacta.

✓ **En tercer estrato,**

**Calicata C-2,**

Arcilla de color amarillo claro con pintas de color gris claro compacta.

➤ **SUELOS LIMOSOS DE PLASTICIDAD ALTA (MH):**

No se encontraron en ningunas de las calicatas.

➤ **SUELOS ARCILLOSOS DE MEDIANA PLASTICIDAD (CL):**

✓ **En primer estrato**

**Calicata C-4, C-5, C-6, C-7, C-9,**

Arcilla de color amarilla claro con pintas de color gris claro semi compacto a compacto.

**Calicata C-8**

Arcilla de color marrón claro semi compacto a compacto.

**Calicata C-7**

Arcilla de color amarilla con pintas de color gris claro semi compacto.

**Calicata C-9.**

Arcilla de color amarilla claro con pintas de color beige claro compacto.

**Calicata C-5,**

Arcilla de color amarilla claro con pintas de color rojo claro semi compacto a compacto.



✓ **En segundo estrato**

**Calicata C-8, C-2, C-5, C-7**

Arcilla de color amarilla claro con pintas de color gris claro semi compacto a compacto.

**Calicata C-10**

Arcilla de color amarillo oscuro compacto.

**Calicata C-8**

Arcilla de color amarillo oscuro semi compacto a compacto.

**Calicata C-9**

Arcilla de color beige claro semi compacto a compacto.

**Calicata C-3**

Arcilla de color amarillo oscuro con pintas de color gris claro compacto.

➤ **SUELOS LIMOSOS DE PLASTICIDAD MEDIA (ML):**

no se encontró en ninguna calicata.

➤ **SUELOS ARCILLOSOS DE BAJA PLASTICIDAD (CL):**

No se encontró en ningunas de las calicatas

➤ **SUELOS LIMOSOS DE PLASTICIDAD BAJA (ML):**

En un primer estrato se encontró en las calicatas C-1, C-7, C-8 y C-10, limo de color gris oscuro compacto.

➤ **SUELOS ARENOSOS:**

*Arenas limosas (SM);*

Se observa solamente en un segundo y tercer estrato:

✓ **En segundo estrato,**

**Calicata C-7;**

Arena limosa de color amarillo con pintas rojas claro semi suelto.

**Calicata C-3;**

Arena limosa de color beige claro con pintas de color rojo claro semi compacto.

✓ **En tercer estrato,**

No se encontró en ningunas de las calicatas.

**Arenas arcillosas (SC);**

Esto se encuentra en la calicata C-9, en un segundo estrato, arena limosa de color gris claro semi compacto.

Las profundidades de las calicatas en un primer, segundo y tercer estrato se detallan en el cuadro de resumen de ensayos.

## **ESTRATIGRAFIA GENERALIZADA DE LAS ESTRUCTURAS**

### **PROYECTADAS**

Se describe los perfiles estratigráficos generalizados para todas las estructuras proyectadas de acuerdo a las calicatas de exploración realizadas en campo, con el siguiente detalle:

#### **◆ Planta de Tratamiento de Agua**

En la zona de la planta de Tratamiento de Agua existente, se proyecta la construcción de una Nueva Cisterna, encontrando la estratigrafía del lugar con la siguiente descripción:

#### **Calicata C-7;**

Hasta una profundidad de 0.50m se observa un limo arcilloso inorgánico (ML-CL) de color negrusco de plasticidad baja partícula apreciable de arena fina, que pasa la malla N ° 200 el 52.90% y un contenido de humedad de 20.41%. Seguidamente hasta una profundidad de 3.00m se observa una arcilla inorgánica de color gris claro con pintas marrones claro de plasticidad media (CL) partículas apreciables de arena fina, que pasa la malla N° 200 el 63.30% y un contenido de humedad de 26.11%.

#### **Calicata C-8;**

De 0.00m a 0.50m de profundidad se observa un relleno de limo gris oscuro con presencia de raíces sueltas, entre 0.50m – 1.10m una arcilla inorgánica de color marrón claro con pintas de color gris claro de plasticidad media (CL) partículas apreciables de arena fina, que pasa la malla N° 200 el 71.40% y con una humedad natural de 29.25%, de 1.10m a 3.00m se encuentra una arcilla inorgánica de color gris claro con pintas marrones claro de plasticidad media (CL) partículas

apreciables de arena fina, que pasa la malla N° 200 el 59.70% y 26.86% de Humedad natural.

◇ ANALISIS DE LA CIMENTACIÓN

El punto de partida para el análisis de las cimentaciones es el de considerar una cimentación superficial ya que se cuenta con una estratigrafía definida. Los ensayos de campo y laboratorio nos permiten mostrar que estratos del suelo pueden soportar directamente las cargas de la estructura y a que profundidad se ubica, a continuación, se muestra alternativas de cimentación dentro de los siguientes parámetros:

$$0,5 B \leq Df \leq 5,0 B$$

✓ **Profundidad de Cimentación.**

El Proyecto se define niveles de profundidades de cimentación de acuerdo a las pendientes que presenta la configuración topográfica y las estructuras existentes del actual sistema; que tendrán que adaptarse al proyecto de Instalación. En tal sentido a continuación se indica en el siguiente cuadro las profundidades de cimentación:

<b>Relación de Estructura</b>	<b>Calicata</b>	<b>Profundidad de Cimentación (m).</b>
Cisterna	1	
Tanque Elevado	2	3.50

## ◇ ANALISIS DE ASENTAMIENTOS PROBABLES EN CISTERNA Y TANQUE ELEVADO R2

El asentamiento inmediato se ha calculado usando diferentes métodos y procedimientos, en función de las características de los suelos obtenidos durante la exploración. Particularmente para las estructuras mencionadas, se ha optado usar la Teoría de Elasticidad Lineal, que proporciona formulas cerradas y procedimientos sencillos basados en la naturaleza lineal de la Ley de Hooke. Se ha adoptado el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 1” pulgada (2.54 cm) según Terzaghi y Peck (1967).

Ecuación de cálculo:

$$S_i = qB(1-u^2)I_f / E_s$$

Donde:

$S_i$  = Asentamientos en cm

$U$  = Relación de poisson = 0.3

$I_f$  = Factor de influencia por Forma

$E_s$  = Modulo Elástico (Ton/m<sup>2</sup>)

$q$  = Presión de Trabajo (Ton/m<sup>2</sup>)

$B$  = Ancho de la cimentación (m)

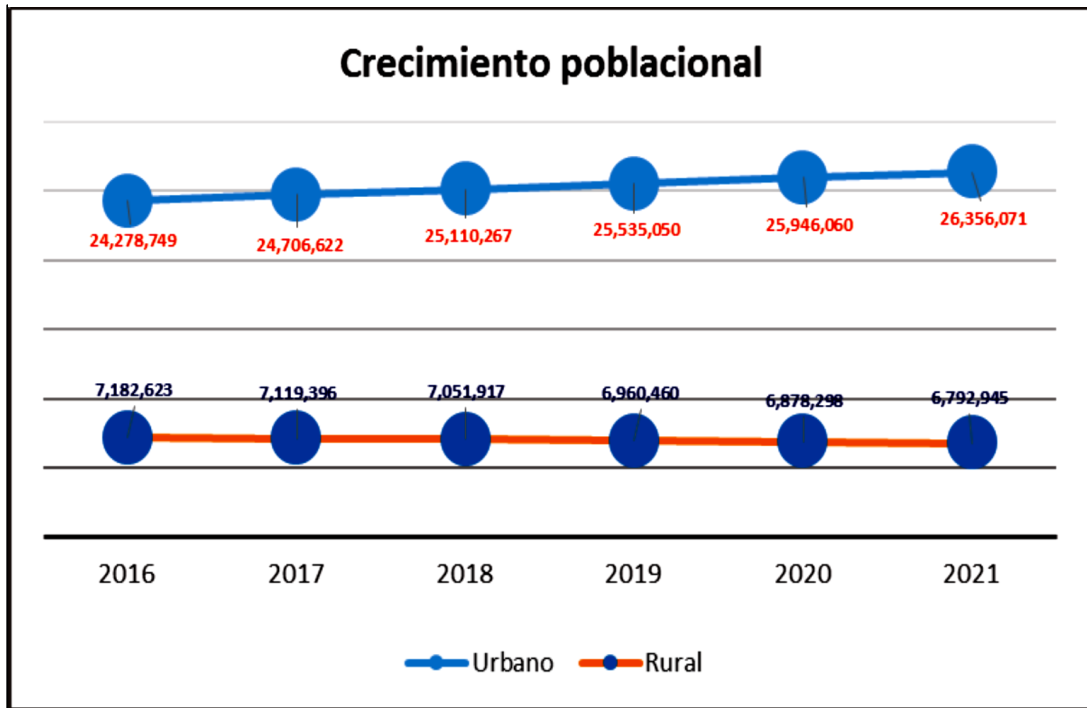
Para determinar la posibilidad de ocurrencias y valores probables de asentamientos diferenciales, se ha seguido el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 1.00 pulgadas (2.54 cm.). En tal sentido el análisis de los asentamientos probables que ocurrirán en el terreno donde se proyectan las Estructuras indicadas, son analizadas de acuerdo a las teorías y métodos investigados para los tipos de suelos que se identificaron en campo, obteniéndose los siguientes resultados:

<b>ESTRUCTURAS</b>	<b>ASENTAMIENTOS PROBABLES</b>
<b>CISTERNA, TANQUE ELEVADO R-2</b>	<b>Sc = 4.18 mm</b>

## **GRÁFICOS**

### **ANEXOS 03. GRÁFICOS DE EVALUACIÓN**

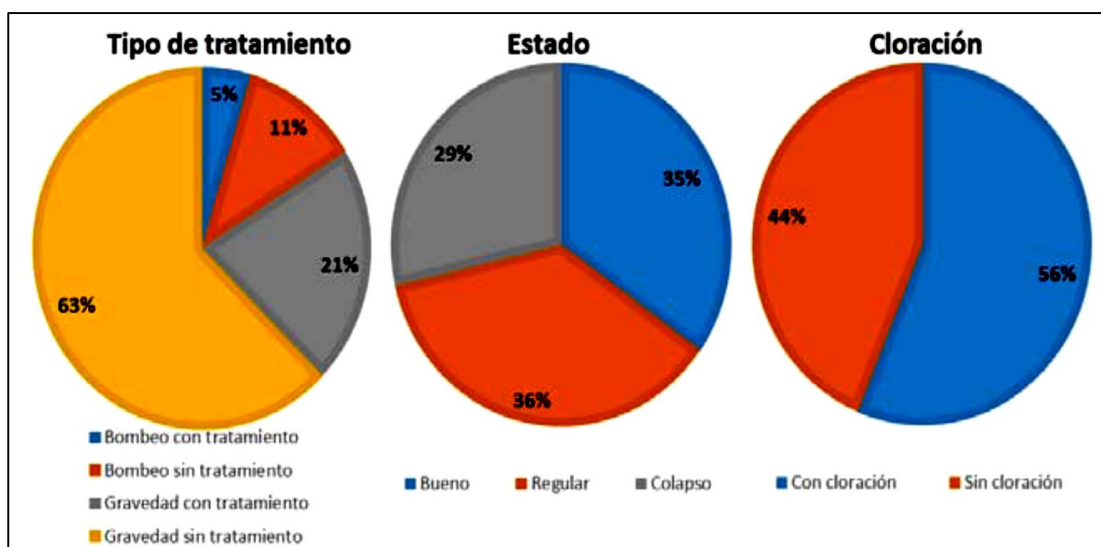
Gráfico 1. Coberturas de agua potable Crecimiento poblacional 2016



Fuente: Elaboración Propia.

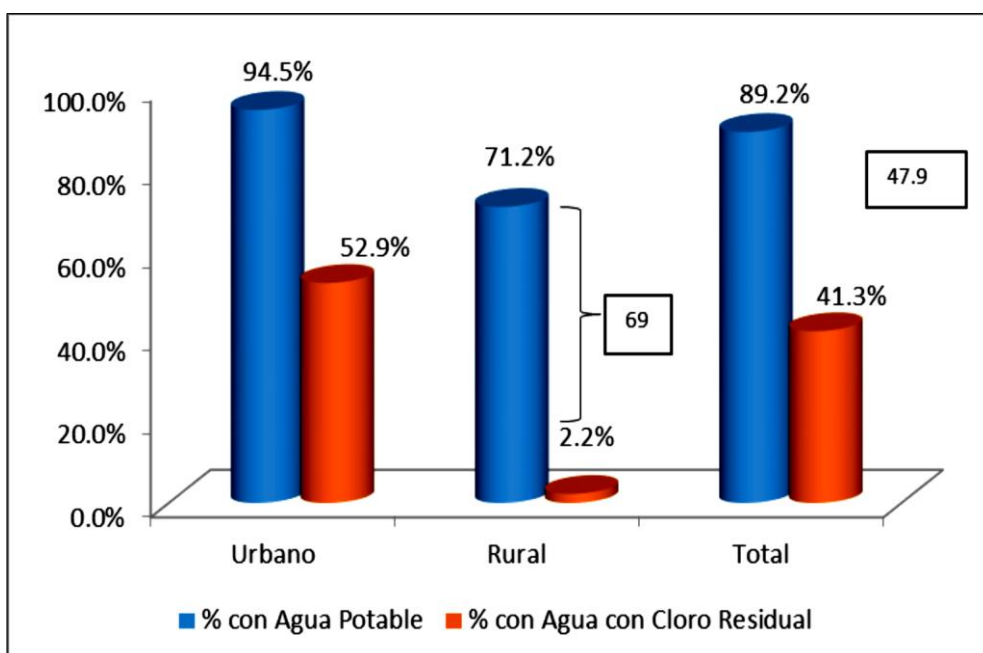


Gráfico N° 02 Situación de los sistemas sanitarios de las pequeñas ciudades



Fuente: MVCS, Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural”

**Gráfico N° 03** Porcentaje de población con acceso al agua con cloro



Fuente: IEP – 2019.

