



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE**  
**AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA**  
**SHAMIROSHI, SATIPO, 2020**

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

**AUTOR**

**NOYA BAÑOS, PRISCILIA MILAGROS**

**ORCID: 0000-0002-2228-3318**

**ASESOR:**

**CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES**

**ORCID: 0000-0003-3509-4919**

**SATIPO – PERÚ**

**2020**

**1. Título de la tesis**

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad  
Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020.

## **2. Equipo De Trabajo**

### **AUTOR**

Noya Baños, Priscilia Milagros

ORCID: 0000-0002-2228-3318

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

### **ASESOR**

Camargo Caysahuana, Andres

ORCID: 0000-0003-3509-4919

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

### **JURADO**

Vilchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 0000-0003-3548-9638

Ortiz Llanto, Dennys

ORCID: 0000-0002-1117-532X

### 3. Firma del jurado y asesor

---

Mgtr. Ortiz Llanto, Dennys  
Miembro

---

Ms. Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva  
Miembro

---

Mgtr. Vílchez Casas, Geovany  
Presidente

---

M.S.c. Camargo Caysahuana, Andrés  
Asesor

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

##### 4.1. Agradecimiento

A **Mis padres y mi familia** por darme las fuerzas y guiarme en bien, brindándome la paciencia necesaria para cumplir mis metas trazadas.

A todos mis amigos que siempre me daban los consejos para seguir adelante y no desmayar después de un camino largo en donde adquirimos conocimientos durante la vida universitaria.

A los profesores e ingenieros de la **Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Los Ángeles de Chimbote** que, con su experiencia, fueron responsables de educarnos en esta maravillosa carrera profesional.

## 4.2. Dedicatoria

A **Dios** por permitirme terminar otro paso en la educación académica profesional y haber puesto en el camino a las personas que han sido de apoyo y a las empresas para lograr otro objetivo en la vida.

A mis padres **Pricilia** y **Jorge** por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes, me formaron con reglas y algunas libertades, me motivaron constante para alcanzar mis objetivos, gracias padre y madre.

A Mis **hermanos** por el amor incondicional y el apoyo durante estos años de vida y por esta nueva etapa profesional.

## 5. Resumen y abstract

### 5.1. Resumen

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad nativa Shamiroshi. **El problema general** planteado fue: ¿Cómo debe ser el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020? Con el siguiente **objetivo general** fue: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020. A partir de la identificación y recojo de información del terreno a diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable., en el que se utilizaron fichas técnicas, estudio topográfico, estudio bacteriológico y físico- químico del agua conjuntamente con el reglamento RM-192-vivienda 2018. La **metodología** de investigación es de tipo aplicada, de nivel descriptivo y explicativo, diseño no experimental. El **resultado** obtenido fue lo siguiente: el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para una población futura de 20 años cuya población actual es 100 habitantes, diseñando un sistema de abastecimiento de agua potable que incluye la cámara de captacion, línea de conduccion, reservorio de almacenamiento, línea de aduccion y red de distribucion, como también se realizó el diseño de un reservorio de 5 m<sup>3</sup> el cual tendrá en la línea de conduccion y la línea de aduccion la instalación de tuberías de PVC de 1” de clase 10, la red de didtribucion será de tuberia de PVC ¾”, clase 10. Finalmente, se **concluye** que la presente investigación constituye un gran beneficio y aporte para dicha población de la comunidad nativa Shamiroshi.

**Palabras clave:** agua potable, sistema de abastecimiento de agua potable.

## 5.2. Abstract

The research work was carried out in the native Shamiroshi community. The general problem posed was: How should the design of the drinking water supply system be in the Shamiroshi Native Community, Satipo, 2020? With the following general objective was: Design the drinking water supply system in the Shamiroshi Native Community, Satipo, 2020. From the identification and collection of information from the land to design the drinking water supply system, in which Technical sheets, topographic study, bacteriological and physicochemical study of the water were used together with the regulation RM-192-housing 2018. The research methodology is of an applied type, descriptive and explanatory level, non-experimental design. The result obtained was the following: the design of the drinking water supply system for a future population of 20 years whose current population is 100 inhabitants, designing a drinking water supply system that includes the catchment chamber, conduction line, reservoir storage, intake line and distribution network, as well as the design of a 5 m<sup>3</sup> reservoir which will have in the conduction line and the intake line the installation of 1 ”PVC pipes of class 10, the Distribution network will be PVC pipe ¾ ” class 10. Finally, it is concluded that the present investigation constitutes a great benefit and contribution for said population of the native Shamiroshi community.

Keywords: drinking water, drinking water supply system.

<b>6. Contenido</b>	
<b>1. Título de la tesis</b> .....	<b>ii</b>
<b>2. Equipo De Trabajo</b> .....	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	<b>iv</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
4.1. Agradecimiento.....	v
4.2. Dedicatoria .....	vi
<b>5. Resumen y abstract</b> .....	<b>vii</b>
5.1. Resumen.....	vii
5.2. Abstract .....	viii
<b>6. Contenido</b> .....	<b>ix</b>
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	<b>xii</b>
7.1. Índice de figuras.....	xii
7.2. Índice de tablas .....	xiii
<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Revisión de la literatura</b> .....	<b>3</b>
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	5
2.1.3. Antecedentes Locales .....	7
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	10
2.2.1. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	10
2.2.1.1. Abastecimiento de agua por gravedad.....	10
2.2.1.2. Diseño .....	12

2.2.1.3.	Poblacion de diseño y demanda de agua .....	12
2.2.1.4.	Parámetros de diseño .....	13
2.2.1.5.	Dotacion.....	17
2.2.1.6.	Fuentes de abastecimiento .....	18
2.2.1.7.	Cantidad de agua .....	21
2.2.1.8.	Cámara de captación.....	22
2.2.1.9.	Línea de conducción.....	35
2.2.1.10.	Reservorio de almacenamiento.....	39
2.2.1.11.	Línea de aducción.....	47
2.2.1.12.	Red de distribución.....	50
2.2.1.13.	Conexiones domiciliarias .....	52
2.3.	Marco conceptual.....	52
<b>III.</b>	<b>Hipótesis.....</b>	<b>53</b>
<b>IV.</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>54</b>
4.1.	Diseño de investigación .....	54
4.2.	El Tipo de investigación .....	54
4.3.	Nivel de investigación de la tesis.....	54
4.4.	Universo y muestra .....	55
4.5.	Definición y Operacionalización de variables .....	56
4.6.	Técnicas e instrumentos .....	58
4.7.	Plan de análisis.....	59
4.8.	Matriz de consistencia.....	62
4.9.	Principios éticos .....	63
<b>V.</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>65</b>

5.1. Resultados.....	65
5.2. Análisis de resultados .....	73
<b>VI. Conclusiones .....</b>	<b>78</b>
<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>79</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>80</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>84</b>

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### 7.1. Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Sistema por gravedad sin tratamiento <sup>(19)</sup> .....	11
<b>Figura 2:</b> Sistema por gravedad con tratamiento <sup>(19)</sup> .....	12
<b>Figura 3:</b> Captación de agua subterránea <sup>(16)</sup> .....	20
<b>Figura 4:</b> Manantial <sup>(16)</sup> .....	21
<b>Figura 5:</b> Agua por el método volumétrico <sup>(16)</sup> .....	22
<b>Figura 6:</b> Manantial de ladera y concentrado <sup>(16)</sup> .....	24
<b>Figura 7:</b> Flujo del agua en un orificio <sup>(16)</sup> .....	28
<b>Figura 8:</b> Carga disponible y pérdida de carga <sup>(16)</sup> .....	30
<b>Figura 9:</b> distribucion de los orificios en la pantalla <sup>(21)</sup> .....	31
<b>Figure 10:</b> carga estatica y dinamica <sup>(21)</sup> .....	38
<b>Figura 11:</b> Diseño de la investigación.....	54
<b>Figura 12:</b> vista panorámica de la comunidad nativa Shamiroshi.....	135
<b>Figura 13:</b> Se realizo la visita al a Comunidad Nativa Shamiroshi.....	135
<b>Figura 14:</b> Se realizo la presentación del documento de autorización .....	136
<b>Figura 15:</b> Se observa la fuente de agua de consumo de la población.....	136
<b>Figura 16:</b> Se realizo la entrevista sobre el agua en la comunidad nativa Shamiroshi.....	137
<b>Figura 17:</b> Observamos el tipo de fuente ojo de agua en la Comunidad Nativa Shamiroshi.....	137
<b>Figura 18:</b> Calculando el aforo del caudal .....	138
<b>Figura 19:</b> Recogiendo la muestra de agua para realizar el estudio físico quimico.....	138

<b>Figura 20:</b> Recogiendo la muestra de agua para realizar el análisis bacteriológico .....	139
<b>Figura 21:</b> Se realizo el recojo de la muestra de agua para el análisis .....	139
<b>Figura 22:</b> vista panorámica de la ubicación del reservorio de almacenamiento .....	140
<b>Figura 23:</b> se realizó la excavación de la calicata del reservorio de almacenamiento .....	140
<b>Figura 24:</b> Vista levantamiento topográfico en la captación.....	141
<b>Figura 25:</b> Vista levantamiento topográfico en la línea de conduccion .....	141
<b>Figura 26:</b> Vista levantamiento topográfico en el reservorio de almacenamiento .....	142
<b>Figura 27:</b> Vista levantamiento topográfico en la línea de aduccion .....	142
<b>Figura 28:</b> Vista levantamiento topográfico en la red de distribución .....	143
<b>Figura 29:</b> Vista levantamiento topográfico de las viviendas .....	143

## 7.2. Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Periodo de diseño.....	14
<b>Tabla 2:</b> Dotación según tipo de opción tecnológica. ....	17
<b>Tabla 3:</b> Calidad de agua por salinidad.....	25
<b>Tabla 4:</b> Requerimiento de calidad de agua potable .....	26
<b>Tabla 5:</b> determinación del Qmd para diseño .....	27
<b>Tabla 6:</b> presiones para tuberías.....	37
<b>Tabla 7:</b> Determinación de Qmd Para Diseño .....	41
<b>Tabla 8:</b> Coeficiente de fricción en la fórmula de Hanzen - williams .....	48

<b>Tabla 9:</b> Definición y Operacionalización de variables .....	56
<b>Tabla 10:</b> Matriz de consistencia.....	62
<b>Tabla 11:</b> demanda de agua .....	65
<b>Tabla 12:</b> Análisis fisicoquímicos y bacteriológico.....	66
<b>Tabla 13:</b> Calculo hidráulico de la cámara de captacion .....	67
<b>Tabla 14:</b> resultados del cálculo de la línea de conduccion.....	68
<b>Tabla 15:</b> Estudio de suelos de la calicata del reservorio de almacenamiento. .....	68
<b>Tabla 16:</b> volumen del reservorio de almacenamiento .....	69
<b>Tabla 17:</b> Aceros de reservorio de almacenamiento.....	70
<b>Tabla 18:</b> Cloración por goteo .....	71
<b>Tabla 19:</b> cálculo hidráulico línea de aduccion .....	71
<b>Tabla 20:</b> Calculo hidráulico Red de didtribucion.....	72

## I. Introducción

**La Línea de Investigación** que se investigo es de Recursos Hídricos ya que es una solución adecuada actualmente de proveer agua potable a todos los seres humanos. Asimismo, Para desplegar la tesis se proyectó el siguiente **problema general**: ¿Cómo debe ser el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020? Para dar respuesta se propuso el **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020. De ahí que, se tiene como **objetivos específicos**: Diseñar la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020. Determinar las dimensiones de la línea de conduccion del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020. Diseñar el reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020. Determinar las dimensiones de la línea de aduccion del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020. Diseñar la red de distribucion del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020. La **justificación teórico**, porque mediante la aplicación de teorías y conocimientos del sistema de abastecimiento de agua potable se ha podido proponer un diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, ya que sería de un beneficio para la comunidad nativa Shamiroshi. **La justificación practico** porque su desarrollo ayudaría a resolver un problema o por lo menos proponer estrategias que al aplicarse contribuirán a resolverlo, llegando así mejorar la calidad de vida de los pobladores. **Justificación**

**metodológica** porque nos permite definir el nivel de la investigación, tipo de investigación aplicada, nivel de investigación descriptivo y explicativo, diseño de la investigación no experimental, servirá como un antecedente para otras investigaciones, que los estudiantes tendrá como un guía para realizar sus trabajos de investigaciones de recursos hídricos. La **metodología** es tipo aplicado, nivel descriptivo y explicativo, el diseño es no experimental. El **resultado** obtenido fue: la población futura de la comunidad nativa Shamiroshi, dentro de 20 años incrementara de los 100 habitantes a 118 habitantes, diseñando un sistema de abastecimiento de agua potable que incluye la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y la red de distribución. En **conclusión**, se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shamiroshi, teniendo en cuenta la RM-192-2018 -vivienda y las normas.

## II. Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes

Realizando la búsqueda de antecedentes de los siguientes estudios se encontraron las investigaciones sobre el diseño del sistema de agua potable

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

En **Ecuador**, según **Bolívar**<sup>(1)</sup>, En 2016, en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Sistema de Agua Potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, Provincia de los Ríos”*, la investigación fue realizada en la pontificia universidad católica del ecuador y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Elaborar un estudio completo para el diseño del sistema de agua potable de la localidad de Augusto Valencia y se **concluyó** que, en este estudio se han aprovechado de la mejor manera los recursos existentes en esta zona como es el caso de las aguas subterráneas que existen.