## ENSAYOS DE LABORATORIOS

**Grafico 04.** Evaluaciones de estados de Componentes de la captación

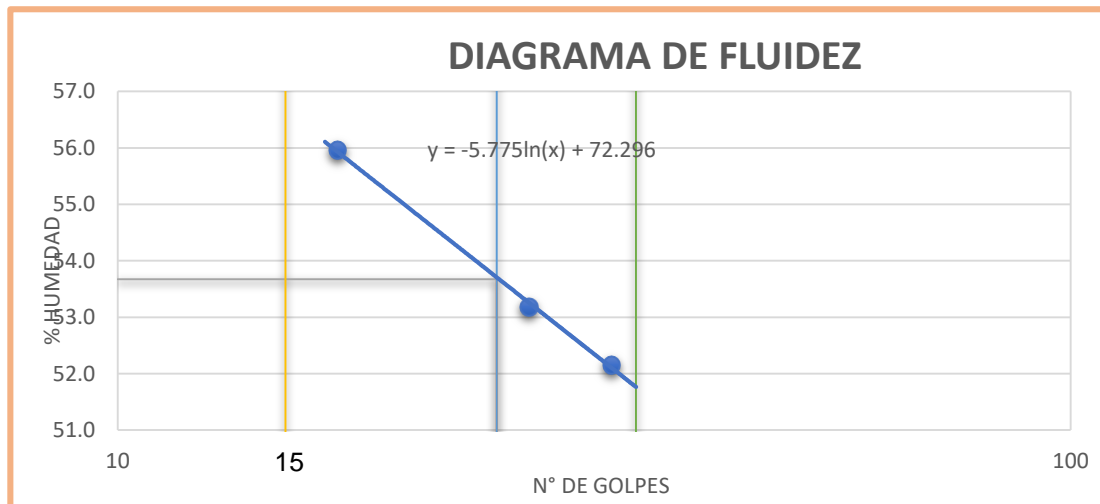


### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

MUESTRA	C-1 / M-1	PROF. (m) : 0.40m - 2.00m
---------	-----------	---------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
ENSAYO No.	1	2	3	4	1	2
CAPSULA No.	1	2	3		4	5
NUMERO DE GOLPES	17	27	33			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	69.03	70.13	72.08		56.27	55.34
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	60.48	61.87	64.09		54.86	54.02
PESO AGUA (gr)	8.55	8.26	7.99		1.41	1.32
PESO DE LA CAPSULA (gr)	45.20	46.34	48.77		49.26	48.86
PESO SUELO SECO (gr)	15.28	15.53	15.32		5.60	5.16
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	55.96	53.19	52.15		25.18	25.49



**Grafico 05.** De diagramas de fluidez

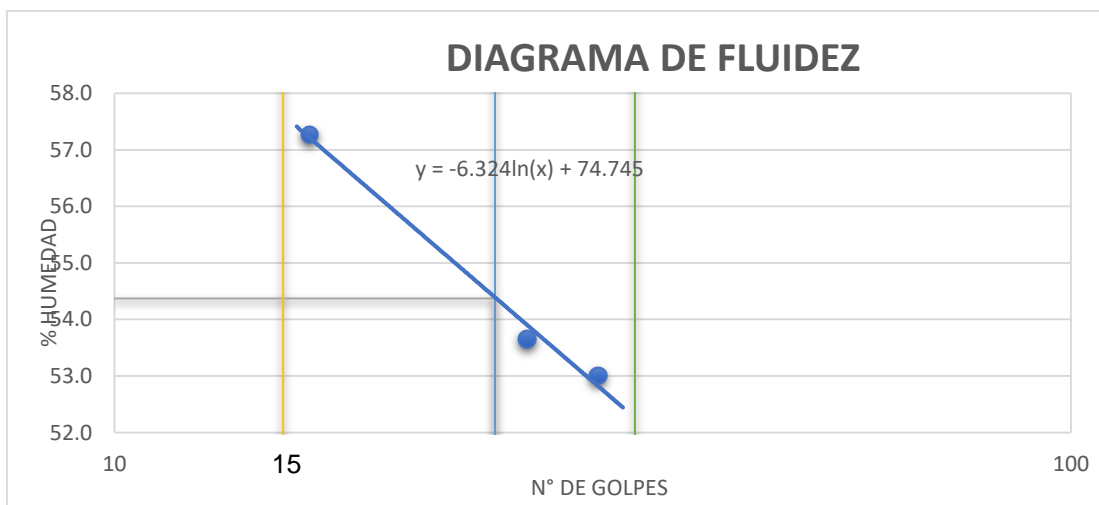


**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO**

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

<b>MUESTRA</b>	C-3 / M-1	<b>PROF. (m) : 0.50m - 1.70m</b>
----------------	-----------	----------------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
	6	8	9		10	12
NUMERO DE GOLPES	16	27	32			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	70.03	72.16	71.13		57.11	55.89
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	61.68	65.19	63.12		55.79	54.20
PESO AGUA (gr)	8.35	6.97	8.01		1.32	1.69
PESO DE LA CAPSULA (gr)	47.10	52.20	48.01		50.62	47.47
PESO SUELO SECO (gr)	14.58	12.99	15.11		5.17	6.73
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	57.27	53.66	53.01		25.53	25.17





## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

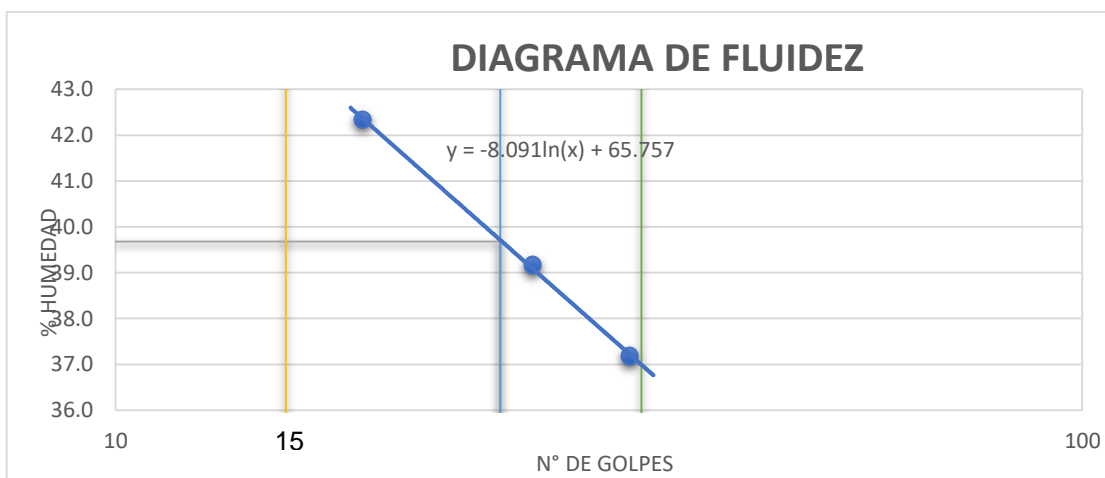
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

<b>MUESTRA</b>	C-4 / M-1	PROF. (m) : 0.30m - 2.00m
----------------	-----------	---------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
ENSAYO No.						
CAPSULA No.	13	17	18		19	21
NUMERO DE GOLPES	18	27	34			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	71.69	71.08	71.64		59.71	62.15
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	64.39	65.82	64.45		58.31	60.61
PESO AGUA (gr)	7.30	5.26	7.19		1.40	1.54
PESO DE LA CAPSULA (gr)	47.15	52.39	45.11		52.41	53.90
PESO SUELO SECO (gr)	17.24	13.43	19.34		5.90	6.71
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	42.34	39.17	37.18		23.73	22.97





## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

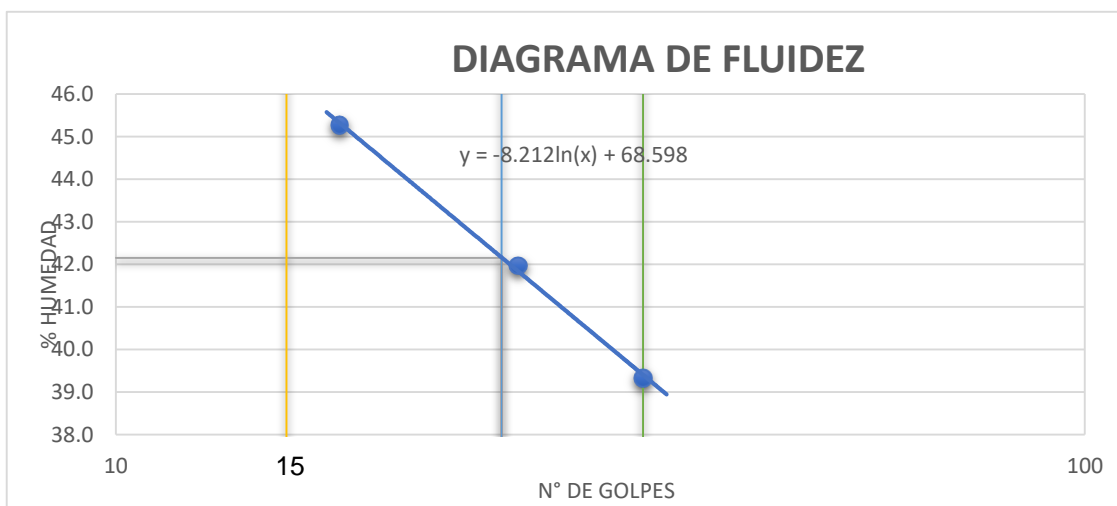
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

<b>MUESTRA</b>	C-5 / M-1	PROF. (m) : 0.20m - 1.70m
----------------	-----------	---------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
ENSAYO No.						
CAPSULA No.	22	23	24		25	26
NUMERO DE GOLPES	17	26	35			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	69.97	74.69	72.18		57.03	52.94
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	62.97	69.80	67.52		55.44	51.41
PESO AGUA (gr)	7.00	4.89	4.66		1.59	1.53
PESO DE LA CAPSULA (gr)	47.51	58.15	55.67		48.10	44.53
PESO SUELO SECO (gr)	15.46	11.65	11.85		7.34	6.88
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	45.28	41.97	39.32		21.66	22.31





## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

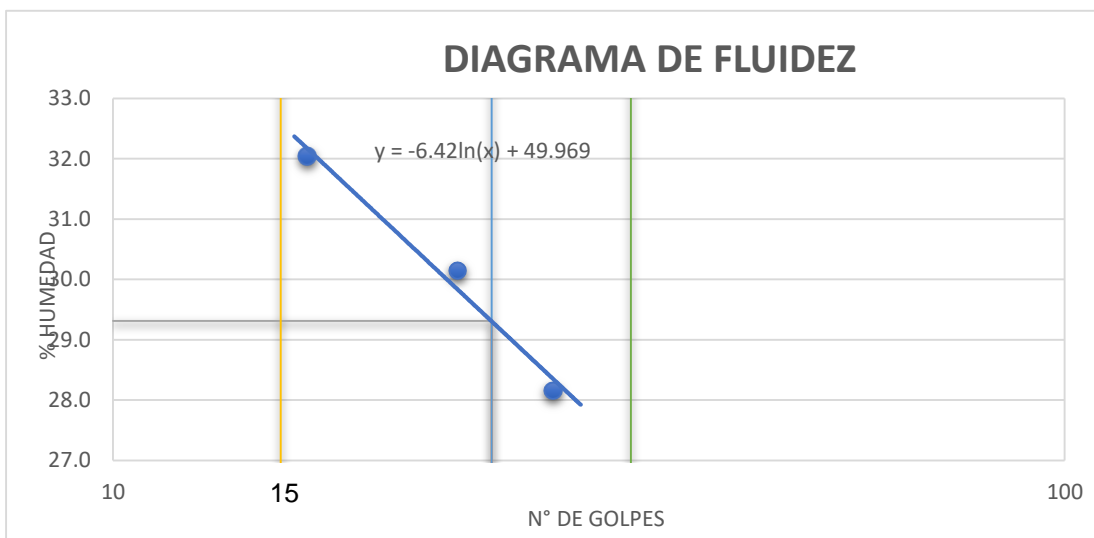
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

MUESTRA	C-6 / M-1	PROF. (m) : 0.10m - 1.00m
---------	-----------	---------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
ENSAYO No.	1	2	3	4	1	2
CAPSULA No.	27	28	29		30	31
NUMERO DE GOLPES	16	23	29			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	70.30	75.61	71.28		56.98	62.37
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	64.49	70.15	65.91		55.56	61.12
PESO AGUA (gr)	5.81	5.46	5.37		1.42	1.25
PESO DE LA CAPSULA (gr)	46.36	52.04	46.84		47.89	54.12
PESO SUELO SECO (gr)	18.13	18.11	19.07		7.67	7.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	32.05	30.15	28.16		18.51	17.82





## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

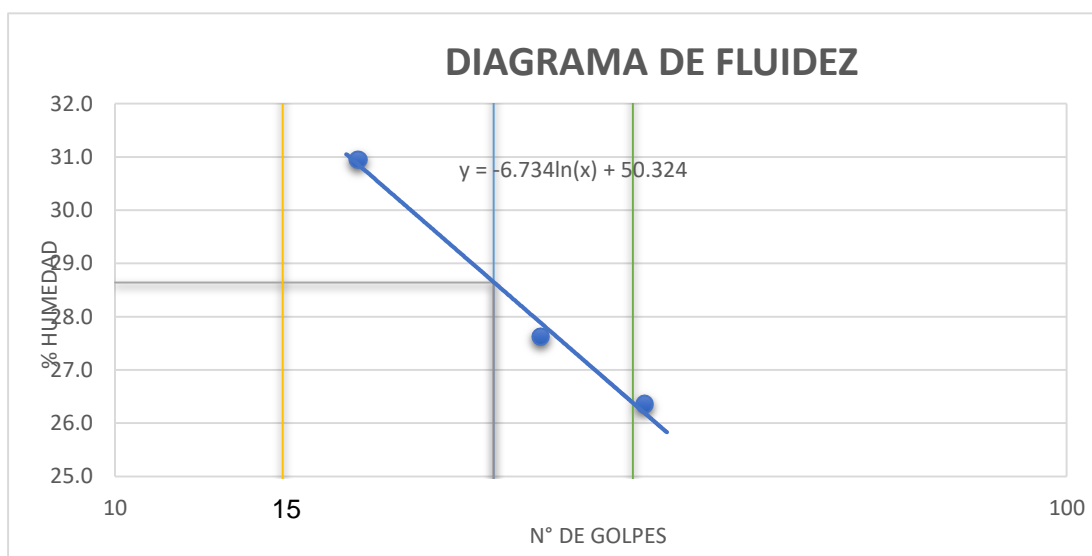
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

<b>MUESTRA</b>	C-6 / M-2	PROF. (m) : 1.00m - 2.00m
----------------	-----------	---------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No.	1	2	3	4	1	2
CAPSULA No.	33	34	35		32	36
NUMERO DE GOLPES	18	28	36			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	70.16	71.61	69.11		55.14	63.49
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	66.69	68.14	64.84		53.59	62.02
PESO AGUA (gr)	3.47	3.47	4.27		1.55	1.47
PESO DE LA CAPSULA (gr)	55.48	55.58	48.64		46.76	55.40
PESO SUELO SECO (gr)	11.21	12.56	16.20		6.83	6.62
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	30.95	27.63	26.36		22.69	22.28







## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

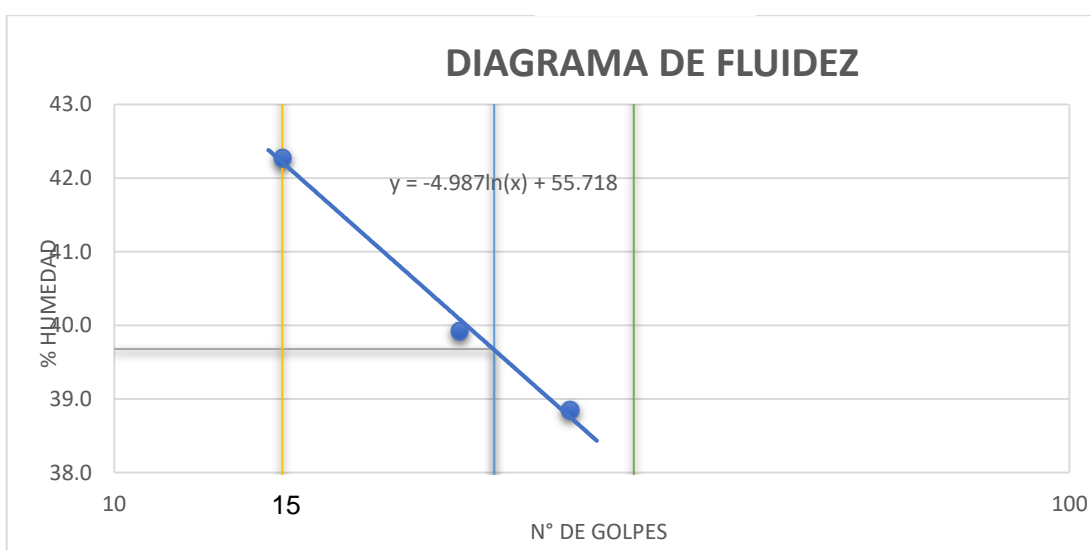
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

<b>MUESTRA</b>	C-7 / M-1	PROF. (m) : 1.00m - 1.50m
----------------	-----------	---------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
ENSAYO No.	1	2	3	4	1	2
CAPSULA No.	37	38	39		40	41
NUMERO DE GOLPES	15	23	30			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	67.23	63.57	69.72		62.97	53.16
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	61.35	58.18	65.73		61.41	51.48
PESO AGUA (gr)	5.88	5.39	3.99		1.56	1.68
PESO DE LA CAPSULA (gr)	47.44	44.68	55.46		54.67	44.38
PESO SUELO SECO (gr)	13.91	13.50	10.27		6.74	7.10
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	42.27	39.93	38.85		23.15	23.68





## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

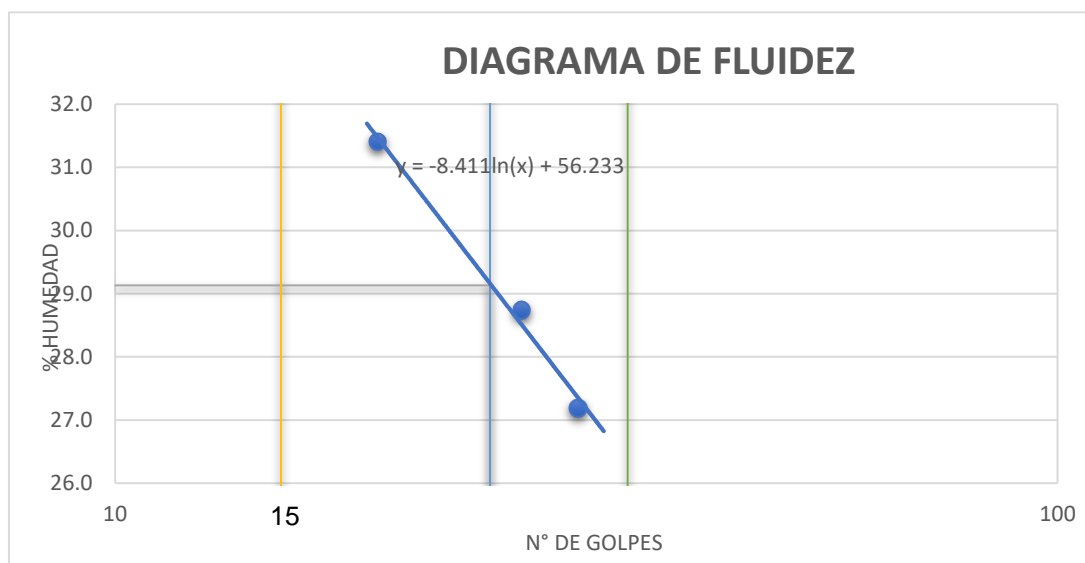
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

<b>MUESTRA</b>	C-7 / M-2	<b>PROF. (m) : 1.50m - 2.00m</b>
----------------	-----------	----------------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
ENSAYO No.	1	2	3	4	1	2
CAPSULA No.	42	44	45		46	47
NUMERO DE GOLPES	19	27	31			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	73.08	70.67	65.33		56.14	56.23
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	69.28	66.75	61.48		54.66	54.58
PESO AGUA (gr)	3.80	3.92	3.85		1.48	1.65
PESO DE LA CAPSULA (gr)	57.18	53.11	47.32		48.10	47.44
PESO SUELO SECO (gr)	12.10	13.64	14.16		6.56	7.14
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	31.40	28.74	27.19		22.56	23.07





## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

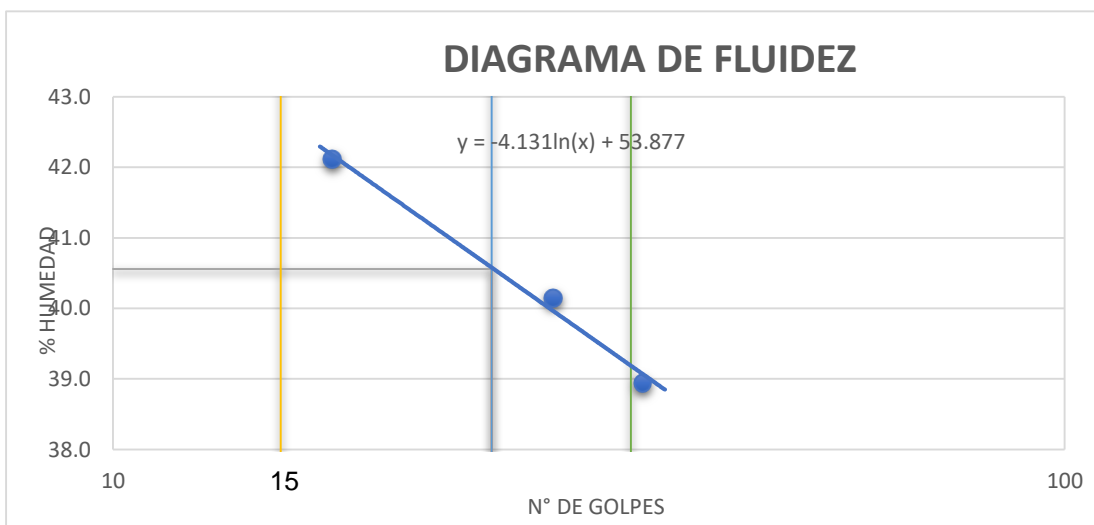
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

<b>MUESTRA</b>	C-8 / M-1	PROF. (m) : 0.60m - 1.00m
----------------	-----------	---------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
ENSAYO No.	1	2	3	4	1	2
CAPSULA No.	48	1	2		3	4
NUMERO DE GOLPES	17	29	36			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	70.37	69.18	69.39		66.82	68.17
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	63.45	62.31	62.93		63.28	64.50
PESO AGUA (gr)	6.92	6.87	6.46		3.54	3.67
PESO DE LA CAPSULA (gr)	47.02	45.20	46.34		48.77	49.26
PESO SUELO SECO (gr)	16.43	17.11	16.59		14.51	15.24
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	42.12	40.15	38.94		24.36	24.08





## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

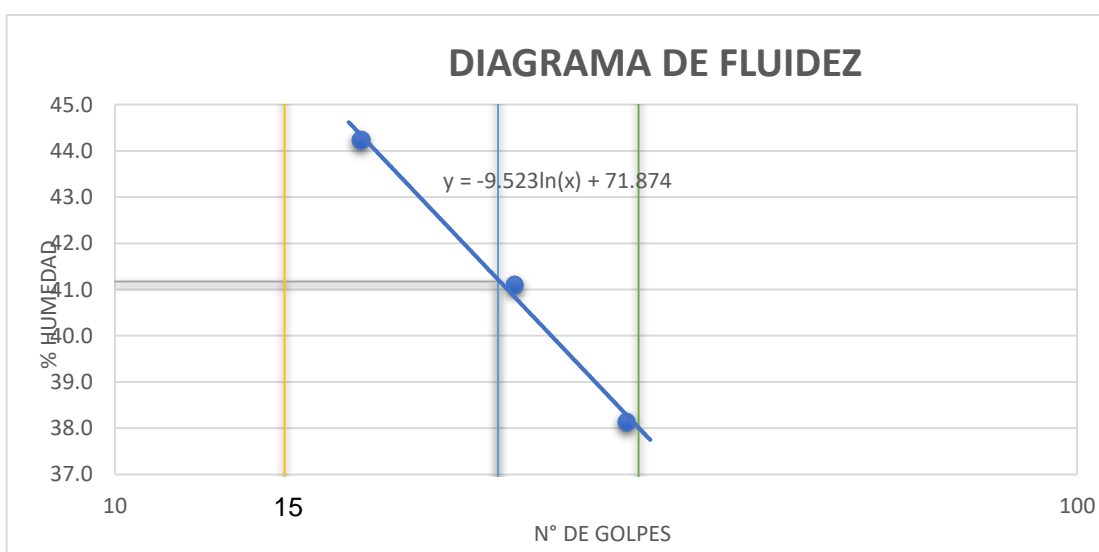
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

<b>MUESTRA</b>	C-8 / M-2	<b>PROF. (m) : 1.00m - 2.00m</b>
----------------	-----------	----------------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No.	1	2	3	4	1	2
CAPSULA No.	5	6	8		9	10
NUMERO DE GOLPES	18	26	34			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	71.26	72.09	74.62		56.39	58.64
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	64.39	64.81	68.43		54.78	57.09
PESO AGUA (gr)	6.87	7.28	6.19		1.61	1.55
PESO DE LA CAPSULA (gr)	48.86	47.10	52.20		48.01	50.62
PESO SUELO SECO (gr)	15.53	17.71	16.23		6.77	6.47
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	44.24	41.11	38.14		23.74	23.96





## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

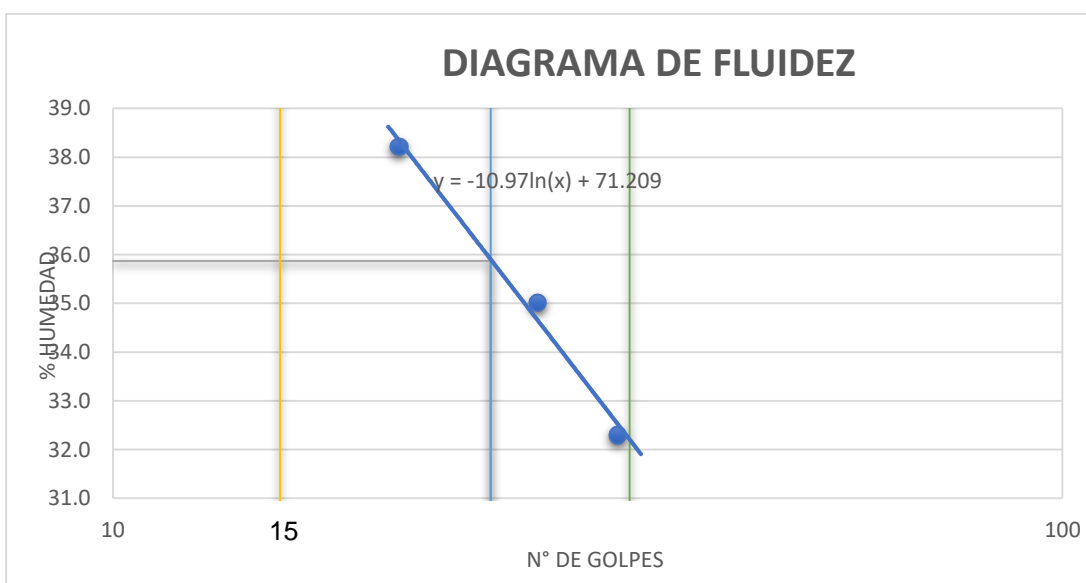
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

MUESTRA	C-9 / M-1	PROF. (m) : 0.30m - 2.00m
---------	-----------	---------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
ENSAYO No.	1	2	3	4	1	2
CAPSULA No.	12	13	17		18	19
NUMERO DE GOLPES	20	28	34			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	68.12	69.32	71.23		54.69	61.51
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	62.41	63.57	66.63		52.94	59.81
PESO AGUA (gr)	5.71	5.75	4.60		1.75	1.70
PESO DE LA CAPSULA (gr)	47.47	47.15	52.39		45.11	52.41
PESO SUELO SECO (gr)	14.94	16.42	14.24		7.83	7.40
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	38.22	35.02	32.30		22.35	22.91





## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

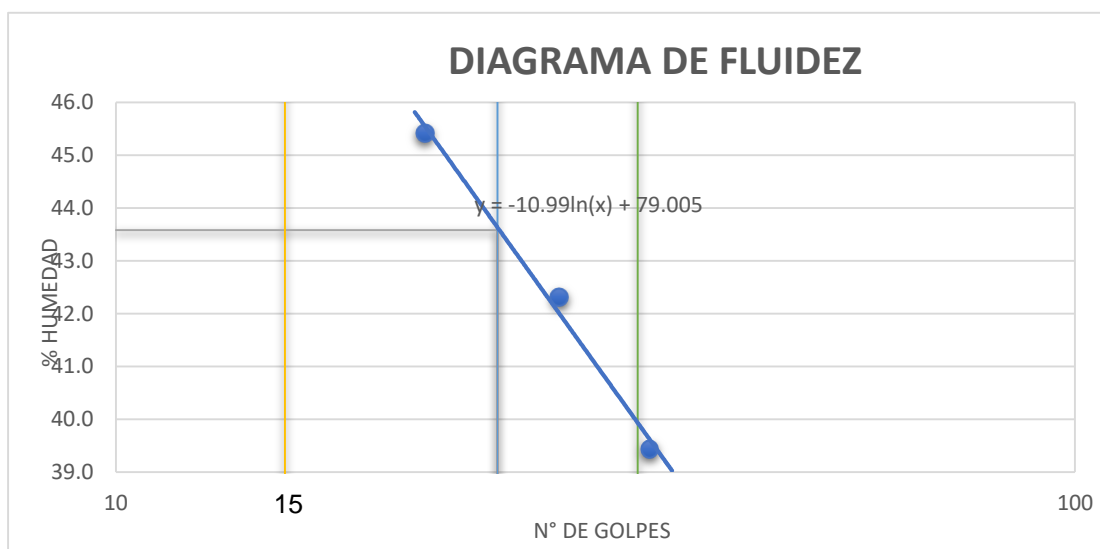
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

MUESTRA	C-10 / M-1	PROF. (m) : 0.40m - 1.70m
---------	------------	---------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No.	1	2	3	4	1	2
CAPSULA No.	21	22	23		24	25
NUMERO DE GOLPES	21	29	36			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	75.96	72.13	77.81		64.13	57.08
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	69.07	64.81	72.25		62.46	55.27
PESO AGUA (gr)	6.89	7.32	5.56		1.67	1.81
PESO DE LA CAPSULA (gr)	53.90	47.51	58.15		55.67	48.10
PESO SUELO SECO (gr)	15.17	17.30	14.10		6.79	7.17
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	45.42	42.31	39.43		24.59	25.19





## GEOPAVIMENT & SERVICIOS EIRL

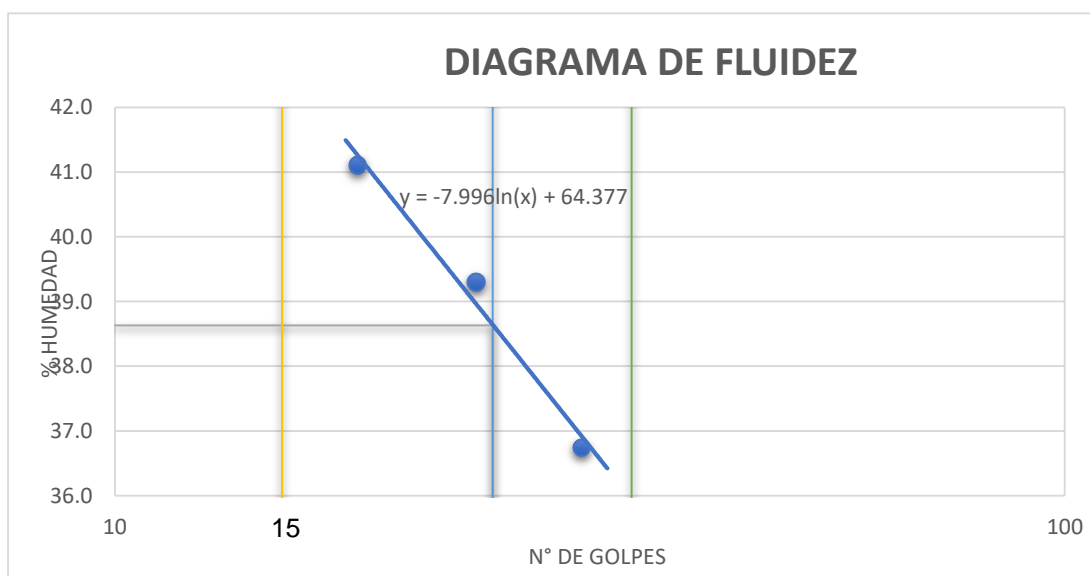
EJECUCION DE OBRAS, LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, TOPOGRAFIA Y  
GEODESICA SATELITAL

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELO

<b>PROYECTO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.			
<b>SOLICITANTE</b>	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JUAN BAUTISTA</b>			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEP.</b>	<b>LORETO</b>	<b>PROV.</b>	<b>MAYNAS</b>
<b>FECHA</b>	Noviembre	2017		

MUESTRA	C-10 / M-2	PROF. (m) : 1.70m - 2.00m
---------	------------	---------------------------

DESCRIPCION	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
ENSAYO No.	1	2	3	4	1	2
CAPSULA No.	26	27	28		29	30
NUMERO DE GOLPES	18	24	31			
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr)	73.02	72.98	74.63		55.03	56.19
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr)	64.72	65.47	68.56		53.41	54.51
PESO AGUA (gr)	8.30	7.51	6.07		1.62	1.68
PESO DE LA CAPSULA (gr)	44.53	46.36	52.04		46.84	47.89
PESO SUELO SECO (gr)	20.19	19.11	16.52		6.57	6.62
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	41.11	39.30	36.74		24.66	25.30

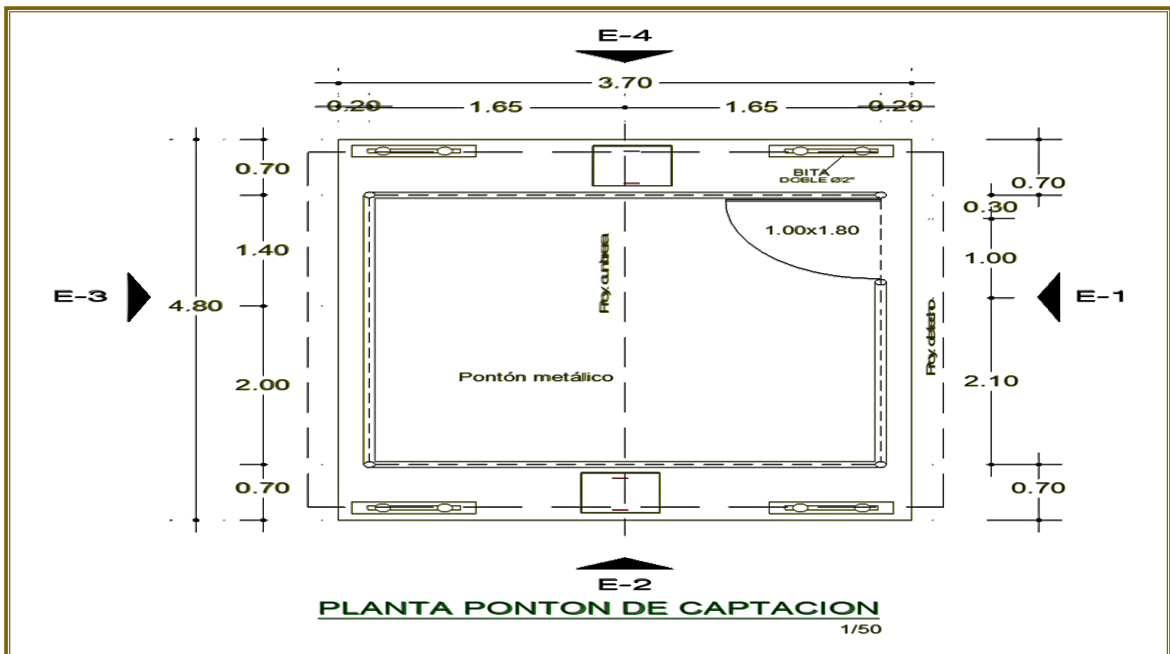


Anexo N° 04 Metrados del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable



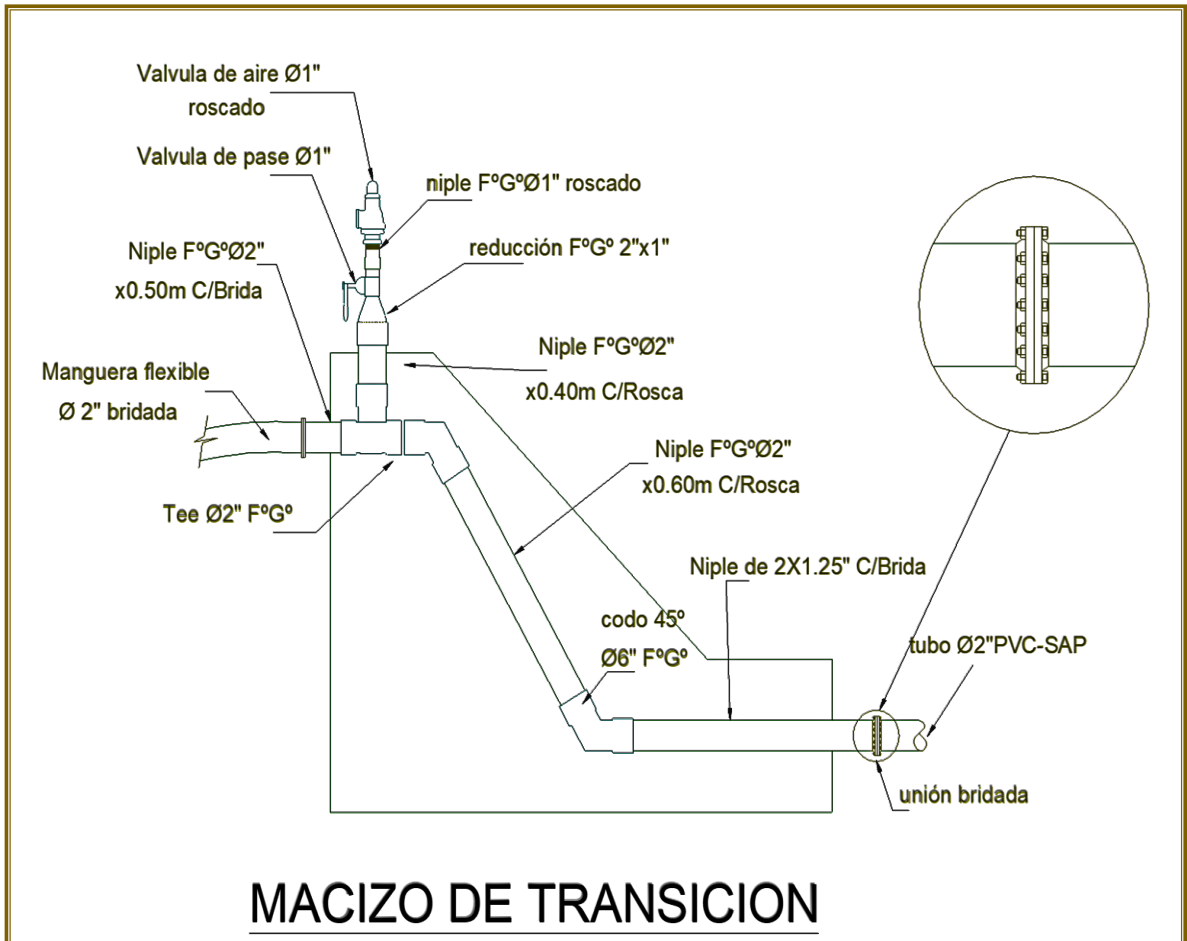
Tabla 1. Metrado de Captación

CODIGO	DESCRIPCION	N° VECES	DIMENSIONES			TOTALES		UND
			Largo	Ancho	Alto	PARC.	TOTAL	
01	<b>OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES</b>							
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>							
01.01.01	CARTEL DE OBRA	1.00	1.00			1.00	<b>1.00</b>	UND
01.01.02	CONSTRUCCION PROVISIONAL	1.00	8.00	5.00		40.00	<b>40.00</b>	M2
01.02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
01.02.01	TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	1.00	755.14			755.14	<b>755.14</b>	TON
02	<b>CAPTACION</b>							
02.01	<b>PONTON METALICO FLOTANTE EXISTENTE A REHABILITAR</b>							
02.01.01	REHABILITACION DE CASCO DE ESTRUCTURA METALICA DE FLOTACION 3.70 X 4.80 TIS.	1.00				1.00	<b>1.00</b>	GLB
02.01.02	LIMPIEZA Y PINTADO DE ESTRUCTURA DE FLOTACION DE PONTON	1.00	4.80	3.70		17.76	<b>17.76</b>	M2
02.01.03	DESMONTAJE Y COBERTURA DE CALAMINA DE ZINC	1.00	4.50	4.10		18.45	<b>18.45</b>	M2
02.01.04	PINTADO ANTICORROSIVO EN CASETA DE PONTON INC. PUERTA METALICA	1.00	3.47	3.37		11.69	<b>11.69</b>	M2
02.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTES PARA PARARRAYO Y BALIZAJE	1.00				2.00	<b>2.00</b>	UND



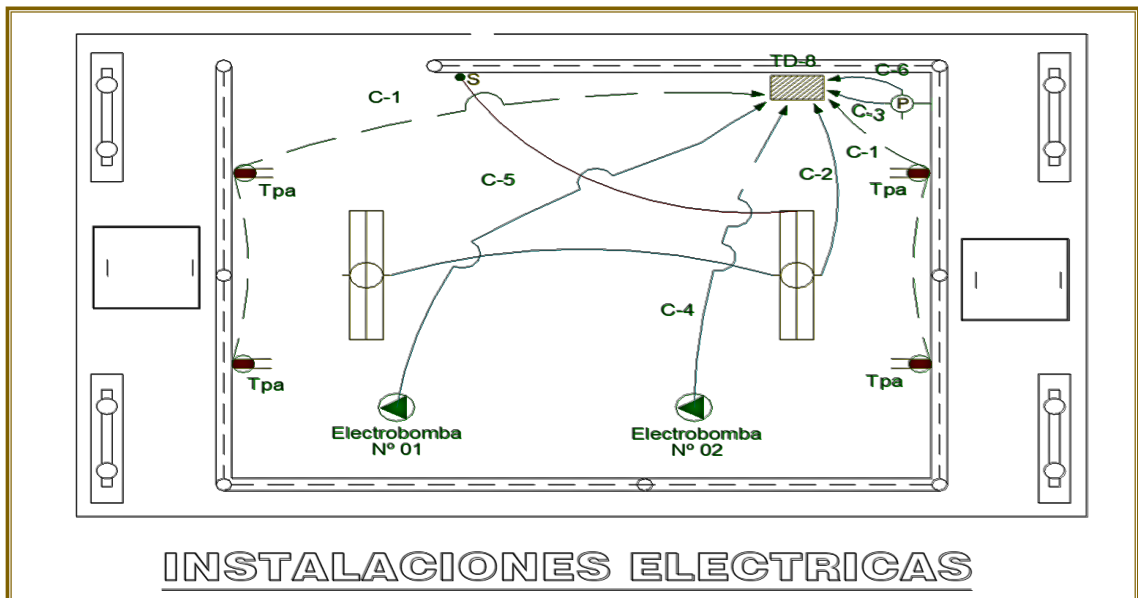
**Tablas N° 02 de estructura de pontón**

02.02	ESTRUCTURAS DE FIJACION DE PONTON							
02.02.01	MACIZOS DE ANCLAJE LATERALES	4.00				4.00	4.00	UND
02.02.02	CABLE DE ACERO TRENZADO DE 5/8" - DE SUJECION	1.00	200.00			200.00	200.00	M
02.02.03	TRANSICION DE MORTERO PARA MANGUERA FLEXIBLE	1.00				1.00	1.00	UND



**Tablas N° 03 de Instalaciones Eléctricas**

02.02.04	VALVULA DE AIRE EN TRANSICION DE MORTERO	1.00				1.00	1.00	UND
02.03	INSTALACIONES ELECTRO MECANICAS Y SANITARIAS EN PONTON A REHABILITAR							
02.03.01	DESMONTAJE DE ELECTROBOMBAS Y OTROS ACCESORIOS EN MAL ESTADO	2.00				2.00	1.00	UND
02.03.02	INSTALACION DE ELECTROBOMBAS DE Q= 7.62 LPS Y ADT= 18.21 M.	2.00				2.00	2.00	UND
02.03.03	INSTALACION DE LINEAS DE SUCCION DE ELECTROBOMBA	2.00				2.00	2.00	UND
02.03.04	INSTALACION DE ACCESORIOS DE DESCARGA DE ELECTROBOMBAS	1.00				1.00	1.00	UND
02.03.05	MANGUERA FLEXIBLE DE Ø 3" DE DIAM. DESCARGA. - INCL. ABRAZADERAS	1.00	200.00			200.00	200.00	M
02.03.06	SOPORTES METALICOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS	1.00				1.00	1.00	UND
02.04	INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES EN PONTON A REHABILITAR							
02.04.01	TABLERO DE DISTRIBUCION DE PONTON	1.00				1.00	1.00	UND
02.04.02	FLUORESCENTE RECTO ISPE 2 X 40 W INCLUYENDO EQUIPO Y PANTALLA	2.00				2.00	2.00	UND
02.04.03	LINEA DE ALIMENTACION ELECTRICA 2X2.5 MM2 THW	1.00				40.00	40.00	ML
02.04.04	LINEA DE ALIMENTACION ELECTRICA 3 X 4 MM2 THW	1.00				20.00	20.00	ML
02.04.05	CONDUCTOR CU NYY 3 X 10 MM2 + 1 X 6 MM2	1.00				203.96	203.96	ML
02.04.06	CAJA DE PASE	1.00				1.00	1.00	UND
02.04.07	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	1.00				1.00	1.00	UND
02.04.08	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BOPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	4.00				2.00	2.00	UND
02.04.09	INSTALACION DE LUZ DE BALIZAJE	1.00				1.00	1.00	UND
02.04.10	PUESTA A TIERRA DE PONTON	1.00				1.00	1.00	UND
02.04.11	PARARRAYO PROTECCION PARA PONTON	1.00				1.00	1.00	UND



**Tablas N° 04** de construcción de Reservorio

CODIGO	DESCRIPCION	N°	N°	DIMENSIONES			TOTALES		UND
		VECES	ELEME	Largo	Ancho	Alto	PARC.	TOTAL	
<b>1.00</b>	<b>CONSTRUCCION DE RESERVORIO DE 100 M3 - R1</b>								
01.10.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.20.00	Poza de almacenamiento de agua de ladrillo tarrajado de 2x2x1m	1.00					1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
01.30.00	Castillo de Madera	1.00						<b>1.00</b>	<b>UND</b>
<b>01.40.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01.50.00	Trazo, niveles y replanteo							<b>141.13</b>	<b>M2</b>
01.60.00	En Reservorio	1.00		11.88	11.88		141.13		
2.00	Limpieza de terreno							<b>144.00</b>	<b>M2</b>
02.10.00	En Reservorio	1.00		12.00	12.00		144.00		
06.02.03	Pilotes tubing 6"	32						<b>32.00</b>	<b>UND</b>
3.00	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
03.01.01	Excavación para anillo de cimentacion.c/retoexcavadora				22.24			<b>418.58</b>	<b>M3</b>
03.01.02	En uñas			Perimetro	Radio	ccion Area			
03.01.03	Vol = Perimetro exter(2PIxR) x seccion area uñas	1		36.95	5.88	0.03	6.52		
03.01.04	Vol = Perimetro inter(2PIxR) x seccion area uñas	1		20.11	3.20	0.03	1.93		
03.01.05	En platea			Área					
03.01.06	Seccion de excavacion = PI x R <sup>2</sup> =Total de area m2		5.94	110.85		3.70	410.13		
4.00	Corte de terreno manual							<b>7.36</b>	<b>M3</b>
4.01.01	Vol1 = perimetro x seccion vereda+ uñas =Total m3			38.48	0.18		6.73		
4.01.02	Vol2 = area 2 x altura =Total m3				3.13	0.20	0.63		
4.01.03	SECCION DE VEREDA								