En **Guatemala**, según **Eduardo**<sup>(2)</sup>, En 2016, en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del Tanque de Abastecimiento y red de distribución de Agua potable para la zona 2 de Zaragoza y diseño del tanque de Abastecimiento y red de distribución de agua potable para el caserío Rincón Chiquito, Zaragoza, Chimaltenango”* y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Realizar el diseño para dos proyectos: el tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para la zona 2 de Zaragoza; y el tanque de abastecimiento y la red de distribución de agua potable para el caserío Rincón Chiquito, Zaragoza, Chimaltenango y se **concluyó**

que, Cada uno de los diseños de las redes de abastecimiento de agua potable se diseñó según la Guía de normas sanitarias.

En **Guatemala**, según **Hamilton** <sup>(3)</sup>, En 2016, en su tesis de investigación, titulada *“Diseño de la Ampliación del sistema de Alcantarillado Sanitario para la Aldea Tampó y Diseño del sistema de Abastecimiento de Agua potable para la Aldea Cuyquel, Tactic, Alta Verapaz”* y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, diseñar la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario para la aldea Tampo y del sistema de Abastecimiento de agua potable para la Aldea Cuyquel, Tactic, Alta Verapaz y se **concluyó** que, la construcción de la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario para la aldea Tampó, es de carácter urgente, ya que con ello cesarán los malos olores y la transmisión de enfermedades gastrointestinales provocadas por la escasez de un servicio.

En **Guatemala**, según **Héctor** <sup>(4)</sup>, En 2016, en su tesis de investigación, titulada *“Diseño de Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el caserío la Cuesta, Cantón Tunas y diseño de puente vehicular para el caserío el Aguacate, Jutiapa, Jutiapa”* y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Beneficiar con el diseño del sistema de agua potable la calidad de vida de los habitantes en el caserío La Cuesta. También con el diseño del puente vehicular tener una mejor vía de acceso y lograr la libre locomoción sobre el paso del río en la aldea El Aguacate, Jutiapa y se **concluyó** que, La construcción del proyecto del sistema de agua para el caserío La

Cuesta beneficiará a 373 habitantes actuales y, aproximadamente, a 611 habitantes al final del período de diseño, que es de 20 años.

En **Bogotá**, según **Luis**<sup>(5)</sup>, En 2018, en su tesis de investigación, titulada **“Diseño hidráulico de obras civiles para la captación y tratamiento de agua cruda del sistema de acueducto centro poblado la Magdalena municipio de Quebrada negra, Cundinamarca”**; plantearon el siguiente **objetivo** de investigación: “Plantear una alternativa de diseño para la captación, gestión y uso múltiple de agua para el Centro Poblado La Magdalena Municipio de Quebrada negra (Cundinamarca)”. Los autores arribaron a la siguiente conclusión: el caudal medio diario será de 2.46 L/s y el caudal de diseño de 6.38l L/s. Por otra parte, se proyectó el diseño por gravedad de la línea de aducción y conducción de agua tratando de minimizar los gastos para su posible construcción.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

En **Lima**, Según **Jhonathan**<sup>(6)</sup>, En 2018, en su tesis de investigación, titulada **“Diseño de línea de Conducción de agua potable para su suministro en los poblados anexos a San Francisco de Cayrán - Huánuco”** y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Diseñar una línea de conducción de agua potable que facilite su suministro en los poblados anexos a San Francisco de Cayrán, Huánuco y se **concluyó** que, la línea de conducción lleva agua hasta las cabeceras de los poblados anexos a San Francisco de Cayrán.

En **Lima**, Según **Alheli**<sup>(7)</sup>, En 2018, en su tesis de

investigación, titulada *“Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominal para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas Carabaylo”* y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Determinar cómo el diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante el sistema condominal mejorara la calidad de vida de la asociación “Las Vegas” Carabaylo - Lima y se **concluyó** que, se determino el diseño del reservorio de 136 m<sup>3</sup> que servira como volume de abastecimiento principal de nuestra red a lo largo de su periodo de vida 20 años.

En **Piura**, según **Yurico** <sup>(8)</sup>, En 2019, en su tesis de investigación, titulada *“diseño de los servicios de agua potable del centro poblado punta arena margen izquierda del río piura, distrito de Tambogrande, provincia y departamento de piura, enero 2019”* y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Diseñar la red de agua potable del centro poblado Punta Arena margen izquierda del rio Piura y se **concluyó** que, El presente estudio brindará servicio de agua potable al centro poblado Punta Arena, satisfaciendo sus necesidades hasta el año 2039 con un caudal de diseño es de 2.7 lps y una población de 881 habitantes. Según el estudio que se realizó en la zona, se determinó que la fuente más apropiada sea el Canal Tablazo.

En **Trujillo**, según **Nathaly** <sup>(9)</sup>, En 2018, en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y unidades básicas de saneamiento en el*

*caserío Huacaday, Distrito de Otuzco, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad*", la investigación fue realizada en la universidad cesar vallejo y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Determinar las características técnicas del sistema de agua potable y unidades básicas de saneamiento del caserío Huacaday, distrito de Otuzco, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad y se **concluyó** que, se realizó el estudio de calidad de agua, físico, químico y microbiológico, extrayendo muestras de la captación del caserío Huacaday, obteniendo como resultados una calidad de agua.

En **Piura**, según **Erik**<sup>(10)</sup>, En 2018, en su tesis de investigación, titulada *“Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el Sector Chiqueros, Distrito Suyo, Provincia Ayabaca, Región Piura”* la investigación fue realizada en la universidad nacional de piura y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Realizar el cálculo y diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas, del caserío Chiqueros en el distrito de Suyo, provincia de Ayabaca, región Piura y se **concluyó** que, la selección de la fuente de captación tipo manantial en condiciones de salubridad aptas, usada para el presente proyecto garantizará el consumo de agua potable de los pobladores.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

En **Huancayo**, según **Zulma**<sup>(11)</sup>, En 2017, en su tesis de investigación, titulada *“Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la comunidad nativa San Ramón*

*de Satinaki - Perené Chanchamayo – Región Junín, año 2016*” la investigación fue realizada en la universidad continental y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, determinar la caracterización física y caracterización social de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki – Perené Chanchamayo – Región Junín, y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento y se **concluyó** que, la caracterización social, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki considerando la categoría y sus características de la población, determina la selección de un sistema de agua por gravedad sin tratamiento del manantial Paulina.

En **Huancayo**, según **Harold** <sup>(12)</sup>, En 2017, en su tesis de investigación, titulada *“Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento en el mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores del C.P. Los Ángeles Ubiriki del distrito de Perene, Provincia de Chanchamayo, el año 2016”* la investigación fue realizada en la universidad continental y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento que mejorará la calidad de vida de los pobladores del C.P. Los Ángeles Ubiriki. Se **concluyó** que, plantea un sistema de agua por gravedad sin tratamiento y un sistema de alcantarillado.

En **Satipo**, según **Kenyo** <sup>(13)</sup>, En 2019, en su tesis de investigación, titulada *“Propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de los*

*Libertadores*” la investigación fue realizada en la universidad católica los ángeles Chimbote y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Los Libertadores y se **concluyó** que, el sistema de abastecimiento de agua potable que se diseñó fue por gravedad con tratamiento, debido a que la topografía lo permite y se planteó una PTAP compuesta por un sedimentador y filtro lento requeridos para tratar la turbiedad y la presencia de Escherichia coli que dio el análisis de agua; este sistema será de gran beneficio para la localidad de los libertadores y otras localidades de la zona que requieran un sistema de abastecimiento con una planta de tratamiento.

En **Satipo**, según **Clever**<sup>(14)</sup>, En 2019, en su tesis de investigación, titulada *“diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de samañaro – 2019”* la investigación fue realizada en la universidad católica los ángeles Chimbote y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Samañaro y se **concluyó** que, Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Samañaro una captacion tipo ladera con un caudal de diseño 0.38 l/s, y la línea de conduccion de 541.61 m con tuberias pvc de 1” c-10. Línea de aduccion con un caudal de diseño 0.58l/s con una longitud 1,273.46 ml y red de distribucion es de sistema abiertas.

En **Satipo**, según **Luis**<sup>(15)</sup>, En 2019, en su tesis de

investigación, titulada “*Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Unión Alto Cenepa, 2019*” la investigación fue realizada en la universidad católica los ángeles Chimbote y menciona lo siguiente: **objetivo** fue, Proponer el diseño de Sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Unión Alto Cenepa y se **concluyó** que, la red de distribución con una cámara de rompe presión con una tubería de 1” luego va a tener 14 tramos con tuberías de ¾” de pvc.

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

### **2.2.1. Sistema de abastecimiento de agua potable**

Según, **Roger**<sup>(16)</sup>, define consiste en trasladar por las tuberías con el fin de ofrecer el servicio de agua, de manera adecuada y permanente. El sistema de abastecimiento de agua potable está compuesto por: cámara de captación línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución, otros. El propósito principal es de satisfacer sus necesidades entregando agua en cantidad y calidad.

#### **a) Agua potable**

Según, **Julián**<sup>(17)</sup>, Es el agua apta para el consumo humano, es un líquido inodoro, insípido e incoloro, y no daña el organismo del ser humano.

#### **2.2.1.1. Abastecimiento de agua por gravedad**

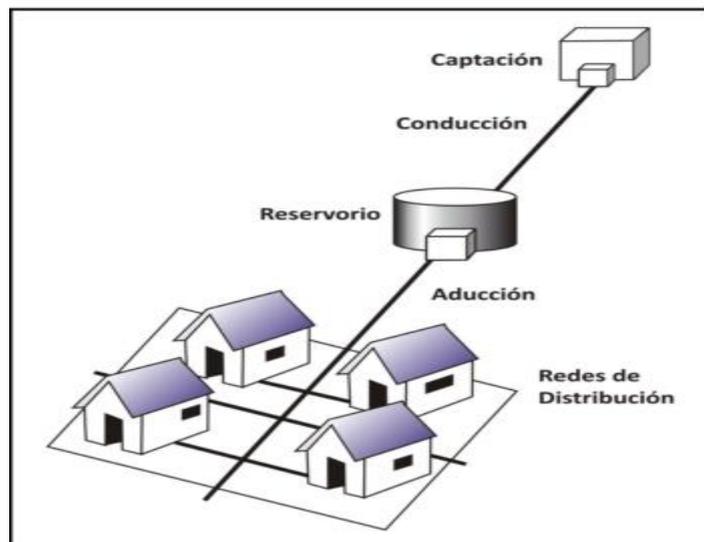
Según, **Santiago**<sup>(18)</sup>, en su libro **Abastecimiento de agua por gravedad** define, es cuando el agua cae por su

propio peso desde una fuente elevada hasta los consumidores ubicados más abajo, la energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el propio agua en virtud del agua.

#### a) Los tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable

##### Por gravedad sin tratamiento

Según, Carlos<sup>(19)</sup>, define son sistemas de abastecimiento donde el agua es de buena calidad y no necesita tratamientos para su distribución, salvo la cloración, no requiere ningún tipo de bombeo para que el agua llegue hasta los consumidores.

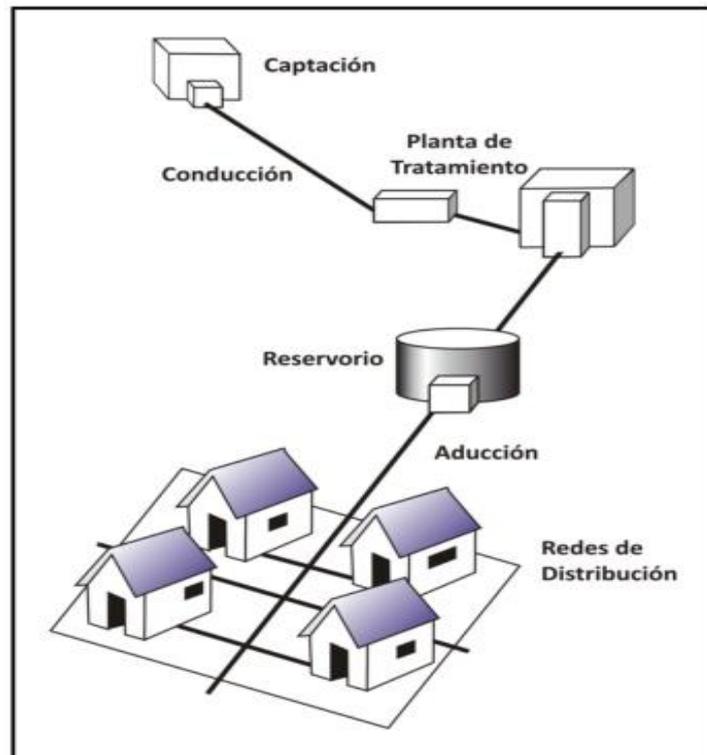


**Figura 1:**Sistema por gravedad sin tratamiento<sup>(19)</sup>.

##### Por gravedad con tratamiento

Son fuentes de abastecimiento donde el agua es captada de ríos, canales, etc. Requieren ser purificadas y esterilizadas antes de su distribución. no necesita ningún

tipo de bombeo porque el sistema se denomina por gravedad con tratamiento, las plantas de tratamiento deben ser diseñado en función de la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda <sup>(19)</sup>.



*Figura 2:* Sistema por gravedad con tratamiento <sup>(19)</sup>.

### 2.2.1.2. Diseño

Según, **Maria** <sup>(20)</sup>, define es la planificación creativa para un desarrollo de un proyecto de esta manera dar una alternativa para la solución de un problema concreto en la ingeniería y en otras disciplinas.

### 2.2.1.3. Poblacion de diseño y demanda de agua

Según, la **RM-192-2018-VIVIENDA** <sup>(21)</sup>, Se acogerá el criterio más apropiado para determinar la población futura, se utilizará los datos censales y

proyecciones u otras fuentes que refleje el crecimiento poblacional.

La dotacion o la demanda percapita es la cantidad de agua que requiere cada persona de la población expresadas en litros/ habitantes/ dia. La dotacion es necesaria estimar el consumo promedio diario anual, consumo máximo diario y el consumo máximo horario. El consumo promedio diario anual servirá para el cálculo del volumen del reservorio de almacenamiento y para estimar al consumo máximo diario y horario. El valor del consumo máximo diario es utilizado para el cálculo hidráulico de la cámara de captación y la línea de conduccion, el consumo máximo horario es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de aduccion y red de distribución<sup>(16)</sup>.

#### **2.2.1.4. Parámetros de diseño**

##### **a) Periodo de diseño**

Es la determinación del tiempo para el cual se considera utilizable el sistema, intervienen una serie de variables que deben ser evaluados para conseguir un proyecto económicamente factible. De esta manera, el periodo de diseño puede definirse como el tiempo en el cual el sistema será 100% eficaz, por las existencias físicas de las instalaciones. Para determinar el periodo de diseño se considera: durabilidad, vida útil de las

instalaciones, factibilidad de construcción, posibilidades de ampliación, crecimiento de la población y posibilidades de financiamiento <sup>(16)</sup>.

**Tabla 1:** Periodo de diseño

<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 (petap)	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	20 años
Unidad básica de saneamiento (arrastré hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
Unidad básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Norma técnica de diseño opciones Tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural RM- 192 - 2018 - vivienda (21).

## **b) Métodos de cálculos**

### **Métodos analíticos**

El cálculo de la población para un lugar dado es graduable a una curva matemática. Esta adaptación necesitara de las características de la de los valores de la población censada, así como de los intervalos de duración en que estos se han calculado. Dentro de los procedimientos de métodos sacamos el aritmético, geométrico, del arco normal, logístico, de la ecuación de segundo grado, el exponencial, de las ampliaciones y de los menores cuadrados <sup>(16)</sup>.

### **Método de comparativo**

Son procedimientos gráficos evalúan valores de la

población, ya sea en función de datos empadronados anteriores de sector o considerando los datos de la población de crecimiento <sup>(16)</sup>.

### **Método racional**

Se realiza un estudio socioeconómico del lugar tomando en cuenta el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos <sup>(16)</sup>.

### **c) Poblacion de diseño**

Para estimar la población futura o de diseño, se debe utilizar el metodo aritmético.

### **Formula**

$$Pd = Pi * (1 + \frac{r*t}{100})$$

Donde:

Pi= Población inicial (habitantes)

Pd= Población futura o de diseño (habitantes)

R= Tasa de crecimiento anual (%)

T = Período de diseño (años) <sup>(21)</sup>.

### **Método aritmético**

El método aritmético es usado para proyectos de zonas rurales ya que lo recomienda el Resolución ministerial 192 - 2018 por que el crecimiento de la población varia, solo requiere la dimensión de la población en momento diferente la población futura <sup>(21)</sup>.

### Formula

$$P_f = P_o(1 + r \cdot t) \quad r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t}$$

Donde:

Pf = Población futura, P0 = Población inicial, r = Tasa de crecimiento (%), t = Período de diseño (años).<sup>(21)</sup>

### Método geométrico

El método geométrico supone que el crecimiento de la población es conveniente al tamaño de la población. El modelo de crecimiento es el mismo que el utilizado para el método aritmético<sup>(21)</sup>.

### Formula

$$P_f = P_o(1 + r)^t \quad r = \left(\frac{P_f}{P_o}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

Donde:

Pf = Población futura, P0 = Población inicial, r = Tasa de crecimiento (%), t = Período de diseño (años).<sup>(21)</sup>

### Método de Wappaus

$$P_f = \frac{P_o(2 + rt)}{(2 - rt)} \quad r = \frac{2(P_f - P_o)}{t(P_f + P_o)}$$

Donde:

Pf = Población futura, P0 = Población inicial, r = Tasa de crecimiento (%), t = Período de diseño (años).<sup>(21)</sup>

### Método exponencial

Cuando se aplica este método se requiere tener la experiencia al menos tres mediciones.<sup>(21)</sup>

### Formula

$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_f}{P_0}\right)}{t} \quad P_f = P_0 \cdot e^{rt}$$

Pf = Población futura, P0 = Población inicial, r = Tasa de crecimiento (%), t = Período de diseño (años).<sup>(21)</sup>

#### 2.2.1.5. Dotacion

La Dotacion es la cantidad de consumo de agua diario de cada usuario, se diseña la opción tecnológica que se encuentra<sup>(21)</sup>.

**Tabla 2:** Dotación según tipo de opción tecnológica.

Dotacion según tipo de opción tecnológica ( L/ hab. d)		
Región Geográfica	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado) Dotación ( Lts/ Hab/ dia)	Con arrastre hidráulico (tanque septico mejorado) Dotacion ( Lts/ Hab/ dia)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Norma técnica de diseño opciones Tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural RM- 192 - 2018 - vivienda<sup>(21)</sup>.

#### a) Variaciones de consumo

Es necesario que cada una de las partes satisfaga las necesidades reales de la población, y que permitan un servicio de agua eficiente y continuo<sup>(16)</sup>.

#### Consumo promedio diario anual (Qm)

El consumo promedio diario anual es el resultado de una estimación del consumo percapita para la población futura de periodo de diseño<sup>(21)</sup>.

#### Formula:

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{dotación}(d)}{86,400 \text{ s/día}}$$

Donde:

$Q_m$  = Consumo promedio diario (l/s),  $P_f$  = Población futura ( hab.),  $d$  = Dotación (l/hab/dia) <sup>(21)</sup>.

### **Consumo máximo diario (Qmd)**

Se define como el día de máximo consumo de una serie de registros durante todo el año. Se toma un coeficiente de 1.3 (21):

$$Q_p = \frac{\text{Dot} * P_d}{86400}$$

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

Donde:

$Q_p$ = caudal promedio diario anual en l/s,  $Q_{md}$ = caudal máximo diario en l/s,  $\text{Dot}$ = dotación en l/hab.d,  $P_d$ = población de diseño en habitantes (hab) <sup>(21)</sup>.

### **Consumo máximo horario (Qmh)**

Se toma un coeficiente 2,0(21):

$$Q_p = \frac{\text{Dot} * P_d}{86400}$$

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

Donde:

$Q_p$ = Caudal promedio anual en l/s,  $Q_{mh}$ = Caudal máximo horario en l/s,  $\text{Dot}$ = Dotación en l/hab.d,  $P_d$ = Población de diseño en habitantes(hab).

## **2.2.1.6.Fuentes de abastecimiento**

Las fuentes de agua componen el elemento principal

en el diseño de un abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier iniciativa es importante precisar su ubicación, tipo, cantidad y calidad del agua. Se tiene dos tipos de sistemas, los de gravedad y los de bombeo <sup>(16)</sup>.

#### **a) Tipos de fuente de agua**

Los tipos de fuentes de agua son sistemas de abastecimiento de agua lo cual se precisa la ubicación, cantidad, tipo, y calidad de agua, considerando una topografía en la cual tiene tres tipos de fuentes: lluvia, superficial y subterráneas, lo cual en la investigación se utilizara las fuentes de aguas subterráneas <sup>(16)</sup>.

#### **Agua de lluvia**

La captación de agua de lluvia se utiliza en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea sustancial <sup>(16)</sup>.

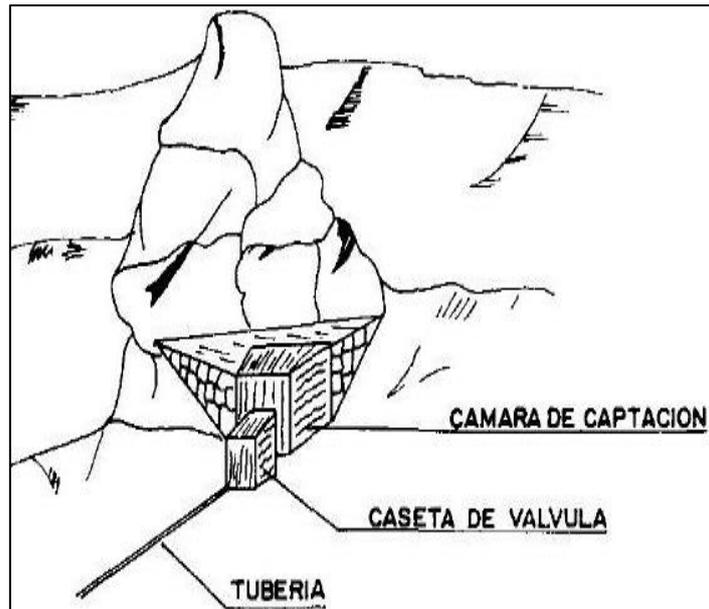
#### **Aguas superficiales**

Según **Pedro**<sup>(22)</sup>, son captaciones de ríos, lagos, arroyos, etc. Que circulan naturalmente en la superficie terrestre. Donde estas fuentes no son tan deseables para el uso, especialmente si existen zonas habitadas.

#### **Aguas subterráneas**

Forma parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando

aguas subterráneas. La utilización de estas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero. Las captaciones de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales<sup>(16)</sup>.

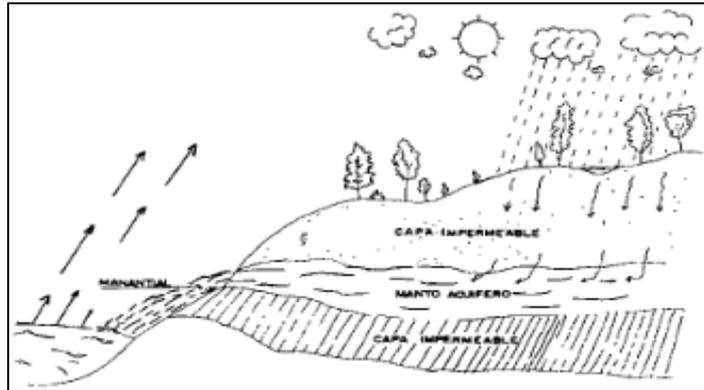


*Figura 3:* Captación de agua subterránea <sup>(16)</sup>.

## b) Selección del tipo de fuente

### Manantial

Un manantial como un lugar donde se origina afloramiento natural de agua subterránea. El agua del manantial fluye a través de una formación de estratos con gravas, arena o roca fisurada<sup>(16)</sup>.



**Figura 4:** Manantial<sup>(16)</sup>

### 2.2.1.7. Cantidad de agua

Es recomendable consultar a los pobladores de cómo es el comportamiento y variaciones del caudal que puede existir en el manantial, existen varios métodos: método volumétrico hasta un máximo de 10 l/s y método de velocidad y área para caudales mayores a 10 l/s <sup>(16)</sup>.

#### **Método volumétrico**

Consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido<sup>(16)</sup>.

$$Q = V / t$$

Donde:

Q= caudal en l/s, V= volumen del recipiente en litros, T= tiempo promedio en seg.



**Figura 5:** Agua por el método volumétrico <sup>(16)</sup>

#### **a) Método de velocidad - área**

Con este método se mide la velocidad del agua superficial que discurre del manantial, cuando la profundidad del agua es menor a 1 m. la velocidad promedio del flujo se considera el 80% de la velocidad superficial <sup>(16)</sup>.

#### **Formula:**

$$Q= 800 * v *A$$

Donde:

Q= caudal en l/s, V=velocidad superficial en m/s, A= área de sección transversal en m<sup>2</sup><sup>(16)</sup>.

#### **2.2.1.8.Cámara de captación**

Designada la fuente de agua e reconocida como el primer punto del sistema de agua potable, en el lugar del afloramiento se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser conducida mediante las tuberías de conducción hacia el

reservorio de almacenamiento <sup>(16)</sup>.

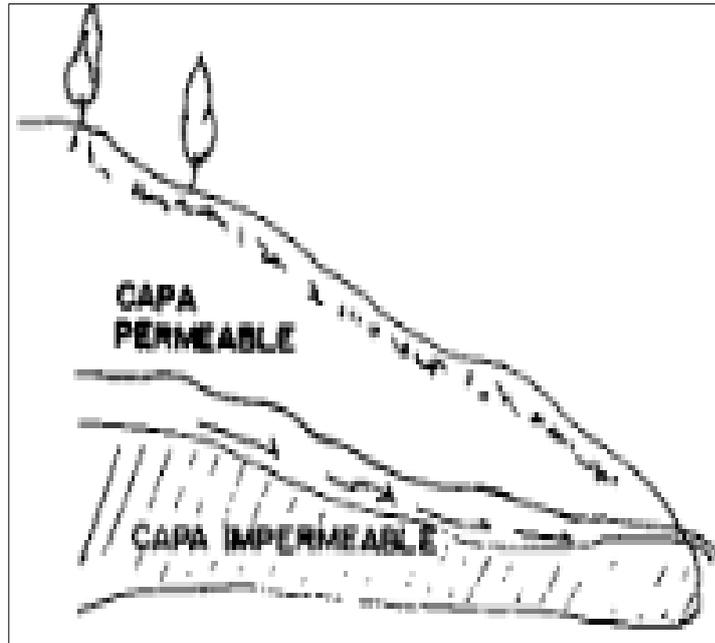
### **Tipo de captación**

#### **Manantial de ladera y concentrado**

El agua del manantial es pura y se le puede utilizar sin tratamiento, y tiene que estar protegido con una estructura que impida la contaminación del agua se debe asegurar que el agua provenga realmente de un acuífero. El manantial de ladera es cuando el agua aflora en forma horizontal, si el afloramiento es por un solo punto y sobre un area pequeña es un manantial concentrado<sup>(16)</sup>.

Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado la captacion constara de tres partes: la primera consta a la protección del afloramiento, la segunda a una cámara humeda que sirve para regular el gasto a utilizarse y la tercera a una cámara seca que sirve para proteger la valvula de control<sup>(16)</sup>.