**Tablas N° 05 de Relleno y Compacto**

<b>06.03.06</b>	<b>Relleno y compact. en con material de prestamo, en anillo de ciment.</b>		<b>vol</b>	<b>Área</b>				<b>(50.18)</b>	<b>M3</b>
	Igual 50% volumen a excavar en anillo de cimentación =			x	0.50		0.50		
	Menos solado de anillo de cimentación	-1		79.88		0.20	-15.98		
	base de anillo	-1		57.05		0.50	-28.53		
	columna c-1	-8		0.50	0.50	3.00	-6.00		
	vigas (.30 x .60)	-1			0.30	0.60	-0.18		
<b>06.03.07</b>	<b>Eliminación de material excedente</b>							<b>393.86</b>	<b>M3</b>
	Vol. Excavación	1					425.94		
	Vol. Relleno	-1					110.85		
	Vol. Eliminación	1.20					315.09		
<b>06.04.00</b>	<b><u>OBRAS DE MORTERO SIMPLE</u></b>			<b>Área</b>					
<b>06.04.01</b>	<b>Solado mezcla 1:8, e=0.20m.</b>	1		71.48			0.00	<b>71.48</b>	<b>M2</b>
	Sección ( $PI \times R1^2 - PI \times R2^2 = \text{area solado}$ )								
<b>06.04.02</b>	<b>Uñas de solado, mezcla 1:8</b>							<b>1.79</b>	<b>M3</b>
	Sección = $0.15 \times 0.20 = 0.03$								
	Perímetro $4.41 = 2 \times PI \times 4.41 = 27.71$	1		37.32	0.03		1.12		
	Perímetro $2.58 = 2 \times PI \times 2.58 = 16.21$	1		22.24	0.03		0.67		

**Tablas N° 06 Mortero Armado**

<b>06.05.00</b>	<b><u>OBRAS DE MORTERO ARMADO</u></b>							
06.05.01	anillo de cimentación, mortero f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>m3</b>
06.05.02	anillo de cimentación, encofrado-desencofrado	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>M2</b>
06.05.03	anillo de cimentación, acero corrugado Ø=5/8"	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>KG</b>
06.05.04	anillo de cimentación, acero corrugado Ø=3/8"	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>KG</b>
06.05.05	Columnas, mortero f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>M3</b>
06.05.06	Columnas, encofrado-desencofrado caravista	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>M2</b>
06.05.07	Columnas, acero corrugado Ø=3/4"	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>KG</b>
06.05.08	Columnas, Acero corrugado Ø=3/8"	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>KG</b>
06.05.09	Vigas, mortero f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>M3</b>
06.05.10	Vigas, encofrado-desencofrado carvista	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>M2</b>
06.05.11	Vigas, Acero corrugado Ø=5/8"	ver hoja de metrados de mortero armado						<b>KG</b>
06.05.12	Vigas, Acero corrugado Ø=1/2"	ver hoja de metrados de mortero armado					-	<b>KG</b>
06.05.13	Vigas, Acero corrugado Ø=3/8"	ver hoja de metrados de mortero armado					-	<b>KG</b>
06.05.14	Losa de Descanso, mortero f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	ver hoja de metrados de mortero armado					-	<b>M3</b>
06.05.15	Losa de Descanso, encofrado y desencofrado caravista	ver hoja de metrados de mortero armado					-	<b>M2</b>
06.05.16	Losa de Descanso, acero corrugado Ø=3/8"	ver hoja de metrados de mortero armado					-	<b>KG</b>

06.05.17	Losa Fondo de Cuba, mortero f'c=210 kg/cm2	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>M3</b>
06.05.18	Losa Fondo de Cuba, encofrado y desencofrado caravista	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>M2</b>
06.05.19	Losa Fondo de Cuba, acero corrugado Ø=1/2"	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>KG</b>
06.05.20	Pared de cuba, mortero f'c=210 kg/cm2 ,c/impermeabilizante	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>M3</b>
06.05.21	Pared de cuba, encofrado-desencofrado	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>M2</b>
06.05.22	Pared de cuba, acero corrugado Ø=1/2"	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>KG</b>
06.05.23	Junta de Construccion con Water Stop 6"	2		20.42		<b>40.84</b>	<b>M</b>
06.05.24	Cúpula, mortero f'c=210 kg/cm2	ver hoja de metrados de mortero armado				<b>0.15</b>	<b>M3</b>
06.05.25	Cúpula, encofrado y desencofrado	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>M2</b>
06.05.26	Cúpula, acero corrugado Ø=3/8"	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>KG</b>
06.05.27	Ventilación de Reservorio, mortero f'c=210 kg/cm2	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>M3</b>
06.05.28	Ventilación de Reservorio, encofrado y desencofrado	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>M2</b>
06.05.29	Ventilación de Reservorio, acero corrugado Ø=1/4"	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>KG</b>
06.05.30	Anclaje de pararrayos, mortero f'c=210 kg/cm2	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>M3</b>
06.05.31	Anclaje de pararrayos, encofrado y desencofrado	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>M2</b>
06.05.32	Anclaje de pararrayos, acero corrugado Ø=3/8"	ver hoja de metrados de mortero armado				-	<b>KG</b>

**Tablas N° 07 Carpintería Metálica**

06.06.00	<b>CARPINTERIA METALICAS</b>								
06.06.01	Escalera Metálica principal, F°G° Ø=1" y 1 1/2"	2.00		4.60				<b>9.20</b>	<b>ML</b>
06.06.02	Escalera Metálica, F°G° con canastilla Ø=1" y 1 1/2"	1.00		9.96				<b>9.96</b>	<b>ML</b>
06.06.03	Baranda Metálica, F°G° Ø1 1/2" y 2"							<b>36.46</b>	<b>ML</b>
	nivel 1	2.00		12.29			24.58		
	nivel 2	2.00		10.31			20.62		
	nivel 3	1.00		11.88			11.88		
06.06.04	Tapa de inspección 0.60x0.60 de pln metálica 3/8"							<b>1.00</b>	<b>UND</b>
06.06.05	Malla galv. 1/4" y malla mosquitero metálico en vent. Cuba	4.00		0.66	0.31		0.20	<b>0.82</b>	<b>M2</b>



**Tablas N° 08** Revoques y Enlucidos

06.07.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS								
06.07.01	Tarrajeo c/impermeabilizante en interior de fondo Cuba							<b>31.17</b>	<b>M2</b>
	Area = PI x 3.152=31.17								
06.07.02	Tarrajeo interior de Paredes de Cuba							<b>71.77</b>	<b>M2</b>
	Perimetro = 2 x PI x 3.20 = 20.16	1.00		20.16		3.56			

**Tablas N° 09 Pintura**

06.08.00	PINTURA								
06.08.01	Pintura de columnas con esmalte sintético	8.00		2.00		18.50	296.00	<b>296.00</b>	<b>M2</b>
	long. Columna =18.50								
	Perimetro columna = 0.50 x 4 = 2.00								
06.08.02	Pintura de vigas con esmalte							-	<b>M2</b>
	ver partida de encofrado de vigas								
	VIGAS NIVEL 01								
	VIGAS NIVEL 02								
	VIGAS NIVEL 03								
	VIGAS NIVEL 04								
	VCU								
06.08.03	Pintura de Fondo exterior de Cuba							-	<b>M2</b>
	ver partida de encofrado de losa de cuba								
06.08.04	Pintura Epoxica de Paredes interior de Cuba y losa fondo	1.00		19.79		3.56	70.45	<b>101.62</b>	<b>M2</b>
	Perimetro = PI x 6.30 = 19.79								
	Fondo de cuba						31.17		
06.08.05	Pintura de Paredes exterior de Cuba	1.00		21.05		3.60		<b>75.78</b>	<b>M2</b>
	Perimetro = PI x 6.70 = 21.05								
06.08.06	Pintura exterior de Cúpula							<b>164.22</b>	<b>M2</b>
	Area aproximada = PI x 7.23 <sup>2</sup> = 164.22								
06.08.07	Pintura esmalte anticorrosivo en estructuras metalicas							-	<b>M2</b>

**Tablas N° 10 Pisos**

06.09.00	PISOS					AREA			
06.09.01	Vereda,Mortero F'c140 Kg/cm2(e=0.15m)	1.00		1.00		50.28	50.28	<b>50.28</b>	<b>M2</b>
	Area de vereda perimetral								
06.09.02	Vereda,Encofrado y Desencofrado	1.00		38.67		0.30	11.60	<b>11.60</b>	<b>M2</b>
	Perimetro								

**Tablas N° 11 Instalaciones Sanitarias**

06.10.00	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>								
06.10.01	Sistema de Rebose y Desague de Reserrorio	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
06.10.02	Sistema de Ingreso de Linea de Impulsion	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
06.10.03	Sistema de Aducion de Reservorio	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
06.11.00	<u>SISTEMA DE DESAGUE DE RESERVORIO - R1</u>								
06.11.01	Excavacion de zanja para tuberias	1.00	1.00	128.15	0.50	1.20	76.89	<b>76.89</b>	<b>M3</b>
06.11.02	Refine, Nivelacion y Compactacion en fondo de zanja	1.00	1.00	128.15	0.50		64.08	<b>64.08</b>	<b>m2</b>
06.11.03	Cama de Arena e= 0.10 m	1.00	1.00	128.15	0.50		64.08	<b>64.08</b>	<b>m2</b>
06.11.04	Relleno y Compactacion con material propio	1.00	1.00	128.15	0.50	1.10	70.48	<b>70.48</b>	<b>M3</b>
06.11.05	Eliminacion de material de excavaciones excedentes a 100 m de la obra	1.00	1.00	6.41			8.01	<b>8.01</b>	<b>M3</b>
06.11.06	Suministro e instalacion de Tuberia PVC ISO 4435 serie 25 de 160 mm	1.00	1.00	125.18			125.18	<b>125.18</b>	<b>ml</b>
06.11.07	Buzon de mortero armado Ø 1.20 m hasta 2.00 m	1.00	1.00	3.00			3.00	<b>3.00</b>	<b>UND</b>
06.11.08	Caja Disipadora de Energia F'c= 175 Kg/cm2	1.00	1.00	1.00			1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>

Anexo N° 05 Costos y Presupuestos

**Tabla N° 12 Obras Preliminares**

15.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
15.01.01.01	Limpieza de Terreno						<b>5,486.91</b>	<b>M2</b>
15.01.02	<u>Limpieza de Terreno</u>							
15.01.01.02	Limpieza de	1.00	1.00	3,814.59	1.00		3,814.59	
15.01.03	Limpieza de	1.00	1.00	1,672.32	1.00		1,672.32	
15.01.04								
15.01.05	Trazo, niveles y replanteo						<b>5,486.91</b>	<b>M2</b>
15.01.06	Trazo niveles y replanteo							
15.01.07	Trazo niveles	1.00	1.00	3,814.59	1.00		3,814.59	
15.01.08	Trazo niveles	1.00	1.00	1,672.32	1.00		1,672.32	

15.01.02.01	Excavacion de Zanja para Tuberias							0.00	M3
	<u>Excavacion de Zanja</u>								
	Excavacion de Zanja para Tuberias de Ø 63 mm	1.00	1.00	#¡REF!	0.50	1.20			
	Excavacion de Zanja para Tuberias de Ø 110 mm	1.00	1.00	#¡REF!	0.50	1.20			
15.01.02.02	Refine, Niveleacion y compactación de fondo de zanja							1,907.30	M2
	<u>Refine, Niveleacion y compactación de fondo de zanja</u>								
	Refine para Tuberias de Ø 63 mm.	1.00	1.00	0.00	0.50		0.00		
	Refine para Tuberias de Ø 110 mm.	1.00	1.00	3,814.59	0.50		1,907.30		
15.01.02.03	Cama de Arena 0.10 M.							0.00	M2
	<u>Cama de Arena 0.10 M.</u>								
	Cama de Arena para Tuberias de Ø 63 mm.	1.00	1.00		0.50				
	Cama de Arena para Tuberias de Ø 110 mm.	1.00	1.00		0.50				
15.01.02.04	Relleno y compactacion con material Propio							0.00	M3
	<u>Relleno y compactacion con material Propio</u>								
	Relleno para Tuberias de Ø 63 mm.	1.00	1.00		0.50	0.80			
	Relleno para Tuberias de Ø 110 mm.	1.00	1.00		0.50	0.80			
15.01.02.05	Relleno y compactacion con material de Prestamo							572.19	M3
	<u>Relleno y compactacion con material de prestamo</u>								
	Relleno para Tuberias de Ø 63 mm.	1.00	1.00	0.00	0.50	0.30	0.00		
	Relleno para Tuberias de Ø 110 mm.	1.00	1.00	3,814.59	0.50	0.30	572.19		
15.01.02.06	Eliminacion de material excedente de excavaciones + 25 % de esponjamiento							-715.24	M3
	<u>Eliminacion de material excedente de excavaciones + 25 % de esponjamiento</u>								
	Eliminacion para Tuberias de Ø 63 mm y Ø 110	1.00	1.00	-572.19			-715.24		
15.01.03	<b>REDES DE DISTRIBUCION Y ACCESORIOS</b>								
15.01.03.01	Sum. E Instal de Tuberia de 63 mm. Clase 7.5	1.00	0.00				0.00	0.00	m
15.01.03.02	Sum. E Instal de Tuberia de 110 mm. Clase 7.5	1.00	3,814.59				3,814.59	3,814.59	m
15.01.03.03	Codo PVC Ø 63 mm. 90°	1.00	10.00				10.00	10.00	Und
15.01.03.04	Codo PVC Ø 63 mm. 22.5°	1.00	1.00				1.00	1.00	Und
15.01.03.04)	Codo PVC Ø 110 mm. 22.5°	1.00	2.00				2.00	2.00	Und
15.01.03.06	Codo PVC Ø 110 mm. 90°	1.00	3.00				3.00	3.00	Und
15.01.03.07	Tee PVC Ø 63 mm.	1.00	5.00				5.00	5.00	Und
15.01.03.08	Tee PVC Ø 110 mm.	1.00	19.00				19.00	19.00	Und
15.01.03.09	Tapon PVC Ø 63 mm.	1.00	22.00				22.00	22.00	Und
15.01.03.10	Tapon PVC Ø 110 mm.	1.00	2.00				2.00	2.00	Und
15.01.03.11	Reduccion PVC Ø 110 x 63 mm.	1.00	23.00				23.00	23.00	Und

**Tabla N° 13** Instalación de válvulas

12.01.04	<b>INSTALACION DE VALVULAS</b>								
12.01.04.01	Valvulas Tipo Mazza Ø 110 mm.	1.00	16.00				16.00	<b>16.00</b>	Und
12.01.04.02	Valvulas Tipo Mazza Ø 63 mm.	1.00	4.00				4.00	<b>4.00</b>	Und
12.01.04.03	Valvula de Purga 2"	1.00	2.00				2.00	<b>2.00</b>	Und
15.01.05	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION</b>								
15.01.05.01	Pruebas Hidraulicas para tuberias de agua								M
	<u>Tuberias Proyectadas</u>								
	Tuberias de Ø 63 mm.	1.00	1.00		1.00				
	Tuberias de Ø 110 mm.	1.00	1.00		1.00				
15.01.05.02	Desinfeccion de Tuberias de PVC para agua								M
	<u>Desinfeccion de Tuberias de PVC para agua</u>								
	Tuberias de Ø 63 mm.	1.00	1.00		1.00				
	Tuberias de Ø 110 mm.	1.00	1.00		1.00				
15.01.06	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>								
15.01.06.01	Dados de Anclaje de Mortero 0.40 X 0.40 X 0.	1.00		0.00			0.00	<b>0.00</b>	UND
15.01.06.02	Cajas de Proteccion de Valvulas	1.00		20.00			20.00	<b>20.00</b>	UND

15.01.07	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>								
15.01.07.01	Conexiones Domiciliarias para Agua Ø 110 mm							<b>33.00</b>	UND
	Conexiones Domiciliarias para Agua Ø 110 mm	1.00		33.00			33.00		
15.01.07.02	Conexiones Domiciliarias para Agua Ø 63 mm							<b>359.00</b>	UND
	Conexiones Domiciliarias para Agua Ø 63 mm	1.00		459.00			459.00		
15.01.07.03	Caja prefabricada para proteccion de conexiones domiciliarias de 0.30 x 0.60m							<b>492.00</b>	UND
		1.00		492.00			492.00		