Para obtener el dimensionamiento de la captación necesario saber el caudal máximo de la fuente, de manera que el diámetro de los orificios de entrada al a cámara humeda sea eficaz para captar este caudal, se puede hacer el diseño del área de orificio en base a una velocidad de entrada no debe ser muy alta y ala coheficiente de concentración de los orificios<sup>(16)</sup>.



*Figura 6:* Manantial de ladera y concentrado <sup>(16)</sup>

#### a) Calidad de agua

El agua potable es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema. Con relación a los requerimientos básicos que debe cumplir el agua, para que sea potable son: Estar libre de organismos patógenos causantes de enfermedades, no tengan un efecto adverso, agudo o crónico sobre la salud humana, como también que no causen sabor y olor desagradables <sup>(16)</sup>.

Según **RNE.**<sup>(23)</sup>, en su libro: **Reglamento nacional de edificaciones**, la calidad de agua de la siguiente manera: “la calidad de agua define según sus características bacteriológicas y físico químico incluyendo el gusto y sabor.

El ingeniero, **Eduardo**<sup>(24)</sup>, en su libro: **Manual de proyectos de Agua Potable en Poblaciones Rurales** define, la calidad de agua se establece de la siguiente forma: Define la calidad de ella que viene ser el análisis de físico, químico y bacteriológico en la que con un filtro mejore según los parámetros indicados en la OMS. Que un aspecto eficaz viene ser la salinidad.

La normatividad USA considera los siguientes parámetros:

**Tabla 3:** Calidad de agua por salinidad

<b>Tipo de agua</b>	<b>CE (micromhos / cm)</b>
Excelente a buena	Hasta 1000
Regular a perjudicial	1000 - 3000
Perjudicial a dañina	Mayor a 3000

Fuente: Norma técnica de diseño opciones Tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural RM- 192 - 2018 - vivienda <sup>(21)</sup>.

### **Análisis físicos, químicos y bacteriológicos**

#### **Análisis físicos**

Según, **Pedro**<sup>(25)</sup>, Consiste en determinar la turbiedad, color, olor, sabor y temperatura. La turbiedad se refiere a la materia orgánica en suspensión, el color proviene generalmente de la descomposición de la materia o de las sales.

#### **Análisis químicos**

Estudia la composición mineral del agua y su posibilidad de empleo para el consumo, los usos domésticos o industriales. También averigua los indicios

sobre la contaminación por el contenido de cuerpos incompatibles con su origen geológico<sup>(25)</sup>.

### **Análisis bacteriológicos**

Analiza las bacterias son seres microscópicos de vida unicelular, el examen para determinar el número de bacterias que pueden desarrollarse bajo condiciones comunes<sup>(25)</sup>.

**Tabla 4:** Requerimiento de calidad de agua potable

<b>Físico</b>	<b>Químico</b>	<b>Bacteriológico</b>
Turbiedad	Ph	Contaje total de bacterias
Sólidos totales	Alcalinidad	NMP de coli/100 ml de muestra
color	Dureza	
Sabor	Hierro	
olor	Magnesio	
	Sulfatos	
	Cloruros	
	Amoniaco	
	Nitritos	
	Nitratos	
	Oxígeno Disuelto	

Fuente: Eduardo G. (2009) <sup>(24)</sup>.

### **b) Estudio de suelo**

Los datos referentes a los tipos de suelo serán importantes para estimar los costos de excavación. Dichos costos serán diferentes para los suelos arenosos, arcilloso gravoso, otros. Además, es importante considerar si en la población se ha realizado obras de pavimentación, otros. Con la finalidad de determinar el costo, es obligatorio conocer la resistencia admisible del terreno para considerar las precauciones necesarias en el diseño de obras civiles.<sup>(16)</sup>.

### c) Estudio Topográfico

Puede ser plana o accidentada. Para lograr la información es necesaria realizar actividades que presenten en plano. La franja de trazado de la línea de conducción y aducción y el trazo de la red de distribución. De esta manera es utilizada para realizar los componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable, para definir la longitud total de la tubería, para establecer la ubicación, para cubicar el volumen de movimientos de tierra<sup>(16)</sup>.

### d) Diseño hidráulico y dimensionamiento

#### Estandarización de diseños hidráulicos

Se debe diseñar con estandarización en la cual se detalla que el proyectista utiliza la mejor opción hidráulica de abastecimiento de agua para el consumo de las personas en la cual se explica en lo siguiente: determinar el cálculo del caudal máximo diario (Qmd) y definir el caudal máximo diario de diseño, según el caudal máximo diario existente <sup>(21)</sup>.

**Tabla 5:** determinación del Qmd para diseño

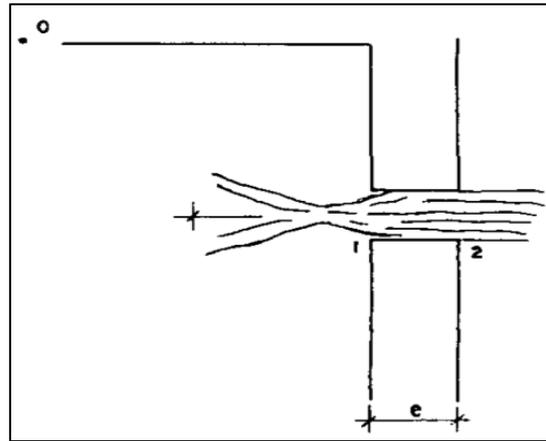
Rango	Qmd (Real)	Se diseña con
1	< de 0.50 l/s	0.50 L/S
2	0.50 l/s hasta 1.0 l/s	1.00 L/S
3	>1.0 l/s	1.50 L/S

Fuente: Norma técnica de diseño opciones Tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural RM- 192 - 2018 - vivienda <sup>(21)</sup>.

## Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda

Es importante conocer la velocidad de pase y la pérdida de carga sobre el orificio de salida. <sup>(16)</sup>.

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$



**Figura 7:** Flujo del agua en un orificio <sup>(16)</sup>.

Considerando los valores de  $P_0$ ,  $V_0$ ,  $P_1$  y  $h_1$  igual a cero, es:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

Donde:

$h_0$  = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada

(se recomiendan valores de 0.4 a 0.5 m)

$V_1$  = Velocidad teórica en m/s

$g$  = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>) <sup>(21)</sup>.

Mediante la ecuación de continuidad se considera los puntos 1 y 2 <sup>(21)</sup>.

Se tiene:

$$Q_1 = Q_2$$

$$Cd \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

Siendo  $A_1 = A_2$

$$V = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

$V_2$  = Velocidad de pase 0,6 m/s se recomienda

$Cd$  = coeficiente de descarga en el punto 1 (se asume 0.8).

$$h_0 = 1.56 * \frac{V_2^2}{2g}$$

Para el cálculo,  $h_0$  es:

$$H = H_f + h_0$$

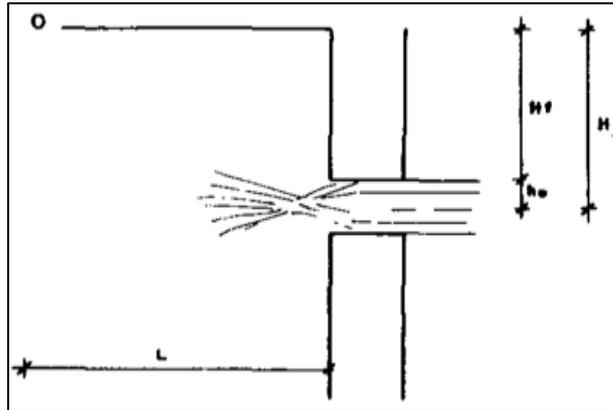
Donde:

$H_f$  se determina la distancia entre el afloramiento y la captación (L) <sup>(16)</sup>.

$$\begin{aligned} H_f &= H - h \\ H_f &= 0.30 \times L \\ L &= H_f / 0.30 \end{aligned}$$

Donde:

$H_f$  = es la pérdida de carga



**Figura 8:** Carga disponible y pérdida de carga <sup>(16)</sup>.

### Ancho de la pantalla (b)

Se debe fijar el ancho de la pantalla por lo tanto se debería también conocer el diámetro y el número de los orificios en la que pueda filtrar el agua<sup>(16)</sup>.

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

$$Q_{\max} = A C_d (2gh)^{1/2}$$

Donde:

$Q_{\max}$  = Gasto máximo de la fuente (l/s)

$V$  = velocidad de paso el valor máximo es 0.60 m/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) <sup>(21)</sup>.

Despejando la ecuación el valor de  $A$  resulta:

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d \times V} = \frac{\pi D^2}{4}$$

Considerando la carga sobre el centro del orificio el valor de  $A$  será:

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d \times (2gh)^{1/2}} = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$D = (A \cdot 4/\pi)^{1/2}$$

Numero de orificios en la que se recomienda utilizar tuberías menores de 2.

$$NA = \frac{\text{Area de diametro cal.}}{\text{Area del diametro asumido}} + 1$$

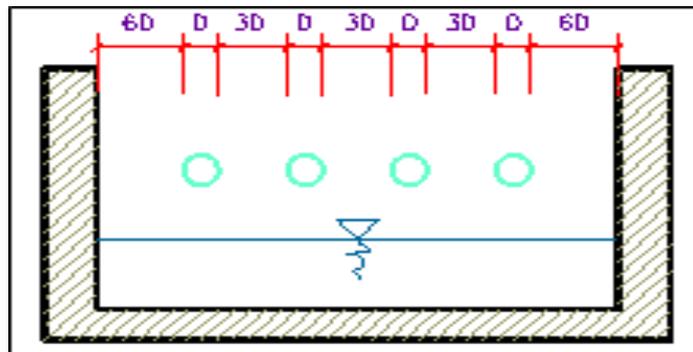
$$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$$

Para determinar el ancho de la pantalla

Siendo:

D = el diámetro de la tubería de entrada

B = el ancho de la pantalla



**Figura 9:** Distribucion de los orificios en la pantalla <sup>(21)</sup>.

Teniendo como datos el número de orificios y el diámetro de la tubería se realiza la siguiente formula.

$$b = 2(6D) + NAD + 3D(N_a - 1)$$

Dónde:

b: Ancho de la pantalla

D: diámetros del orificio

NA: Numero de orificios

### **Altura de la cámara húmeda (H<sub>t</sub>)**

En base a los elementos identificados anteriormente, nivel total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación.

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

Donde:

A= Se considera una altura mínima de 10 cm que permite la sedimentación de la arena.

B= Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida<sup>(21)</sup>.

H= Altura de agua sobre la canastilla (>30cm), debe permitir que el gasto de salida de la captación fluya por la tubería de conducción a una velocidad<sup>(21)</sup>.

D= Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3 cm).

E= Borde libre (de 10 a 30 cm)<sup>(16)</sup>.

Para determinar la altura de la captación, es necesario conocer la carga requerida para el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción. La carga requerida es determinada mediante la ecuación vista anteriormente<sup>(16)</sup>.

$$H = 1,56 * \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

H = Carga requerida en m, V= Velocidad promedio en salida de la tubería de la línea de conducción en m/s, g= Aceleración de la gravedad igual 9.81m/s<sup>2</sup>, Se recomienda una altura mínima de H= 30 cm<sup>(16)</sup>.

### **Dimensionamiento de la canastilla**

Se deberá tener el diámetro de la tubería de conducción y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3 Dc y menor de 6Dc.

$$AT = 2Ac$$

Donde:

$$AC = \frac{\pi D_c^2}{4}$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Area total de ranuras}}{\text{Area de ranuras}}$$

### **Tubería de rebose y limpia**

En la tubería se establece que pendientes de 1 a 1,5%, que sea excelente en evacuar el caudal máximo de aforo, mediante la ecuación de Hazen Williams se deberá utilizar dicha formula.

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro en pulg.

Q = Gasto máximo de la fuente en l/s.

hf = Pérdida de carga unitaria en m/m<sup>(16)</sup>.

### e) Diseño estructural

El diseño estructural de la captación se considera el empuje de la tierra como las cargas consideradas son el propio peso, el empuje de la tierra y la sub presión favoreciendo de esta manera la estabilidad del muro<sup>(16)</sup>.

#### Datos:

y  $\gamma_s$ =Peso específico del suelo,  $\phi$ =Angulo de rozamiento interno del suelo,  $u$ =Coeficiente de fricción,  $\gamma_c$ = peso específico del concreto,  $F_c$ =kg/cm<sup>2</sup>,  $\sigma_t$ =1kg/cm<sup>2</sup>(21).

#### Formula

##### Empuje del suelo sobre el muro (p)

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

El coeficiente de empuje

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

##### Momento de vuelco (m0)

$$M_o = P \cdot Y$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

##### Chequeo por volteo

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

##### Cheque por deslizamiento

$$F = \mu \cdot W$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

### Chequeo por la máxima carga unitaria

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

#### f) Area de Aceros

Hp= altura (m), W= P.E. suelo (ton/m<sup>3</sup>), F'c= Kg/cm<sup>2</sup>,  
Fy= Kg/cm<sup>2</sup>, Qt= capacidad del terreno (Kg/cm<sup>2</sup>), Ø =  
Angulo de fricción (grados), S/C = Kg/m<sup>2</sup>, LL = Luz  
libre (m) (21).

$$P_t = K_a * w * H_p$$

$$K_a = \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

#### Calculos de momentos

$$M (+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M (-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

#### Cálculo del acero de refuerzo

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

#### Cálculo del acero de refuerzo

Acero mínimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

#### 2.2.1.9. Línea de conducción

##### a) Caudal de diseño

La línea de conducción tendrá capacidad para conducir

como mínimo, el caudal máximo diario. Si el suministro fuera discontinuo se diseñarán para el caudal máximo horario <sup>(21)</sup>.

#### **b) Diámetro**

El diámetro mínimo de la línea de conducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales<sup>(21)</sup>.

#### **Cálculo del diámetro de la tubería**

Formula de Fair Whipple para diámetros menores a 2 pulg (21):

$$H_f = 676,745 * \left[ \frac{Q^{1,751}}{(D^{4,753})} \right] / L$$

Donde:

Hf= Pérdida de carga continua, en m

Q= Caudal en l/min

D= Diámetro inferior en mm

L= Longitud en metros <sup>(21)</sup>.

Formula de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2 pulg<sup>(21)</sup>:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,86})] * L$$

Donde:

Hf= pérdida de carga continua, en m.

Q= Caudal en m<sup>3</sup>/s

D= diámetro interior en m (ID)

C= Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

L= Longitud del tramo, en m <sup>(21)</sup>.

**c) Clases de tubería**

Se usará tubería PVC de presión (clases 5, 7.5, 10 o 15) de acuerdo a las presiones requeridas, de todo depende a las clasificaciones de la tuberías considerando que la presión de diseño debe ser el 80% de la nominal, el diámetro mínimo para la línea de conducción debe ser de 2<sup>(24)</sup>.

**d) Velocidades**

“La velocidad de la circulación del agua deberá cumplir: velocidad mínima no debe ser inferior a 0.60 m/s y velocidad máxima debe ser de 3m/s, a 5 m/s, se tiene que justificar”<sup>(21)</sup>.

**e) Presión**

En la línea de conduccion la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua<sup>(21)</sup>.

**Tabla 6:** presiones para tuberías

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

*Fuente:* Agua potable para población rural- Roger Aguero(16).

**f) Perdida de carga unitaria**

Es la pérdida de energía en la tubería por unidad de longitud debida a la resistencia del material del

conducto al flujo del agua. Se expresa en m/km o m/m  
(21).

### g) Carga estática y dinámica

La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la Carga Dinámica mínima será de 1 m. La tubería no podrá alcanzar la línea de gradiente hidráulico (LGH) en ningún punto de su trazado (21).

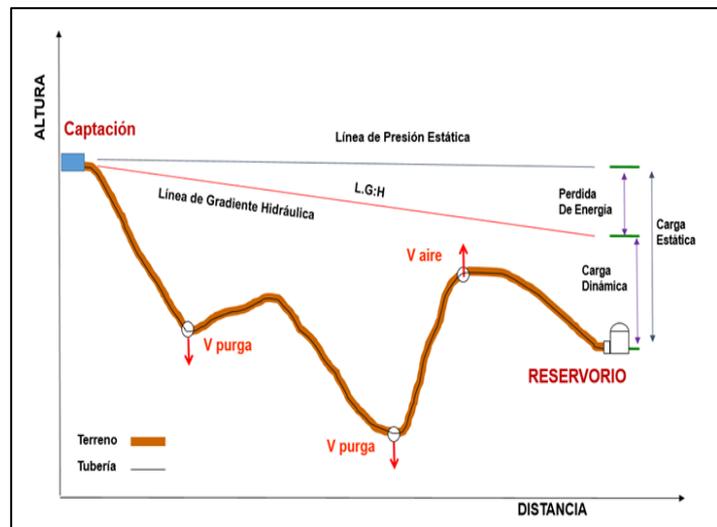


Figure 10: Carga estática y dinámica(21).

### h) Válvula de aire

Según, **Eduardo**(24), Se instalara en la parte elevada para liberar el contenido de aire infiltrado en las tuberías(24).

### i) Válvulas de purga o limpia

Se debe instalar en la parte más baja para eliminar los sedimentos de la tubería (24).

### j) Estudio topográfico

Es utilizada para realizar los componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable, para definir la

longitud total de la tubería, para establecer la ubicación, para cubicar el volumen de movimientos de tierra<sup>(16)</sup>.

#### **2.2.1.10. Reservoirio de almacenamiento**

##### **a) Tipo de reservoirio**

###### **Reservoirio apoyado**

Tiene forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo<sup>(16)</sup>.

En los reservoirios apoyados de sección cuadrada son típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente a condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa solo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base<sup>(21)</sup>.

###### **Caseta de valvulas**

Es una caja de concreto simple, provista de una tapa metálica que protege las válvulas de control del reservoirio<sup>(16)</sup>.

###### **Tubería de Llegada**

Debe estar determinada con una válvula de compuerta que debe proveer el by- pass.<sup>(16)</sup>.

###### **Tubería de Salida**

Es correspondiente a la línea de aducción en la cual está determinada con una válvula de compuerta que regula el abastecimiento de agua<sup>(16)</sup>.

### **Tubería de Limpia**

La tubería debe facilitar la limpieza del reservorio, que también está compuesta por una válvula de compuerta <sup>(16)</sup>.

### **Tubería de Rebose**

Se conectará con la descarga libre a la tubería de limpia, Accesorio que sirve para eliminar el agua excedente <sup>(16)</sup>.

### **By - Pass**

Esta constara por una válvula de compuerta que permite el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio<sup>(16)</sup>.

### **Tubería de ventilación**

Permite la circulación del aire, tiene una malla que evita la entrada de organismos extraños al tanque de almacenamiento<sup>(16)</sup>.

**Tapa sanitaria:** Tapa metálica que permite el ingreso al interior del reservorio, para realizar la limpieza, desinfección y cloración<sup>(16)</sup>.

### **Colgador de hipo clorador**

Según, **Manual de capacitación a JASS<sup>(26)</sup>**, es un ganchillo que se deja empotrado en el techo del reservorio a una distancia de un metro del tubo de entrada. Sirve para colgar el hipoclorador.

**Tubería de ingreso:** Accesorio que sirve por donde

ingresa el agua al reservorio <sup>(26)</sup>.

**Hipoclorador:** Es un accesorio que sirve para colocar el cloro para tratar el agua. Está colgado del ganchillo con una cuerda de nylon a 20 cm de la losa de fondo o piso del reservorio <sup>(16)</sup>.

**Canastilla:** Permite la salida del agua de la cámara de recolección, evitando el paso de elementos extraños <sup>(16)</sup>.

### **Criterio 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, el suministro es discontinuo la capacidad debe ser como mínimo del 30% de ( $Q_p$ ) <sup>(21)</sup>.

### **Determinación del Qmd para diseño**

**Tabla 7:** Determinación de Qmd Para Diseño

<b>Rango</b>	<b>Vmin (REAL)</b>	<b>Se utiliza</b>
1-Reservorio	$\leq 5m^3$	5m <sup>3</sup>
2-Reservorio	$>5m^3$ hasta $\leq 10m^3$	10m <sup>3</sup>
3-Reservorio	$>10m^3$ hasta $\leq 15m^3$	15m <sup>3</sup>
4-Reservorio	$>15m^3$ hasta $\leq 20m^3$	20m <sup>3</sup>
5-Reservorio	$>20m^3$ hasta $\leq 40m^3$	40m <sup>3</sup>
1-Cisterna	$\leq 5m^3$	5m <sup>3</sup>
2-Cisterna	$>5m^3$ hasta $\leq 10m^3$	10m <sup>3</sup>
3-Cisterna	$>10m^3$ hasta $\leq 20m^3$	20m <sup>3</sup>

Fuente: Norma técnica de diseño opciones Tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural RM- 192 - 2018 - vivienda (21).

#### **b) Estudio de suelos**

Es necesario conocer el tipo de suelo para conocer, los gasto en la excavacion, del terreno, es importante conocer la Resistencia admisible del terreno para tener precaciones en el diseño <sup>(16)</sup>.

**c) Estudio topográfico**

Es necesario realizar actividades que permiten levantar en los planos los levantamientos especiales, dicha información es utilizada para los cálculos hidráulicos de las partes o componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.

**d) Análisis hidráulico**

Para el cálculo del volumen del reservorio de almacenamiento se utilizó el método analítico, se debe disponer de los datos de consumo por horas y del caudal disponible de la fuente que por lo general es equivalente al consumo promedio diario.

**Volumen de regulación**

$$V_{reg} = 0.25 \times Q_p \times 86400$$

**Volumen de reserva**

$$V_{CP} = 4 \text{ horas de servicio} \times Q_{MH}$$

**Volumen de almacenamiento**

$$V_t = V_{reg} + V_{res.}$$

**e) Análisis estructural**

**Cálculo de la capacidad de reservorio**

Para el cálculo del volumen de almacenamiento se utilizan métodos gráficos y analíticos. Los primeros se basan en la determinación de la curva de masa o de consumo integral, considerando los consumos

acumulados; para los métodos analíticos, se debe disponer de los datos de consumo por horas y del caudal disponible de la fuente, que por lo general es equivalente al consumo promedio diario<sup>(16)</sup>.

### **Diseño estructural del reservorio**

Cálculo de momento y espesor:

#### **Paredes**

Factor de reducción del concreto:

$$f_t = 0.85(f'c)^{1/2}$$

Momentos se halla con la tabla de Plates and Shells de

Timoshenko:

$$M = Ya * \frac{H^2}{6}$$

Espesor de las paredes:

$$e = \left\{ \frac{6M}{f_t * b} \right\}^{1/2}$$

Coefficiente k:

$$k = b/h$$

Determinación del Momentos:

$$M = k * \xi a * h^3$$

#### **Losa cubierta**

Para hallar la Luz de cálculo:

$$L = b + \frac{2 * e}{2}$$

Para determinar el espesor:

$$e = \frac{L}{36}$$

Hallar las Direcciones:

$$MA = MB = CW * L^2$$

Espesor útil:

$$d = \frac{M^{1/2}}{Rb}$$

### **Losa fondo**

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = -\left(w * \frac{L^2}{192}\right)$$

Momento en el centro:

$$M = w * \frac{L^2}{384}$$

Espesor:

$$e = \frac{6M^{1/2}}{f_t * b}$$

### **f) Area de Acero**

#### **Distribución de la armadura**

$$A_s = \frac{M}{f_s * j * x * d}$$

#### **Pared**

$$l = 1 - k/3$$

Espaciamiento:

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k$$

#### **Losa cubierta**

$$l = 1 - k/3$$

Espaciamiento:

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k$$

### **Chequeo por esfuerzo cortante y adherencia**

#### **Pared**

Fuerza cortante mínima:

$$V = \underline{Y_a * h^2}$$

2

Esfuerzo cortante nominal:

$$V = \frac{V}{J \cdot b \cdot d}$$

Esfuerzo permisible nominal en el concreto:

$$V_{\max} = 0.02 f_c$$

### **Adherencia**

Elementos sujetos a flexión:

$$U = V(f_0 * J * d)$$

Esfuerzo permisible por adherencia:

$$u_{\max} = 0,05 * f_c$$

### **Losa cubierta**

Esfuerzo cortante:

$$v = \frac{WS}{3}$$

Esfuerzo cortante unitario:

$$v = \frac{V}{b \cdot d}$$

Esfuerzo permisible nominal en el concreto:

$$V_{\max} = 0.29 * f_c^{\frac{1}{2}}$$

### **d) Sistema de desinfeccion**

Permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo mas y este protegida durante su traslado por las tuberias hasta ser entregado a la poblacion.

#### **Desinfeccion por goteo**

Para hallar el peso hipoclorito se tendrá que utilizar la

siguiente<sup>(21)</sup>:

$$P = \frac{V * C_m}{H_c * 10}$$

Sabemos que:

1mg/l = 1 ppm, 1% = 1000 ppm, 0.5% 5000 ppm, 1 ml = 20 gotas.

Se continúa con el cálculo de la nueva concentración del reservorio.

$$C = \frac{H_c * P * 10}{L}$$

Para ello se tiene como 24 horas en segundo que viene a ser 86400 segundos después se hallara el cloro neto:

$$C_n = \frac{P * H_c}{100}$$

Como también se hallará el cloro neto para el clorado del caudal a la concentración deseada:

$$C_n = \frac{Q * C}{1000}$$

Para hallar el hipoclorito:

$$H = \frac{C_n * 100}{H_c}$$

Y por último paso se tendrá que calcular la duración y la dosis de la solución preparada.

$$D_u = \frac{C}{C_n * 86400}$$

Y la dosis necesaria para el clorado<sup>(21)</sup>.

$$D_o = \frac{V * 6000}{T * 6400}$$

### 2.2.1.11. Línea de aducción

Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución<sup>(16)</sup>.

- a) **Caudal de diseño:** La línea de aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario<sup>(21)</sup>.
- b) **Diámetros:** El diámetro mínimo de la línea de aducción requerido de la tubería es de 25mm (1") para el caso de sistemas rurales <sup>(21)</sup>.

#### Cálculo del diámetro de la tubería

Formula de Fair Whipple para diámetros menores a 2 pulg (21):

$$H_f = 676,745 * \left[ \frac{Q^{1,751}}{(D^{4,753})} \right] / L$$

Donde:

H<sub>f</sub>= Perdida de carga continua, en m

Q= Caudal en l/min

D= Diámetro inferior en mm

L= Longitud en metros <sup>(21)</sup>.

#### Tabla de coeficiente de fricción

Según RNE. <sup>(23)</sup>, en su libro: **Reglamento nacional de edificaciones**, define el coeficiente de fricción en la fórmula de Hazen Williams.

**Tabla 8:** Coeficiente de fricción en la fórmula de Hazen - williams

Tipo de tubería	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido dúctil con revestimiento	100
Hierro galvanizado	140
Polietileno, asbesto cemento	100
Poli( cloruro de vinilo) (pvc)	140
	150

Fuente: RNE.<sup>(23)</sup>

Formula de Hazen y Williams para diámetros mayores

a 2 pulg<sup>(21)</sup>:

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

Donde:

Hf= pérdida de carga continua, en m.