**Tabla N° 14 Instalación Eléctricas**

<b>04.03</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>								
<b>04.03.01</b>	<b>CENTRO DE LUZ Y ARTEFACTO DE ALUMBRADO</b>								
04.03.01.01	CENTRO DE LUZ	1.00	8.00				8.00	<b>8.00</b>	<b>Pto.</b>
04.03.01.02	ARTEFACTO FLUORESCENTE RECTO IS	1.00	8.00				8.00	<b>8.00</b>	<b>und</b>
04.03.01.03	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOI	1.00	6.00				6.00	<b>6.00</b>	<b>Pto.</b>
04.03.01.04	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>Pto.</b>
04.03.01.05	TABLERO DE DISTRIBUCION TD3	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>Pto.</b>
<b>04.03.02</b>	<b>CONDUCTORES ELECTRICOS</b>								
04.03.02.01	CONDUCTOR CU NY 3X16 mm <sup>2</sup> + 1X6 m	1.00	25.00				25.00	<b>25.00</b>	<b>ML</b>
04.03.02.02	CONDUCTOR CU NY 3X4 mm <sup>2</sup> + 1X6 m	1.00	250.00				250.00	<b>250.00</b>	<b>ML</b>
04.03.02.03	CONDUCTOR CU NY 3X6 mm <sup>2</sup> + 1X2.5 m	1.00	30.00				30.00	<b>30.00</b>	<b>ML</b>
04.03.02.04	CONDUCTOR CU THW # 12	1.00	3.00				3.00	<b>3.00</b>	<b>ML</b>
04.03.02.05	CONDUCTOR CU THW 2X2.5 mm <sup>2</sup>	1.00	170.00				170.00	<b>170.00</b>	<b>ML</b>
<b>04.03.03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA INSTALACION DE CONDUCTORES</b>								
04.03.03.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA INSTAL	1.00	1.00	40.00	0.50	0.90	18.00	<b>18.00</b>	<b>M3</b>
04.03.03.02	RELLENO Y COMPACTACION CON MAT	1.00	1.00	40.00	0.50	0.90	18.00	<b>18.00</b>	<b>M3</b>

<b>04.03.04</b>	<b>SISTEMA DE PROTECCION</b>								
04.03.04.01	PARRARAYO TETRAPUNTAL	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
<b>04.03.05</b>	<b>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>								
04.03.05.01	POZO A TIERRA CON VARILLA COPEW	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
<b>04.03.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO DE GRUPO ELECTROGENO</b>								
04.03.06.01	GRUPO ELECTROGENO DE 20 KVA	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
<b>04.03.07</b>	<b>REHABILITAR SEDIMENTADORES Y FILTROS COMPACTOS METALICOS</b>								
04.03.07.01	DESMONTAJE DE SEDIMENTADORES Y	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
04.03.07.02	LIMPIEZA CON AMOLADORA DE SEDIM	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
04.03.07.03	PINTURA EPOXICA DE SEDIMENTADOR	1.00	1.00				49.30	<b>49.30</b>	<b>M2</b>
04.03.07.04	PINTURA ESMALTE DE SEDIMENTADO	1.00	1.00				49.30	<b>49.30</b>	<b>M2</b>
04.03.07.05	INSTALACION HIDRAULICA PARA PLA	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
04.03.07.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE MATE	1.00	3.00				3.00	<b>2.00</b>	<b>UND</b>

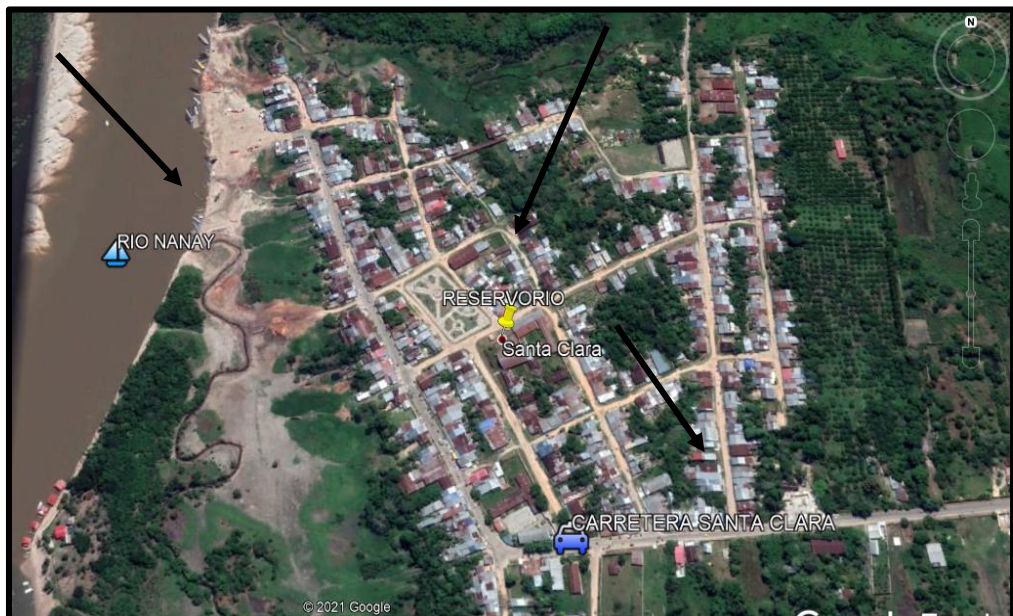
**Tabla N° 15** Instalación de Dosificación de Insumos Químicos

04.03.08	<b>INSTALACION DE DOSIFICADORES DE INSUMOS QUIMICOS</b>								
04.03.08.01	DOSIFICADOR DE INSUMOS INCLUYE MEZCLADOR Y BALDE	1.00	3.00				3.00	3.00	UND
04.03.08.02	REFACCION PARA SOPORTES DE DOSIFICADOR	1.00	3.00				3.00	3.00	UND
05	<b>OBRAS DE ALMACENAMIENTO - RESERVORIOS</b>								
05.01	<b>DEMOLICION DE RESERVORIO ELEVADO DE 50 M3 EXISTENTE</b>								
05.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
05.01.01.01	CASTILLO DE MADERA PARA TRABAJOS DE DEMOLICION DE RESERV	1.00	22.00				22.00	22.00	ML
05.01.02	<b>IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD</b>								
05.01.02.01	IMPLEMENTOS PARA TRABAJOS EN ALTURA	1.00	1.00				1.00	1.00	UND
05.01.03	<b>OBRAS DE DEMOLICION</b>								
05.01.03.01	DESMONTAJE DE TUBERIA PVC	1.00	1.00				1.00	1.00	GLB
05.01.03.02	DESMONTAJE DE BARANDA Y ESCALERA METALICA	1.00	1.00				1.00	1.00	GLB
05.01.03.03	DEMOLION DE RESERVORIO DE 50 M3							53.70	M3
	cúpula	1.00	1.00	13.63	0.20	3.35	9.13		
	base de cúpula	1.00	1.00	9.67	0.20	0.30	0.58		
	columnas	6.00	1.00	18.33	0.25	0.25	6.87		
	vigas primer nivel	6.00	1.00	1.95	0.25	0.25	0.73		
	vigas segundo nivel	6.00	1.00	2.05	0.25	0.25	0.77		
	vigas tercer nivel	6.00	1.00	2.15	0.25	0.25	0.81		
	vigas cuarto nivel	6.00	1.00	2.25	0.25	0.25	0.84		
	vigas quinto nivel	6.00	1.00	2.35	0.25	0.25	0.88		
	vigas sexto nivel	6.00	1.00	2.45	0.25	0.25	0.92		
	zapatas	6.00	1.00	1.20	1.20	0.50	4.32		
	anillo de cimentacion	1.00	1.00	34.80	2.00	0.40	27.84		
05.01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL DE DEMOLICION A 100 MT DE LA OBRA							67.12	M3
		1.00	1.00				53.70		

<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>132,228.54</b>
<b>UTILIDAD</b>	5.00	%	6,611.43
<b>Sub Total</b>			<b>138,839.97</b>
<b>IGV</b>	18.00	%	<b>24,991.19</b>
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>163,831.16</b>

Anexo N° 06 Panel Fotográfico

**CENTRO POBLADO SANTA CLARA**



SE OBSERVA EL PONTON METALICO DE SANTA CLARA, VARADA SOBRE EL RIO NANAY, DURANTE LA VISITA DE INSPECCION REALIZADA PONTON SE ENCUENTRA EN ESTADO REGULAR



SE OBSERVA ALGUNOS DETERIOROS SOBRE LA ESTRUCTURA DEL RESERVORIO EXISTENTE "R-1", LINEA DE LIMPIEZA SE ENCUENTRA CORTADA INTENSIONALMENTE.



SE OBSERVA LAS BARANDAS METALICAS DEL RESERVORIO EXISTENTE "R-1" TOTALMENTE DETERIORADAS.



SE ENCUENTRAN DETERMINANDO DIRECTAMENTE LOS NIVELES DESDE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.



**Anexo 07: Norma Técnica (reglamento Aplicado en los Diseños)**





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

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

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

**1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1.1. Parámetros de diseño**

**a. Período de diseño**

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

**Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria**

<b>ESTRUCTURA</b>	<b>PERIODO DE DISEÑO</b>
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

## POBLACIÓN FUTURA

### b. Población de diseño

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

$$P_d = P_i \cdot \left(1 + \frac{r \cdot t}{100}\right)$$

Donde:

- $P_i$  : Población inicial (habitantes)
- $P_d$  : Población futura o de diseño (habitantes)
- $r$  : Tasa de crecimiento anual (%)
- $t$  : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual ( $r = 0$ ), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

## DOTACIÓN

### c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el Capítulo IV del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

**Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)**

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

**Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos**

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

## VARIACIONES DE CONSUMO

<b>VARIACIONES DE CONSUMO</b>	
<b>1. Consumo máximo diario (Qmd)</b>	
Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$
<b>Donde:</b>	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmd : Caudal máximo diario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
<b>2. Consumo máximo horario (Qmh)</b>	
Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p$
<b>Donde:</b>	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmh : Caudal máximo horario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda	

## CAPTACIÓN

### Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$$

$Q_{\max}$  : gasto máximo de la fuente (l/s)

$C_d$  : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

$g$  : aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)

$H$  : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida:  $v_2 = 0.60$  m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

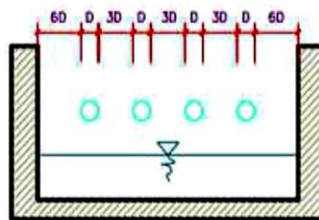
$D$  : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{\text{ORIF}} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{\text{ORIF}} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

**Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla**



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla ( $b$ ), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2 \times (6D) + N_{\text{ORIF}} \times D + 3D \times (N_{\text{ORIF}} - 1)$$

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

$h_o$  : pérdida de carga en el orificio (m)

$H_f$  : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

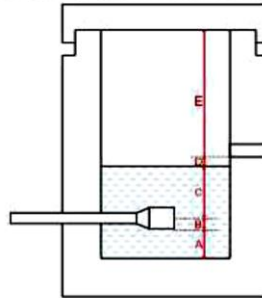
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara  
Para determinar la altura total de la cámara húmeda ( $H_t$ ), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

**Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda**



$$H_t = A + B + C + D + E$$

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

B : se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

C : altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

$Q_{md}$  : caudal máximo diario ( $m^3/s$ )

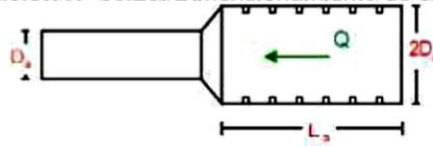
A : área de la tubería de salida ( $m^2$ )

**Dimensionamiento de la canastilla**

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras ( $A_t$ ) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

**Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla**



**Diámetro de la Canastilla**

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

**Longitud de la Canastilla**

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a  $3D_a$  y menor que  $6D_a$ :

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras ( $A_{TOTAL}$ ):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de  $A_{total}$  debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

### Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Q<sub>max</sub> : gasto máximo de la fuente (l/s)

h<sub>f</sub> : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D<sub>r</sub> : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

### ✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

### ✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

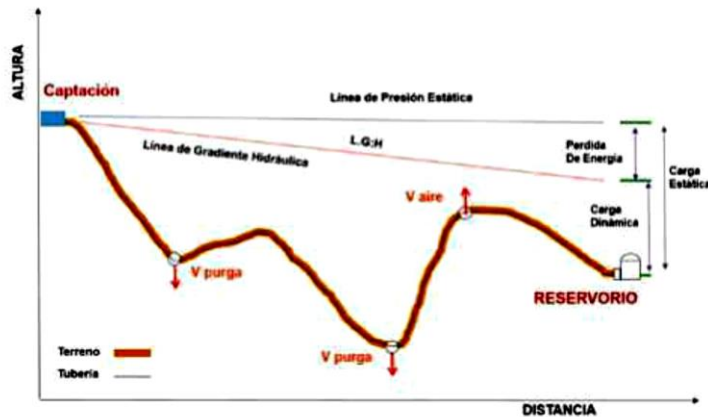
V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- Hierro fundido dúctil 0,015
- Cloruro de polivinilo (PVC) 0,010
- Polietileno de Alta Densidad (PEAD) 0,010

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

**Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción**



✓ **Caudales de Diseño**

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario ( $Q_{md}$ ), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.
- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$$

Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

$\frac{P}{\gamma}$  : Altura de carga de presión, en m, P es la presión y  $\gamma$  el peso específico del fluido

V : Velocidad del fluido en m/s

$H_f$  : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual,  $V_1=V_2$  y  $P_1$  está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.



$R_h$  : radio hidráulico  
 $I$  : pendiente en tanto por uno

• Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua, en m.  
 $Q$  : Caudal en  $m^3/s$   
 $D$  : diámetro interior en m  
 $C$  : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)  
 - Acero sin costura  $C=120$   
 - Acero soldado en espiral  $C=100$   
 - Hierro fundido dúctil con revestimiento  $C=140$   
 - Hierro galvanizado  $C=100$   
 - Polietileno  $C=140$   
 - PVC  $C=150$   
 $L$  : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1.751} / (D^{4.753})] * L$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua, en m.  
 $Q$  : Caudal en  $l/min$   
 $D$  : diámetro interior en mm

### RANGO DE DISEÑO

RANGO	Qmd REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

## CÁMARA ROMPE PRESIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
  - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
  - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
  - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

## CAPTACIÓN

### Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$$

- $Q_{\max}$  : gasto máximo de la fuente (l/s)  
 $C_d$  : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)  
 $g$  : aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)  
 $H$  : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida:  $v_2 = 0.60$  m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

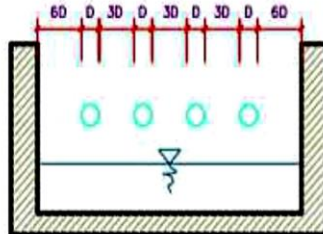
$D$  : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{ORIF} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

**Ilustración N° 03.21.** Determinación de ancho de la pantalla



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla ( $b$ ), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2 \times (6D) + N_{ORIF} \times D + 3D \times (N_{ORIF} - 1)$$

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

$h_o$  : pérdida de carga en el orificio (m)

$H_f$  : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

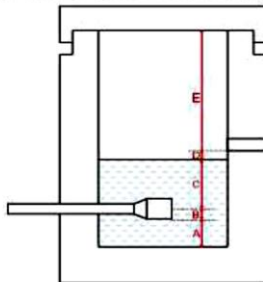
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara

Para determinar la altura total de la cámara húmeda ( $H_t$ ), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

**Ilustración N° 03.22.** Cálculo de la cámara húmeda



$$H_t = A + B + C + D + E$$

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

B : se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

C : altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

$Q_{md}$  : caudal máximo diario ( $m^3/s$ )

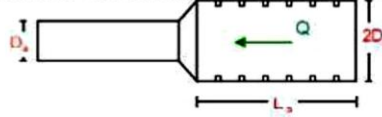
A : área de la tubería de salida ( $m^2$ )

**Dimensionamiento de la canastilla**

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras ( $A_t$ ) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



**Diámetro de la Canastilla**

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

**Longitud de la Canastilla**

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a  $3D_a$  y menor que  $6D_a$ :

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras ( $A_{TOTAL}$ ):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de  $A_{total}$  debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

### Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

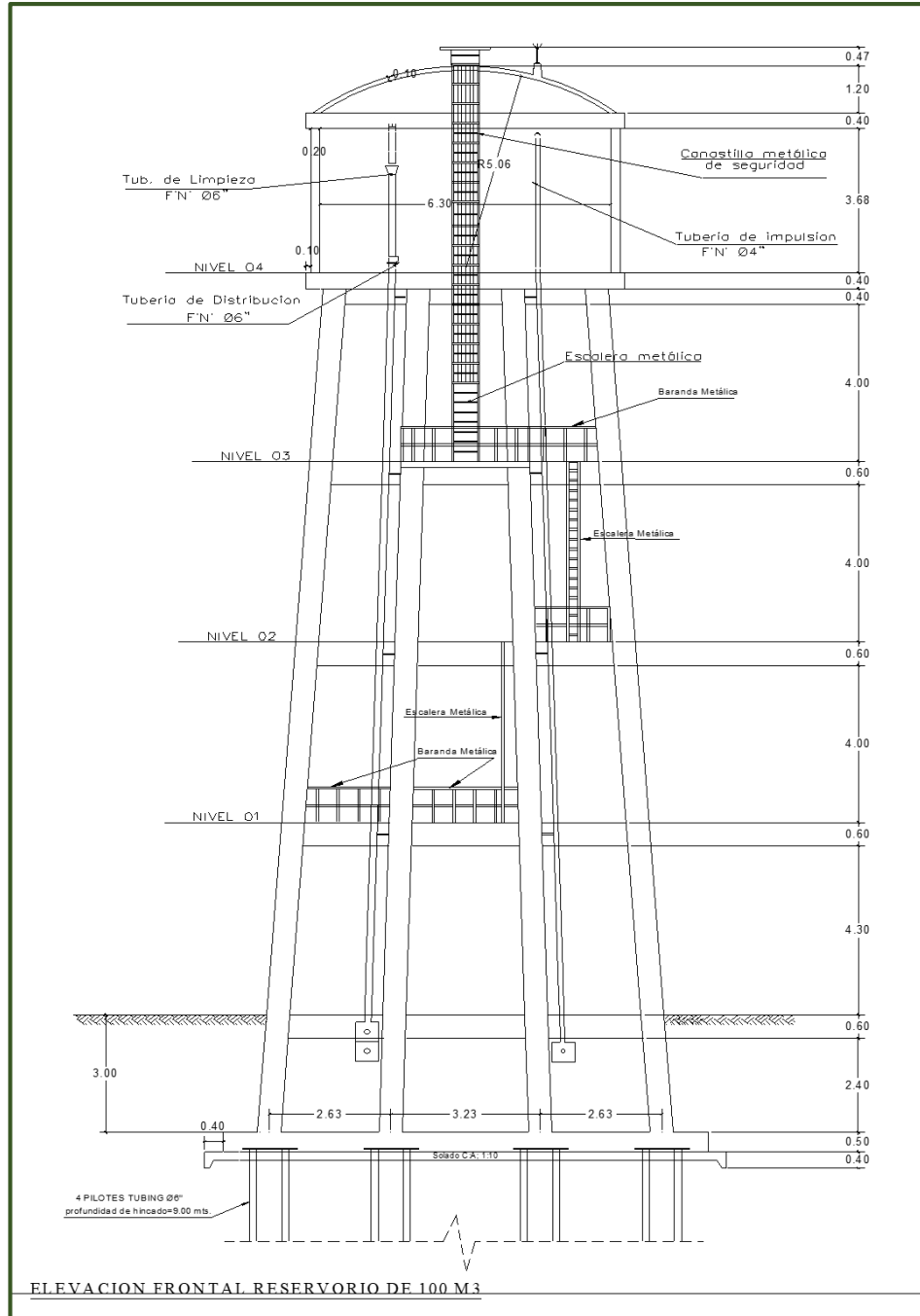
$Q_{max}$  : gasto máximo de la fuente (l/s)

$h_f$  : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

$D_r$  : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

## 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.



## ESPECIFICACIONES GENERALES

### MATERIALES. –

CONCRETO :  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  (TODOS LOS ELEMENTOS, EXCEPTO  
CIMENTACION =  $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ )

ACERO :  $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$  (TODOS LOS ELEMENTOS)

TERRENO :  $\gamma_t = 0.60, 0.896 \text{ Kg/cm}^2$

### CARGAS VIVAS. \_

ENTREPISOS : 200 kg/M<sup>2</sup>

RESERVORIO : 100 Ton. distribuido en la losa y vigas del fondo de la cuba

### RECUBRIMIENTOS. \_

LOSA, CUBA Y CUPULA 2.00 cm.

VIGAS PERALTADAS: 4.00 cm.

COLUMNAS: 4.00 cm.

CIMENTACION , CARA SUPERIOR 5.00 cms.

CIMENTACION , CARA INFERIOR 7.50 cms.

### REGLAMENTOS. –

REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES

NORMAS PERUANAS DE DISEÑO SISMORRESISTENTES E-030

NORMAS TECNICAS E-050, E-060, E-070

### NOTAS. \_

LA ESTRUCTURA SERA IMPERMEABILIZADA EN el 1er NIVEL Y LA CUBA.

## SISTEMA ESTRUCTURAL SISMORRESISTENTE

DIRECCION X-X (PORTICOS).

DIRECCION Y-Y (PORTICOS).

PARAMETROS PARA DEFINIR FUERZA SISMICA:

$$S_a = \frac{ZUSC}{R} g \quad \text{DONDE :}$$

V= FUERZA CORTANTE TOTAL EN LA BASE

Z= FACTOR DE ZONA =0.15 (IQUITOS ZONA 1)

U= FACTOR DE USO =1.5

S= FACTOR DE SUELO =1.4 SUELO FLEXIBLE.

C= FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA < 2.5 EN AMBAS DIRECCIONES

C= 2.5 (Ts/T)

g= 9.81 m/seg<sup>2</sup> (Aceleracion de la gravedad)

Ts=0.90 seg. (Periodo Fundamental del suelo)

Rx= 8.00

Ry= 8.00

DESPLAZAMIENTO MAXIMO DEL ULTIMO NIVEL

$$\left\{ \begin{array}{l} X - X = 1.61 \text{ cms.} \\ Y - Y = 1.60 \text{ cms.} \end{array} \right.$$

MAXIMO DESPLAZAMIENTO RELATIVO DE ENTREPISO

$$\left\{ \begin{array}{l} X - X = 0.497 \text{ cms.} \\ Y - Y = 0.496 \text{ cms.} \end{array} \right.$$



#### 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.

- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.

- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

#### Recomendaciones

- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
- En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanquidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
- Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
- La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
- Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con

## CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso de reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m<sup>3</sup>, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m<sup>3</sup>, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- **Techos**  
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabará con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- **Paredes**  
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m<sup>3</sup>, la pared estará compuesta por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.

- **Pisos**  
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- **Pisos en Veredas Perimetrales**  
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.

- **Escaleras**  
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**  
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- **Veredas Perimetrales**

Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.

- **Aberturas**

Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".

La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

## SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

### Desinfectantes empleados

La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural. Estos derivados del cloro son:

- Hipoclorito de calcio ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio ( $\text{NaClO}$ ). Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrafas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- Dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1%  $\text{ClO}_2$  (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

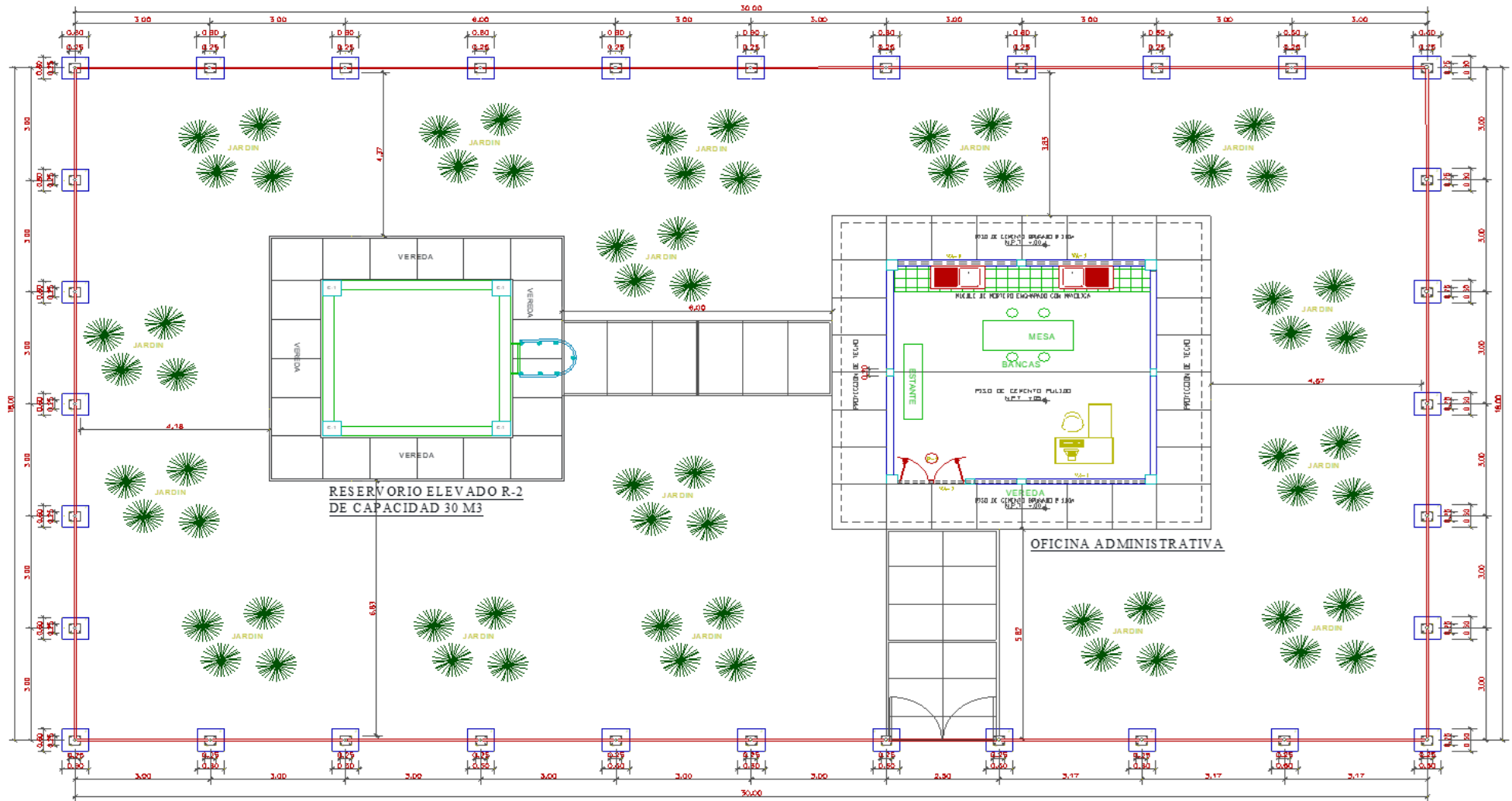
#### a. Sistema de Desinfección por Goteo

## CERCO PERÍMETRICO DEL RESERVORIO

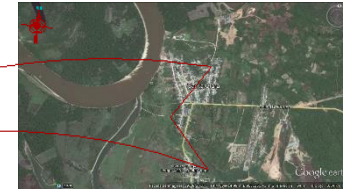
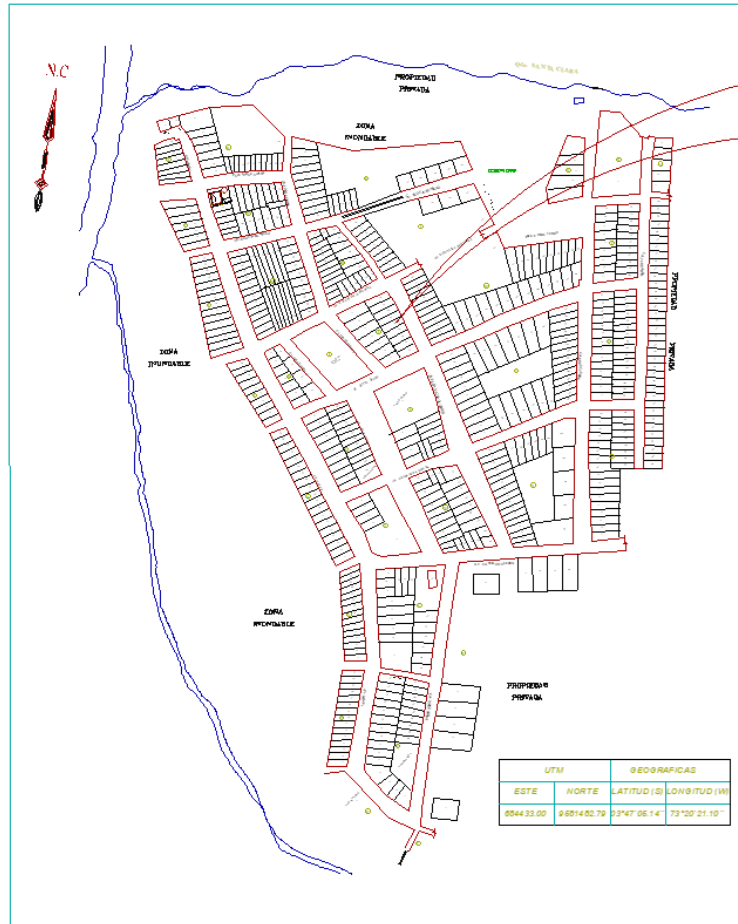
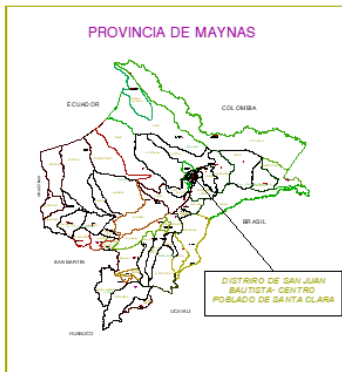
El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$  de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 ¼" x 1 ¼" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