Q= Caudal en m<sup>3</sup>/s, D= diámetro interior en m (ID)

C= Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

L= Longitud del tramo, en m. <sup>(21)</sup>

- c) **Clases de tuberías:** El tipo y clase de material de toda línea de agua potable, será definido por el Proyectista de acuerdo a las características de la misma; topografía del terreno, recubrimiento y mantenimiento de la línea a instalar, tipo y calidad del suelo<sup>(21)</sup>.
- d) **Velocidad:** La velocidad mínima en la línea de aduccion debe ser de 0.6m/s y la máxima deberá ser de 3.0 m/s<sup>(21)</sup>.
- e) **Presión:** En la línea de aduccion, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua<sup>(21)</sup>.

- f) **Perdida de carga unitaria (hf):** Es la pérdida de energía en la tubería por unidad de longitud debida a la resistencia del material del conducto al flujo del agua. Se expresa en m/Km o m/m<sup>(21)</sup>.
- g) **Carga estática y dinámica:** La carga estática máxima aceptable será de 50m y la carga dinámica mínima será de 1 m<sup>(21)</sup>.
- h) **Válvula de aire:** Válvula para eliminar el aire existente en las tuberías; se las ubica en los puntos altos de la línea<sup>(21)</sup>.
- i) **Válvula de purga:** Válvula ubicada en los puntos más bajos de la línea para eliminar acumulación de sedimentos<sup>(21)</sup>.

### **Criterios de diseño**

En la línea de aducción se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones las válvulas y accesorios especiales que necesiten los mantenimientos rutinarios para la operación de la línea de aducción<sup>(21)</sup>.

**Línea de gradiente hidráulico:** Estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se cambiará el diámetro para mejorar la pendiente<sup>(21)</sup>.

**Perdida de energía:** Es la pérdida de carga unitaria en la tubería por unidad de longitud debida a la resistencia del material del conducto al flujo del agua <sup>(21)</sup>.

**Dimensionamiento:** Los dimensionamientos como mínimo se tendrán en cuenta como la línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno <sup>(21)</sup>.

#### **2.2.1.12. Red de distribución**

##### **a) Tipos de redes**

Según **Simon**<sup>(27)</sup>, la forma de los circuitos existen dos tipos de sistema de distribución:

##### **Sistema abierto**

Son redes de distribución que constituye por una matriz por un ramal matriz y una serie de ramificaciones. Es utilizado cuando la topografía dificulta o no permita la interconexión entre ramales y cuando la población tiene un desarrollo lineal<sup>(27)</sup>.

##### **Sistema cerrado**

Esta constituidos por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red es la más conveniente y tratara de lograrse y tratara de lograrse mediante la interconexión de tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permite un servicio más eficiente y permanente<sup>(27)</sup>.

Ser realizó la investigación una red de distribución

sistema abierto o ramificado.

**b) Caudal de diseño:** Las redes distribución se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo horario, se recomienda un caudal mínimo de 0.10 l/s para el diseño de los ramales<sup>(21)</sup>.

**c) Diámetro de tubería**

El diámetro a utilizarse será aquel que asegure el caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red. Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas se admite un diámetro de 20 mm (3/4") para ramales. <sup>(21)</sup>.

**d) Velocidad:** la velocidad mínima no debe ser menor de 0.60m/s. en ningún caso puede ser menor a 0.30 m/s. la velocidad máxima admisible debe ser de 3m/s<sup>(21)</sup>.

**e) Presión:** La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no será menor de 5 m.c.a. y la presión estática no será mayor de 60 m.c.a<sup>(21)</sup>.

**f) Válvula de control:** Se coloca en la red de distribución, sirve para regular el caudal del agua por sectores y para realizar la labor de mantenimiento y reparación<sup>(16)</sup>.

**g) Material:** Los materiales usados para la red de distribución deben ser compatibles con los accesorios de las conexiones domiciliarias<sup>(21)</sup>.

### 2.2.1.13. Conexiones domiciliarias

Son tuberías y accesorios que se instalan desde la red de distribución hacia cada vivienda, para que las familias puedan utilizarla en la preparación de sus alimentos e higiene<sup>(16)</sup>.

La conexión consta de las siguientes partes:

**Elemento de toma:** Que puede constar de una te o una abrazadera.

**Elemento de conducción:** Que va desde la toma hasta la vivienda.

**Elemento de control:** Constituido por una válvula de compuerta o de paso a la entrada de la vivienda.

**Conexión al interior:** Es la distribución interna de la vivienda<sup>(16)</sup>.

## 2.3. Marco conceptual

### 2.3.1. Cámara de captacion

Son estructuras e instalaciones destinadas a la regulación, derivación y obtención del máximo caudal posible de aguas subterráneas o superficiales<sup>(21)</sup>.

### 2.3.2. Línea de conduccion

En un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática

existente<sup>(16)</sup>.

### 2.3.3. Reservorio de almacenamiento

La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un reservorio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente, es una estructura de concreto armado que sirve para almacenamiento y realizar un tratamiento de cloración <sup>(16)</sup>.

### 2.3.4. Línea de aduccion

La línea de aducción tiene la capacidad para transportar como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh) <sup>(21)</sup>.

### 2.3.5. Red de distribucion

La red de 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 <sup>(16)</sup>.

## III. Hipótesis

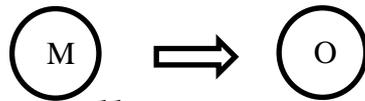
- (No aplica al informe de investigación), Según **Freddy**<sup>(28)</sup>, “*No toda investigación aplicada requiere una hipótesis*”
- Según **Jose**<sup>(29)</sup>, la presencia o ausencia de la hipótesis depende del enunciado, si el enunciado del estudio no puede ser calificado con verdadero o falso no lleva hipótesis.

## IV. Metodología

### 4.1. Diseño de investigación

El diseño de la investigación para el presente estudio es no experimental.

El diseño para el logro de los objetivos de la investigación es no experimental debido a que no se manipulan las variables, se estudia el fenómeno tal como se presenta en su realidad para luego ser analizado<sup>(30)</sup>.



*Figura 11:* Diseño de la investigación

Donde:

M: Lugar donde se realizan los estudios del proyecto y la cantidad de población beneficiada.

O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.

### 4.2. El Tipo de investigación

El tipo de investigación propuesta al estudio realizado, reúne la condición aplicada.

El tipo aplicada, sirven para estudiar cómo es y se manifiesta un fenómeno y sus componentes<sup>(28)</sup>.

Según **Fernando** <sup>(30)</sup>, la investigación los datos obtenidos poseen validez y confiabilidad, las conclusiones ayudan a generalizar los conocimiento y será de tipo aplicada.

### 4.3. Nivel de investigación de la tesis

El nivel de investigación para el presente estudio es de carácter descriptivo y explicativo.

*“La investigación descriptiva, no se manipula variables, se limita*

*a observar y describir los fenómenos”* <sup>(28)</sup>.

Es explicativo por que describe los conceptos o fenómenos, su interés es explicar por qué ocurre un fenómeno y como se manifiesta <sup>(31)</sup>.

#### **4.4. Universo y muestra**

##### **2.3.6. Universo**

Para, el universo, es la totalidad de personas, seres u objetos que conforman el ámbito de estudio del trabajo de investigación<sup>(30)</sup>.

Según **Roberto**<sup>(31)</sup>, Se delimita la población que va ser estudiada, es el conjunto de todas los casos que concuerdan con una determinadas de especificaciones.

El universo de investigación es el sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Shamiroshi, centro poblado de Tzancuvatziari, distrito de Satipo.

##### **2.3.7. Muestra**

La muestra es subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo <sup>(31)</sup>.

Es una parte representativa de la población del cual se recolectan los datos, es decir es un subconjunto de la población <sup>(30)</sup>.

La muestra de investigación es el sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Shamiroshi, centro poblado de Tzancuvatziari, distrito de Satipo.

#### 4.5. Definición y Operacionalización de variables

**Tabla 9:** Definición y Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad
Sistema de abastecimiento de Agua Potable	Define consiste en trasladar por las tuberías con el fin de ofrecer el servicio de agua, de manera adecuada y permanente. El sistema de abastecimiento de agua potable está compuesto por: cámara de captación línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución, otros. El propósito principal es de satisfacer sus necesidades entregando agua en cantidad y calidad <sup>(16)</sup>	Designada la fuente de agua e reconocida como el primer punto del sistema de agua potable, en el lugar del afloramiento se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser conducida mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento <sup>(16)</sup> .	Cámara de captación.	Calidad del agua Estudio de suelos Estudio topográfico Análisis hidráulico Análisis estructural Area de aceros	Und Und Und Und Und Cm2
		En un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente <sup>(16)</sup> .	Linea de conduccion	Caudal de diseño Diámetro Clases de tuberia Velocidad Presion Perdida de carga unitaria Carga estatica y dinamica Valvula de aire Valvula de purga Estudio topográfico	l/s Pulg. Num. m/s m hf m.c.a Und Und Und.
		La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un reservorio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente, es una estructura de concreto armado que sirve para almacenamiento y realizar un tratamiento de cloración <sup>(16)</sup> .	Reservorio de almacenamiento	Estudio de suelos Estudio topografico Análisis hidraulico Análisis estructural Area de acero Sistema de desinfeccion	Und Und Und Und Cm2 Gotas/s

Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución <sup>(16)</sup> .	Línea de aduccion	Caudal de diseño	l/s
		Diametro	Pulg.
		Clases de tuberias	Num.
		Velocidad	m/s
		Presion	m.c.a
		Perdida de carga unitaria	hf
		Carga estatica y dinamica	m.c.a
		Valvula de aire	Und
		Valvula de purga	Und
La red de 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 <sup>(16)</sup> .	Red de distribucion	Caudal de diseño	l/s
		Diametro de tuberia	Pulg.
		velocidad	m/s
		Presion	m.c.a
		Valvula de control	Und.

Fuente: Elaboración propia (2020)

## 4.6. Técnicas e instrumentos

### 4.6.1. Técnica

Según **Luz**<sup>(32)</sup>, define “Indica que es un conjunto de reglas y procedimientos que permiten al investigador establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación y se clasifican en: observación, la entrevista y la encuesta”.

De la misma manera las técnicas de recolección de datos se dividen en; observación, encuestas, entrevistas.<sup>(32)</sup>.

- **La observación**

Consiste en el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificado y consignando los datos de acuerdo con algún esquema previsto y de acuerdo al problema que se estudia<sup>(32)</sup>.

Según **Carlos**<sup>(33)</sup>, es la obtención de información a partir de un seguimiento sistemático del hecho o fenómeno en estudio, dentro de su propio medio, con la finalidad de identificar y estudiar su conducta y características.

- **La encuesta**

Consiste en obtener información de los sujetos de estudio, proporcionados por ellos mismos, sobre opiniones, conocimientos, actitudes o sugerencias<sup>(32)</sup>.

- **La entrevista**

Es la comunicación interpersonal entre el investigados y el sujeto de estudio a finde obtener respuestas verbales a las

interrogantes planteadas sobre el problema propuesto<sup>(32)</sup>.

Según **Carla** <sup>(34)</sup>, es una situación de interrelación o dialogo entre personas, el entrevistador y el entrevistado.

Las fuentes de investigación son:

**Fuentes primarias:** se obtiene información por contacto directo con el sujeto de estudio; por medio de observación, entrevistas, etc. <sup>(32)</sup>. levantamiento topográfico, análisis de suelos y estudio de la calidad del agua.

**Fuentes secundarias:** es la información obtenida desde documentos; ficha académica, encuestas, censo, etc. <sup>(32)</sup>.

Libros, bibliografías y autores.

#### **4.6.2. Instrumentos**

Es el mecanismo que usa el investigador para recolectar y registrar la información; formularios; pruebas; test; escalas de opinión, listas de chequeo<sup>(32)</sup>.

Los instrumentos utilizados en la investigación son: Ficha técnica, Ficha de observación, Análisis físico químico y bacteriológico, del agua, estudio de suelos, Planos, Ficha de entrevista.

#### **4.6.3. Equipos y Herramientas**

Los equipos y herramientas utilizados son: GPS, Estación total, Prisma, Flexómetro, Valde, Laptop, Cámara digital.

#### **4.7. Plan de análisis**

En el trabajo de investigación el plan de análisis nos ayudó al

procesamiento de datos son los siguientes:

#### **4.7.1. Antes de realizar la investigación**

- Presentación del documento de autorización para realizar la investigación al jefe de la comunidad nativa Shamiroshi.
- Se presentó el protocolo de consentimiento informado para encuestas al jefe de la comunidad nativa shamiroshi.
- Se presento el protocolo de asentimiento informado al jefe de la comunidad nativa Shamiroshi.
- Se presento el protocolo de consentimiento informado para entrevistas al jefe de la comunidad nativa Shamiroshi.
- Se presento el protocolo de consentimiento informado para participar en un estudio de investigación a mis padres.
- Se elaboro y aprobó el plan de tesis de la investigación por la universidad para su respectiva ejecución.

#### **4.7.2. Ejecución de la investigación**

##### **Trabajo en campo**

Se logró la ejecución de todas las actividades planteadas en el plan de tesis, los trabajos en campo, levantamiento topográfico, entrevistas, estudio de mecánica de suelos, estudio de la calidad de agua, etc, con la ayuda del asesor. Con la utilización de los instrumentos de recolección de datos.

##### **Trabajo de gabinete**

Elaboración y desarrollo de la tesis acorde Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana-Saneamiento.

Resolución Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno  
del Perú- Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para  
sistemas de saneamiento en el Ambito Rural.