# PLANTA DE CERCO PERIMÉTRICO



**Anexo 08: Planos**



**UBICACION**

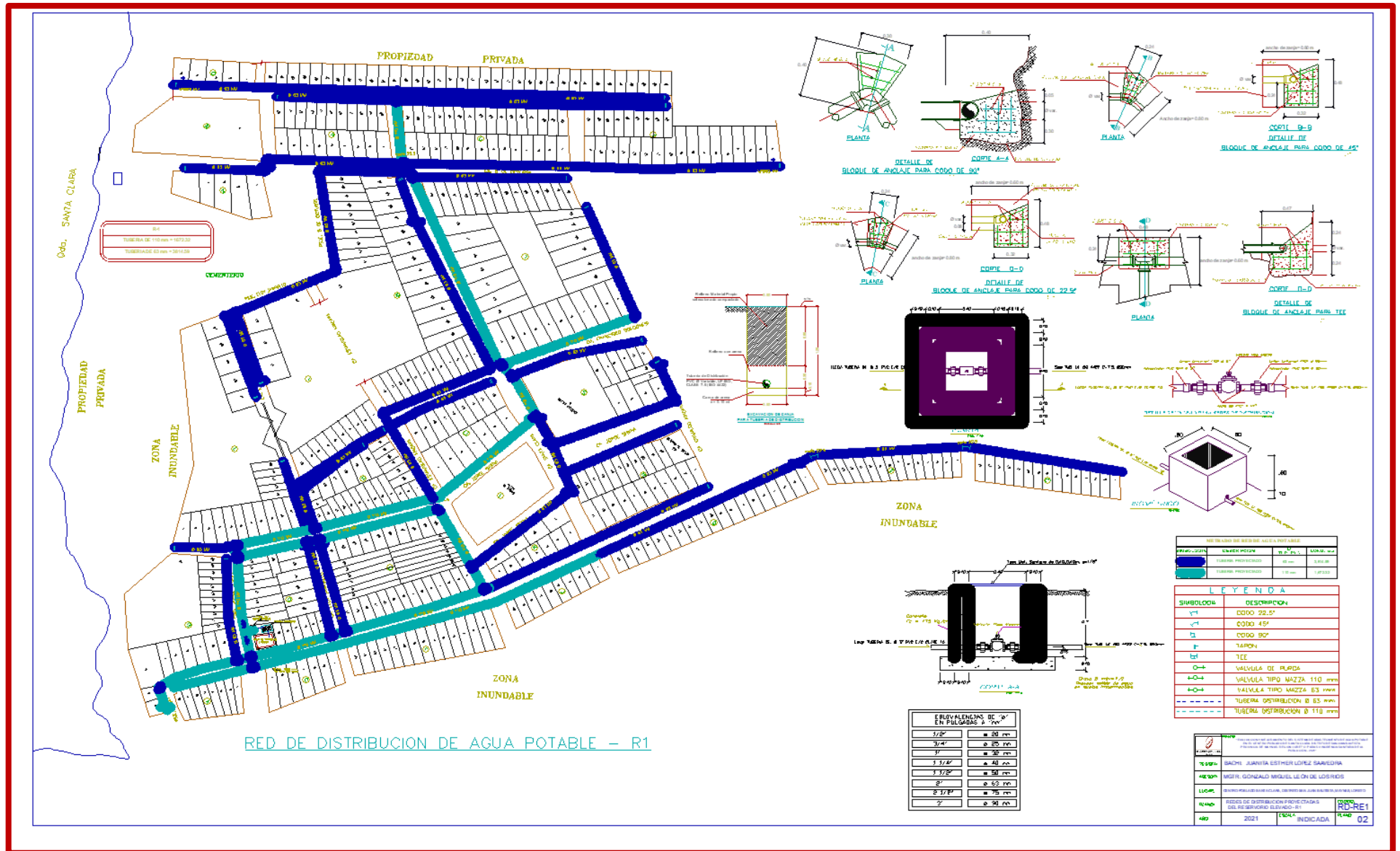


**LOCALIZACION DEL CENTRO POBLADO DE SANTA CLARA**

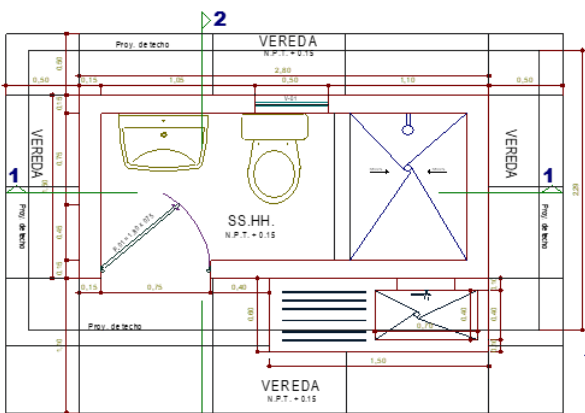
UTM		COORDINADAS	
ESTE	NORTE	LATITUD (S)	LONGITUD (W)
0544 33.00	9 8014 02.79	03°47' 08.14"	73°20' 21.10"

	<b>PROYECTO:</b> EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE EL CENTRO POBLADO DE SANTA CLARA - DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGION UTCUBAMBA, PARA SU ACCION EN SANTA CLARA DE LA POBLACION - 300 P.		
<b>RESPONSA:</b>	<b>BACHI: JUANITA ESTHER LOPEZ SAAVEDRA</b>		
<b>ASesor:</b>	<b>MG TR: GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS</b>		
<b>LOCAL:</b>	CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, MAYNAS, LORETO		
<b>PLANO:</b>	<b>UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>U-L</b>
<b>AÑO:</b>	<b>2021</b>	<b>ESCALA:</b>	<b>INDICADA PLANO: 01</b>

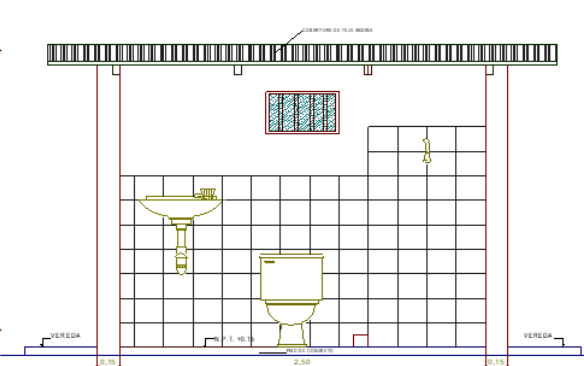




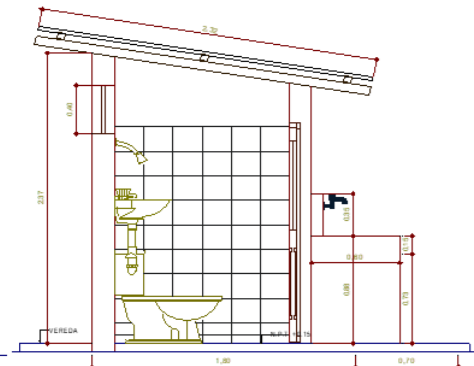




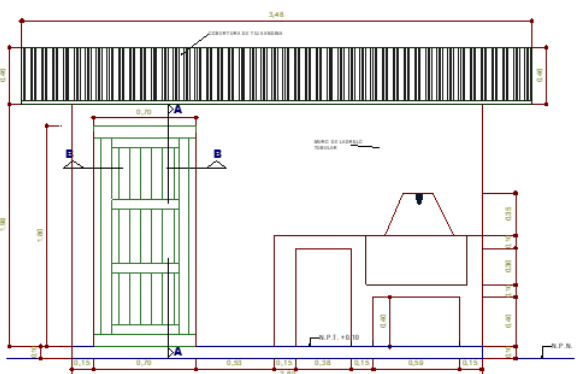
DETALLE EN PLANTA



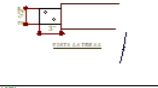
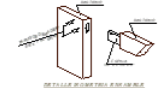
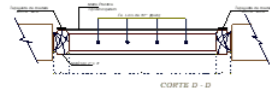
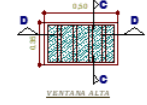
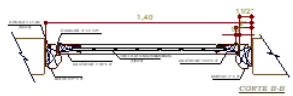
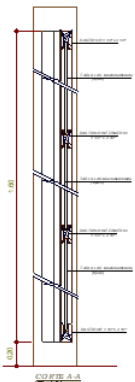
DETALLE EN CORTE 1-1



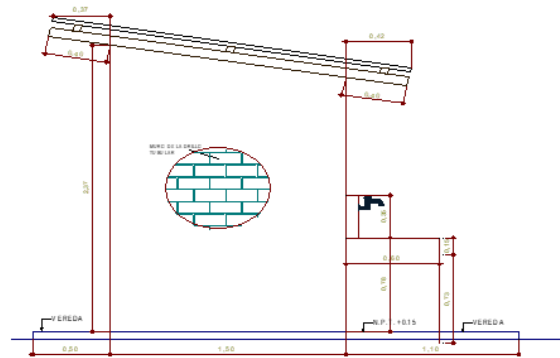
DETALLE EN CORTE 2-2



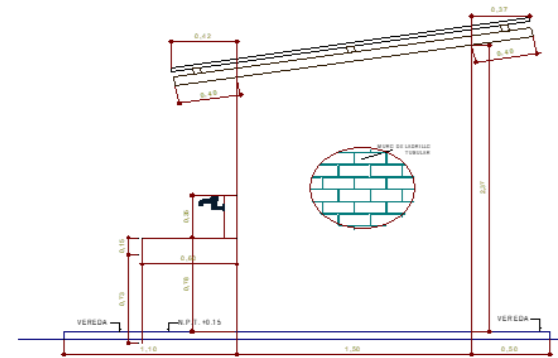
ELEVACIÓN PRINCIPAL



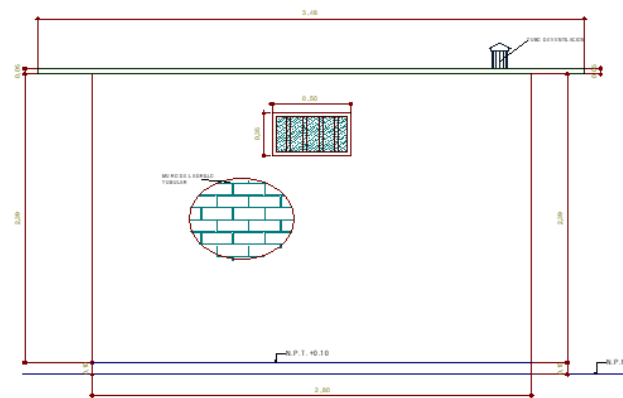
<p>PROYECTO: BACH: JUANITA ESTHER LOPEZ SAAVEDRA</p> <p>MGTR: GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS</p> <p>CLIENTE: CENTRO POPULAR SANTA CLARA, DEBARRIO SAN JUAN BAUTISTA, MATIAS, COCOTE</p> <p>PROYECTO: ARQUITECTURA, CORTES Y ELEVACION Y DETALLE DE CARPINTERIA</p> <p>FECHA: 2021</p> <p>INDICADA</p> <p>04</p>			
--	--	--	--



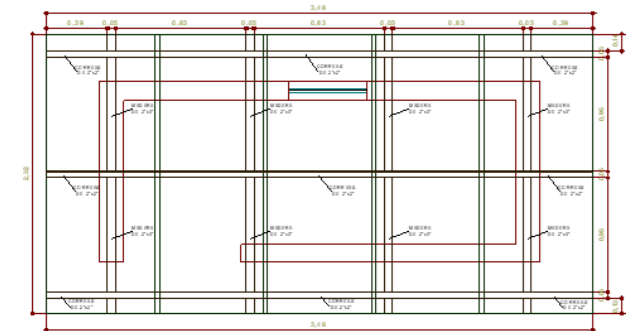
ELEVACIÓN LATERAL DERECHO



ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDO



ELEVACIÓN POSTERIOR

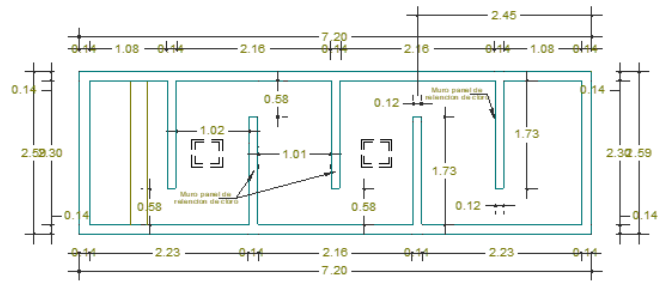


DETALLE COBERTURA

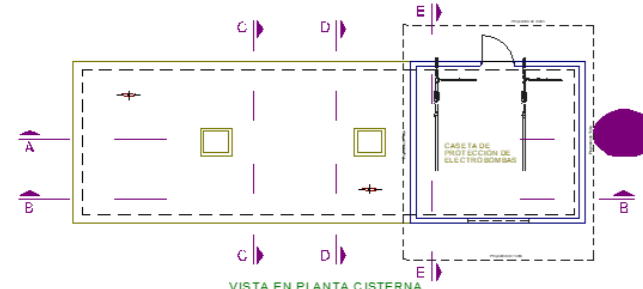


<p>ESTUDIO Y DISEÑO DE LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN DE UN PABILLÓN EN EL CENTRO POLIVALENTE DE SAN CLARA, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, MATRIZ LÓPEZ DE LOS RÍOS, MUNICIPIO DE SAN JUAN BAUTISTA, ESTADO DE SAN CARLOS, REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.</p> <p>PROYECTO: 2021</p>			
CLIENTE	BACH: JUANITA ESTHER LOPEZ SAAVEDRA		
PROYECTISTA	MGTR: GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		
UBICACIÓN	CENTRO POLIVALENTE SANTA CLARA, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, MATRIZ LÓPEZ DE LOS RÍOS		
DESCRIPCIÓN	ARQUITECTURA, ELEVACIONES Y DETALLE DE ESTRUCTURA DE TEJADO		
FECHA	2021	INDICADA	05

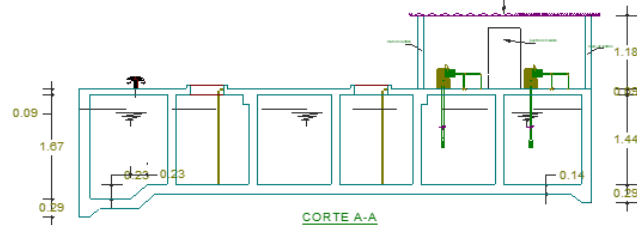




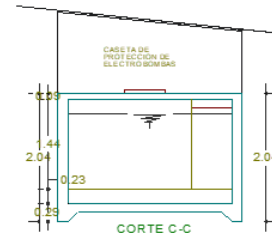
ARQUITECTURA CISTERNA



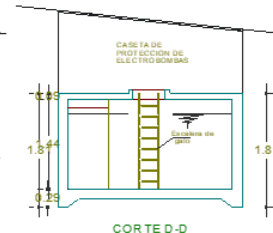
VISTA EN PLANTA CISTERNA Y CASETA DE PROTECCIÓN DE ELECTROBOMBAS



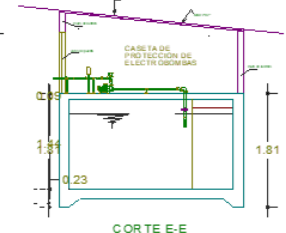
CORTE A-A



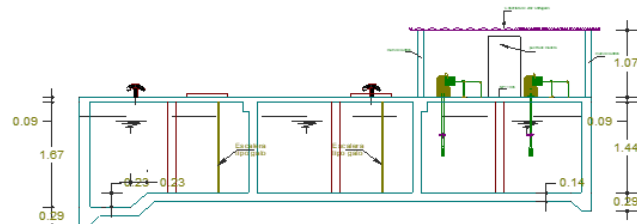
CORTE C-C



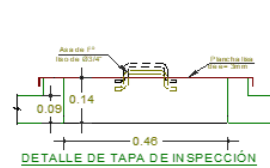
CORTE D-D



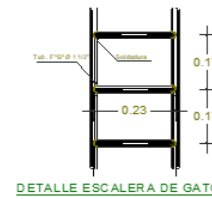
CORTE E-E



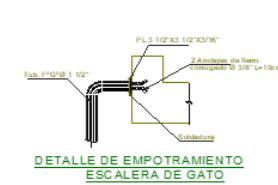
CORTE B-B



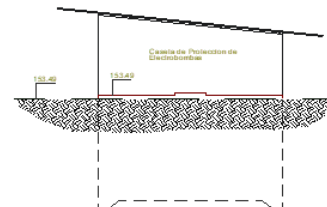
DETALLE DE TAPA DE INSPECCIÓN



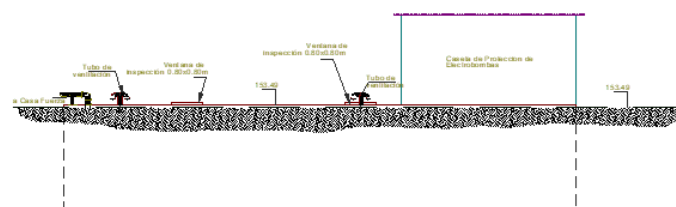
DETALLE ESCALERA DE GATO



DETALLE DE EMPOTRAMIENTO ESCALERA DE GATO



ELEVACIÓN LATERAL DE CISTERNA



ELEVACIÓN FRONTAL DE CISTERNA

	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE SANTA CLARA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE SANTA FE, GUAYAS, ECUADOR. POBLACION 2027	
	TESIS: JUANITA ESTHER LOPEZ SAAVEDRA	
	ASesor: MGTR: GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	
	LUGAR: CENTRO POBLADO SANTA CLARA, DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, MAYNAS, ECUADOR	
	PLAN: ARQUITECTURA CORTES Y DETALLES PROTECCIÓN DE ELECTROBOMBAS	AÑO: 2021 ESCALA: INDICADA FOLIO: 07