#### 4.8. Matriz de consistencia

Tabla 10: Matriz de consistencia

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shamiroshi, Satipo, 2020				
Problemas	Objetivos	Marco teórico	Variables	Metodología
<p><b>Problema general</b> ¿Cómo debe ser el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿Cómo diseñar la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020? ¿Cómo determinar las dimensiones de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020? ¿Cómo diseñar el reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020? ¿Cómo determinar las dimensiones de la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020? ¿Cómo diseñar la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Diseñar la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020. Determinar las dimensiones de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020. Diseñar el reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020. Determinar las dimensiones de la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, Junín 2020. Diseñar la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, Junín, 2020.</p>	<p><b>Antecedentes</b> En <b>Satipo</b>, según <b>Luis(15)</b>, En 2019, en su tesis de investigación, titulada “<i>Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Unión Alto Cenepa, 2019</i>” la investigación fue realizada en la universidad católica los ángeles Chimbote y menciona lo siguiente: “<b>objetivo</b> fue, Proponer el diseño de Sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Unión Alto Cenepa y se <b>concluyó</b> que, El sistema de abastecimiento propuesto cuenta con una captación tipo ladera, con un reservorio apoyado para lo cual va abastecer a toda la población y a la población futura”.</p> <p><b>Bases teóricas</b> <b>Sistema de abastecimiento de agua potable</b> Para <b>Roger (16)</b>, define “Consiste en trasladar por las tuberías con el fin de ofrecer el servicio de agua, de manera adecuada y permanente. El sistema de abastecimiento de agua potable está compuesto por: cámara de captación línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución, otros. El propósito principal es de satisfacer sus necesidades entregando agua en cantidad y calidad”.</p>	<p>Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p><b>Dimensiones</b></p> <p>Camara de captación</p> <p>Linea de conducción</p> <p>Reservorio de almacenamiento</p> <p>Linea de aducción</p> <p>Red de distribución</p>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada <b>Nivel:</b> Descriptivo y explicativo <b>Diseño de investigación:</b> No Experimental <b>Universo y Muestra</b> <b>Universo:</b> sistemas de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Shamiroshi, centro poblado de Tzancuvatzari, distrito de Satipo. <b>Muestra:</b> sistema de abastecimiento de agua potable de la Comunidad Nativa Shamiroshi, centro poblado de Tzancuvatzari, distrito de Satipo. <b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> <b>Técnica:</b> la observación <b>Instrumento:</b> Ficha Técnica <b>Plan de análisis</b> <b>Principios éticos</b></p>

Fuente: Elaboración propia (2020).

#### **4.9. Principios éticos**

Según la **Universidad Católica los Ángeles de Chimbote** <sup>(35)</sup>, en su publicación que lleva por título “*código de ética para la investigación*” menciona lo siguiente:

##### **Protección a las personas**

*“La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesita cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. En las investigaciones en las que se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no sólo implica que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente y dispongan de información adecuada, sino también involucra el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular, si se encuentran en situación de vulnerabilidad”* <sup>(35)</sup>.

##### **Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad**

*“Las investigaciones que involucran el medio ambiente, plantas y animales, deben tomar medidas para evitar daños. Las investigaciones deben respetar la dignidad de los animales y el cuidado del medio ambiente incluido las plantas, por encima de los fines científicos; para ello, deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios”* <sup>(35)</sup>.

##### **Libre participación y derecho a estar informado**

*“Las personas que desarrollan actividades de investigación tienen el*

*derecho a estar bien informados sobre los propósitos y finalidades de la investigación que desarrollan, o en la que participan; así como tienen la libertad de participar en ella, por voluntad propia. En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados o titular de los datos consiente el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto”* <sup>(35)</sup>.

### **Beneficencia no maleficencia**

*“Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios”* <sup>(35)</sup>.

### **Justicia.**

*“El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurar que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación”* <sup>(35)</sup>.

## V. Resultados

### 5.1. Resultados

#### 5.1.1. Poblacion de diseño y demanda de agua

Se realizo los calculos de la demanda del agua, donde la población inicial es de 100 habitantes y la población futura es de 118 habitantes, para un periodo de diseño de 20 años.

**Tabla 11:** Demanda de agua

<b>Demanda de agua</b>	
Caudal del aforo	1.18 l/s
Coefficiente de crecimiento	0.86%
Población inicial	100 hab.
Poblacion futura	118 hab.
Dotacion	100 l/hab/dia
Demanda diaria K1	1.3
Demanda horaria K2	2
Coefficiente de crecimiento	0.86%
Consumo promedio diario anual (Qm)	0.137 l/s
Consumo máximo diario (Qmd)	0.178 l/s
Consumo máximo horario (Qmh)	0.274 l/s

*Fuente:* Elaboración propia del autor

#### 5.1.2. Cámara de captacion

##### a) Análisis de agua

La muestra fue analizada en el laboratorio del hospital “Universidad Nacional Del Centro Del Perú, Vicerrectorado de investigación (laboratorio de investigación de aguas)”, por la Dra. María Custodio Villanueva y la ingeniera Heydi De La Cruz Solano, quien emitió un reporte de ensayo N° -066- 2020, fecha de análisis 17 de setiembre del 2020, del que se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla 12:** Análisis fisicoquímicos y bacteriológico

<b>Parámetros fisicoquímicos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
Dureza total	CaCo3(mg/L)	135
Dureza cálcica	CaCo3(mg/L)	30
Alcalinidad	CaCo3(mg/L)	10
Cloruros	Cl(mg/L)	12.51
Conductividad	uS/cm	156
Solidos disueltos totales	(mg/L)	78
Solidos suspendidos	(mg/L)	34
Solidos totales	(mg/L)	112
PH	pH	7.01
Oxígeno disuelto	(mg/L)	1.70
Turbidez	NTU	5
<b>Parámetros microbiológicos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
Coliformes totales	NMP/100mL	19.6
E.coli	NMP/100mL	0

**Fuente:** Universidad Nacional del centro del Perú (laboratorios de investigación de aguas).

Como se observa los resultados se encuentra dentro los límites permisibles, por la muestra de agua es apta para consumo humano.

**b) Análisis hidraulico y análisis estructural, area de acero**

La captacion es manantial tipo ladera, se realizó el cálculo hidráulico de la cámara de captacion con un  $Q_{md} = 0.50$  l/s de acuerdo a la resolución ministerial N° 192 -2018 - vivienda.

**Tabla 13:** Calculo hidráulico de la cámara de captacion

<b>Cálculo hidráulico de la cámara de captacion</b>	
Tipo de fuente de agua	Agua subterránea
Selección del tipo de fuente	Manantial (ojo de agua)
Tipo de captacion	Tipo ladera y concentrado
Altitud	716.00 msnm
Consumo máximo diario	0.178 l/s < 0.50 l/s
Gasto maximo	0.75 l/s
Gasto mínimo	0.60 l/s
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara humeda	1.24 m
Numero de orificios	2 orificios
Longitud de canastilla	15.0 cm
Numero de ranuras	115 ranuras
Tubería de rebose	1.5 pulg
Tuberia de Limpia	1.5 pulg
Tuberia de salida	1 pulg.
Tuberia de ingreso	2 pulg.
<b>Cálculo estructural de la cámara de captacion</b>	
Altura de la caja para cámara humeda	1.10m
Altura del suelo	1.00m
Ancho de pantalla	1.30m
Espesor de muro	0.20m
Peso específico del suelo	1587Kg/m3
Angulo de rozamiento interno del suelo	23°
Cohesiciente de fricción	0.91
Peso específico del concreto	2400Kg/m3
Capacidad de carga del suelo	1.00 Kg/cm2
Empuje del suelo sobre el muro	347.63Kg
Momento de vuelco	0.33 m
Momento de estabilización	396.00Kg-m
Chequeo por volteo	3.42
Cheque por deslizamiento	1.38
Chequeo para la máxima carga unitaria	0.11 Kg/cm2
Aceros horizontales en muros	Ø 3/8" @ 0.25 cm
Espesor de muros horizontales	20 cm
Aceros verticales en muros	Ø 3/8" @ 0.25 cm
Espesor de muros verticales	20 cm
Diseño de losa fondo	Ø 3/8" @ 0.25 cm
Espesor de losa de fondo	15 cm

**Fuente:** Elaboración propia del autor

### 5.1.3. Línea de conducción

En el cálculo hidráulico de la línea de conducción se utilizó el consumo máximo diario 0.178 l/s, se utilizó tuberías pvc de 1 pulgada clase 10, se consideró válvula de purga en la cota 697.58 msnm.

**Tabla 14:** Resultados del cálculo de la línea de conducción

<b>Cálculo hidráulico de la línea de conducción</b>	
Captacion	716.00 msnm
Reservorio	702.00 msnm
Longitud	152 m
Consumo maximo diario	0.178 l/s
pendiente	92.11 m
Diametro	0.60 pulg
Diametro comercial asumido	1 pulg.
Velocidad del flujo	0.84 m/s
Fair Whipple Hf	1.15 m
Cota piezometrica	714.85 msnm
Presion	12.85 m

**Fuente:** Elaboración propia del autor

#### 5.1.4. Reservorio de almacenamiento

##### a) Estudio de Suelos

El estudio de suelos fue analizado en el laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimentos centauro, por la Mg. Ing. Janet Yessica Andias Arias, quien emitió un expediente N° 1316 - 2020 - As, fecha de estudio 24 de setiembre del 2020, del que se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla 15:** Estudio de suelos de la calicata del reservorio de almacenamiento.

<b>Resultados del estudio del suelo</b>	
Coordenadas N	8756578.359
Coordenadas E	544083.333
Altitud	702.00 msnm
Profundidad de la calicata	1.50 m
Clasificación SUCS	CL- Arcilla de baja plasticidad con grava
Limites LL y LP	LL: 44 y LP: 25
Densidad inicial seca	1.587
Contenido de humedad inicial (%)	27.80
Grado de saturación (%)	23
Resistencia de la compresión no confinada qu (Kg/cm2)	0.9075
Resistencia al corte su (Kg/cm2)	0.4537

**Fuente:** NTP 339.167 suelos. Métodos de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos.

El estudio de suelos del reservorio de almacenamiento tuvo como resultados según la clasificación SUCS, CL arcilla de baja plasticidad con grava.

## b) Análisis hidráulico y análisis estructural

El reservorio de almacenamiento es tipo apoyado, con una se diseño con un volumen total de almacenamiento de 5m<sup>3</sup>, con el consumo promedio diario anual 0.137 l/s.

**Tabla 16:** Volumen del reservorio de almacenamiento

<b>Cálculo hidráulico del reservorio de almacenamiento</b>	
Altitud	702.00 msnm
Tipo de reservorio	Apoyado
Consumo promedio diario anual	0.137 l/s
Volumen de regulación	2.96 m <sup>3</sup>
Volumen contra incendio	0.00 m <sup>3</sup>
Volumen de reserva	1.97 m <sup>3</sup>
<b>Cálculo estructural del reservorio de almacenamiento</b>	
Volumen total de almacenamiento	5.00 m <sup>3</sup>
Ancho (b)	2.10m
Altura del agua (h)	1.23m
Borde libre (B.L)	0.45m
Altura total (H)	1.68m
Peso específico del agua (§a)	1,000.00 Kg/m <sup>3</sup>
Peso específico del terreno (§t)	1,587.00 Kg/m <sup>3</sup>
Capacidad admisible de carga (õt)	0.91 Kg/cm <sup>2</sup>
Concreto (f'c)	280.00 Kg/cm <sup>2</sup>
Peso específico del concreto (§c)	2,400.00 Kg/m <sup>3</sup>
Volumen del concreto	3.89 m <sup>3</sup>

**Fuente:** Elaboración propia del autor

## c) Area de Aceros del reservorio del almacenamiento

En el reservorio de almacenamiento se utilizaron aceros para la pared vertical Ø 3/8" @ 25 cm con un espesor de 20 cm, pared horizontal Ø 3/8" @ 25 cm con un espesor de 20 cm, losa de cubierta Ø 3/ 8" @ 15 cm con un espesor de 15 cm, losa de fondo Ø 3/8" @ 25 cm con un espesor de 20cm.

**Tabla 17:** Aceros de reservorio de almacenamiento

Descripción	Pared		Losa de cubierta	Losa de fondo
	Vertical	Horizontal		
Momento "M" (kg - m)	137.70	96.77	297.54	39.28
Espesor Util "d" (cm.)	13.00	13.00	12.00	15.00
fs (kg/cm2.)	900.00	900.00	1,400.00	900.00
n	9.00	9.00	8.04	9.00
fc (kg/cm2.)	126.00	126.00	126.00	126.00
$k = 1/(1 + fs / (n \times fc))$	0.558	0.558	0.420	0.558
$j = 1 - (k/3)$	0.814	0.814	0.860	0.814
Area de Acero $As = (100 \times M)/(fs \times j \times d)$ (cm2.)	1.45	1.02	2.06	0.36
C (cuantia minima)	0.0015	0.0020	0.0017	0.0017
b (cm.)	100	100	100	100
e (cm.)	20.00	20.00	15.00	20.00
recubrimiento	7.00	7.00	3.00	5.00
Asmín = C x b x e (cm2.)	3.00	4.00	2.55	3.40
Area Efectiva de As2. (cm2.)	3.00	4.00	2.55	3.40
Ø de Acero	<b>3/8"</b>	<b>3/8"</b>	<b>3/8"</b>	<b>3/8"</b>
Numero de varrillas	5.00	6.00	4.00	5.00
Espaciamento	20.00	17.50	25.00	20.00
Espaciamento	<b>25.00</b>	<b>25.00</b>	<b>15.00</b>	<b>25.00</b>

*Fuente:* Elaboración propia del autor

#### d) Sistema de desinfeccion por goteo

- Análisis Físico Químicos

De los resultados obtenidos comparados con lo que indica LMP (DS 031-2010-SA) y ECA (DS 004-2017-MINAM) se determina, que es esta dentro de los límites permisibles.

- Análisis Microbiológicos

De los resultados obtenidos comparados con lo que indica LMP (DS 031-2010-SA) y ECA (DS 004-2017-MINAM) se determina las muestras están dentro de los limites permisible.

**Tabla 18:** Cloración por goteo

<b>Dosificación cloración por goteo</b>	
Peso hipoclorito	35.71 Kg
Nueva concentración del tanque	5000 PPM
Cloro neto	9,100gr sin cal
Cloro neto cantidad necesaria	0.000179gr/seg
Hipoclorito	0.000256gr/seg
Duración	117.48 dias
Dosis de solución	29.56ml/min, 0.49 ml/seg./9.85gotas/seg

*Fuente:* Elaboración propia del autor

### 5.1.5. Línea de aducción

En el cálculo hidráulico de la línea de aducción se utilizó el consumo máximo horario 0.274 l/s, se utilizó tuberías pvc de 1 pulgada clase 10.

**Tabla 19:** Cálculo hidráulico línea de aducción

<b>Cálculo hidráulico de la línea de aducción</b>	
Reservorio	702.00 msnm
Válvula de control	682.72msnm
Longitud	128 m
Consumo máximo horario	0.274 l/s
pendiente	150.63 m
Diametro	0.64 pulg
Diametro comercial asumido	1 pulg.
Velocidad del flujo	0.62 m/s
Fair Whipple Hf	2.14 m
Cota piezométrica	699.86 msnm
Presión	17.14 m

*Fuente:* Elaboración propia del autor

### 5.1.1. Red de distribución

En el cálculo hidráulico de la red de distribución se utilizó el consumo máximo horario 0.274 l/s, se utilizó tuberías pvc de 3/4" pulgada, C-10. Se considero válvulas de control.

**Tabla 20:** Calculo hidráulico Red de distribución

Tuberías de red de distribución													
Tramo (m)	Gastos l/s		Longitud (m)	Diámetro (pulg)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga		Cota pizométrica msnm		Cota de terreno msnm		Presión (m)	
	Tramo	Diseño				Unitaria %	Tramo M	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
<b>Reser- val. Contr. N° 01</b>		<b>0.2743</b>	290	<b>1.00</b>	0.54	16.868	4.89	702.00	697.11	702.00	682.72	0.00	14.39
A - B	0.088	0.230	218.32	<b>0.75</b>	0.81	49.492	10.805	697.11	686.30	682.72	658.08	14.39	28.22
B - C	0.033	0.142	83.21	<b>0.75</b>	0.50	20.324	1.691	686.30	684.61	658.08	660.81	28.22	23.80
D - E	0.033	0.033	109.19	<b>0.75</b>	0.12	1.359	0.148	684.61	684.46	657.35	653.02	27.26	31.44
B - G	0.076	0.109	258.92	<b>0.75</b>	0.38	12.481	3.232	684.46	681.23	658.08	644.82	26.38	36.41
A - F	0.044	0.274	138.65	<b>0.75</b>	0.96	68.383	9.481	698.47	688.99	682.72	674.52	15.75	14.47

**Fuente:** Elaboración propia del autor

### **5.1.2. Conexiones domiciliarias**

Se propone la instalación de 25 conexiones domiciliarias.

### **5.2. Análisis de resultados**

Según Bolívar, en unos de sus conclusiones en este estudio se han aprovechado de la mejor manera los recursos existentes en esta zona como es el caso de las aguas subterráneas que existen. <sup>(1)</sup>

Comparando con la presente investigación se aprovecharon las fuentes de agua subterráneas existentes en la comunidad nativa Shamiroshi.

Según Eduardo, en unos de sus conclusiones cada uno de los diseños de las redes de abastecimiento de agua potable se diseñó según la Guía de normas sanitarias. <sup>(2)</sup>

Comparando con la presente investigación el diseño del sistema de abastecimiento se realizó con la Resolución ministerial 192 - 2018 vivienda y las normas técnicas.

Según Hamilton, se concluyó que, la construcción de la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario para la aldea Tampó, es de carácter urgente, ya que con ello cesarán los malos olores y la transmisión de enfermedades gastrointestinales provocadas por la escasez de un servicio. <sup>(3)</sup>

Comparando con la presente investigación es importante realizar un diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, de esta manera se evitará enfermedades a causa de la falta de un sistema de agua potable.

Según Hector, concluyó que, La construcción del proyecto del sistema de agua para el caserío La Cuesta beneficiará a 373 habitantes actuales y, aproximadamente, a 611 habitantes al final del período de diseño, que es de 20 años.<sup>(4)</sup>

Comparando con la presente investigación se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable, con una población inicial de 100 habitantes con un periodo de diseño de 20 años, con una población futura de 118 habitantes.

Según Luis, en unos de sus conclusiones el caudal medio diario será de 2.46 L/s y el caudal de diseño de 6.38l L/s. Por otra parte, se proyectó el diseño por gravedad de la línea de aducción y conducción de agua tratando de minimizar los gastos para su posible construcción.<sup>(5)</sup>

Comparando con la presente investigación el consumo promedio diario anual 0.137 l/s y se realizó el diseño de la captacion con un caudal de 0.50 l/s. se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento.

Según Jhonatan, en uno de sus conclusiones “los parámetros de diseño cumplieron con los cálculos estimados para un periodo de 20 años; por lo cual la población 1 requería un caudal máximo diario de 2.3 l/seg. y se les brindó 2.31 l/seg. La población 2 requería 4.1 l/seg. y se le brindó 4.12 l/seg.”<sup>(6)</sup>

Comparando con la presente investigación la población se le brindó un caudal máximo diario de 0.50 l/seg.

Según Alheli, se determino el diseño del reservorio de 136 m<sup>3</sup>

que servira como volume de abastecimiento principal de nuestra red a lo largo de su periodo de vida 20 años.<sup>(7)</sup>

Realizando la comparacion con la presente investigación se diseño el reservorio de almacenamiento de 5m<sup>3</sup>, para un periodo de diseño de 20 años.

Según Yurico, en unas de sus conclusiones Se realizaron pruebas de laboratorio para analizar la calidad del agua cuyos resultados principales fueron: Turbiedad: 90.6 UNT, Coliformes: 9.2 x 10<sup>3</sup> NPM/100ml. Siendo agua que con un tratamiento puede ser apta para consumo humano.<sup>(8)</sup>

Realizando la comparacion con la presente investigación se realizó el análisis de la calidad del agua fisicoquímico y bacteriológico.

Según Trujillo, “se realizó el estudio de mecánica de suelos y los estudios pertinentes, según SUCS la estratigrafía obtenida se obtuvo que existen suelos con material granular, grava y arena arcillosa o limosa (SC- SM)”.<sup>(9)</sup>

Comparando con la presente investigación la estratigrafía obtenida se encontró según clasificación (SUCS) es un material de arcilla de baja plasticidad con grava también material de color amarillento con marrón, en estado húmedo (CL).

Según Erik, La selección de la fuente de captación tipo manantial en condiciones de salubridad aptas, usada para el presente proyecto garantizará el consumo de agua potable de los pobladores de la localidad de chiqueros, erradicando con ello los problemas de salud

ocasionados por el consumo de agua no potable. <sup>(10)</sup>

Comparando con la presente investigación se identificó la cámara de captación manantial tipo ladera. <sup>(10)</sup>

Según Zulma, en unos de sus conclusiones “la línea de conducción se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1 ½” (43.40 mm)”. <sup>(11)</sup>

Comparando con la presente investigación la línea de conducción se diseñó con tubería PVC SAP CLASE 10 de diámetro de 1”.

Según Harold, uno de sus conclusiones “El reservorio será de tipo apoyado circular y tendrá un volumen de almacenamiento de 25 m<sup>3</sup> con 2 horas de reserva” <sup>(12)</sup>

Comparando con la presente investigación el reservorio es de tipo apoyado rectangular y con un volumen de almacenamiento de 5 m<sup>3</sup> con 1.66 m<sup>3</sup> de volumen de reserva.

Según Kenyo, en unos de sus conclusiones el sistema de abastecimiento de agua potable que se diseñó fue por gravedad con tratamiento, debido a que la topografía lo permite y se planteó una PTAP compuesta por un sedimentador y filtro lento requeridos para tratar la turbiedad y la presencia de Escherichia coli que dio el análisis de agua; este sistema será de gran beneficio para la localidad de los libertadores y otras localidades de la zona que requieran un sistema de abastecimiento con una planta de tratamiento. <sup>(13)</sup>

Realizando la comparación con la presente investigación es un sistema de abastecimiento de agua potable sin tratamiento por gravedad.

Segun Clever, en uno de sus conclusiones se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Samañaro una captacion tipo ladera con un caudal de diseño 0.38 l/s, y la línea de conduccion de 541.61 m con tuberias pvc de 1" c-10. Línea de aduccion con un caudal de diseño 0.58l/s con una longitud 1,273.46 ml y red de distribucion es de sistema abiertas. <sup>(14)</sup>

Realizando la comparacion con la presente investigación la captacion es manantial tipo ladera, con un caudal de diseño de 0.50 l/s y la línea de conduccion, con un consumo maximo diario de 0.178 l/s, tuberia de PVC 1" clase 10 y la línea de aduccion con un consumo maximo horario 0.274 l/s, tuberias PVC 1" clase 10, y la red de didistribucion consumo maximo horario 0.274 l/s, tuberias PVC de ¾", para sistema abiertas.

Según Luis, en unos de sus conclusiones la red de distribucion contra con una camara de rompe presion con una tuberia de 1" luego va aver 14 tramos con tuberias de ¾" de pvc. <sup>(15)</sup>

Realizando la comparacion con la presente investigación la red de distribucion se utilizara tuberias PVC de ¾", para sistemas abiertas.

## VI. Conclusiones

- Se realizo el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para una población futura de 118 habitantes, se llevo a obtener un  $Q_m = 0.137$  l/s,  $Q_{md} = 0.178$  l/s  $< 0.50$ l/s,  $Q_{mh} = 0.274$  l/s siendo la captacion manantial tipo ladera en la Comunidad Nativa Shamiroshi.
- Para la camara de captacion se realizo el estudio de la calidad del agua fisicoquimico-bacteriológico; estando dentro de los Parámetros permitidos, teniendo un caudal de la fuente 1.18 l/s. para un caudal máximo diario  $Q_{md} = 0.178$  l/s menor o igual a 0,50 l/s, se diseño con 0,50 l/s.
- Para la línea de conduccion se realizo un estudio de topografía en todo el terreno del proyecto, se utilizo el consumo maximo diario 0.178 l/s con una tuberia PVC de 1" pulgada con clase de 10, se considero valvula de purga en la cota 697.58 msnm.
- Para el diseño del reservorio de almacenamiento es de 5 m<sup>3</sup>, se realizo el estudio de suelos a una profundidad de 1.50 m, para analizar los diferentes estratos del terreno, con un consumo promedio diario anual 0. 137 l/s.
- Para la línea de aduccion se realizo un estudio de topografía en todo el terreno del proyecto; se utilizo el caudal maximo horario 0.274 l/s con una tuberia PVC de 1" pulgada con clase 10.
- Para el diseño de la red de distribucion; se utilizo el consumo maximo horario 0.274 l/s con una tuberia de PVC de ¾" para redes abiertas C-10. Se considero valvulas de control.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

- Se recomienda para toda obra de saneamiento en el ámbito rural, respetar los parámetros de la resolución ministerial 192 -2018 y el reglamento nacional de edificaciones.
- Se recomienda para la cámara de captación sembrar árboles para que la humedad y el caudal este constante, no talar los árboles que se encuentran alrededor del punto de afloramiento.
- Se recomienda utilizar el método de Fair wipple para diámetros igual o menor a 2", en los cálculos de la línea de conducción y utilizar materiales que cumplan el control de calidad, respetar los parámetros de la RM 192 -2018 y el RNE.
- Se recomienda usar el diseño del reservorio de almacenamiento o similar ya que se realizó de acuerdo a la RM 192 - 2018 y el RNE respetando las normas vigentes.
- Se recomienda para la línea de aducción utilizar materiales que cumplan el control de calidad y respetar los parámetros de la RM 192 -2018 y el RNE.
- Se recomienda en la red de distribución que los materiales deben ser compatibles con los accesorios que se utilice para la instalación, que cumplan el control de calidad y respetar los parámetros de la RM 192 -2018 y el RNE.

## Referencias bibliográficas

1. Bolivar I. Diseño del sistema de agua potable para agosto valencia, cantón vices, provincia de los ríos [internet]. Pontificia universidad católica del ecuador; 2016. Disponible en: [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/bolívar\\_patricio\\_lárraga\\_jurado\\_.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/bolívar_patricio_lárraga_jurado_.pdf?sequence=1&isallowed=y)
2. Eduardo z. Diseño del tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para la zona 2 de zaragoza y diseño del tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para el caserío rincón chiquito, zaragoza, chimaltenango [internet]. Universidad de san carlos de guatemala; 2016. Disponible en: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/5882/1/eduardo\\_eusebio\\_zapón\\_tojin.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/5882/1/eduardo_eusebio_zapón_tojin.pdf)
3. Hamiltom t. Diseño de la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario para la aldea tampó y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea cuyquel, tactic, alta verapaz [internet]. Universidad de san carlos de guatemala facultad; 2016. Disponible en: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/3201/1/hámilton\\_omar\\_tá\\_quej.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/3201/1/hámilton_omar_tá_quej.pdf)
4. Hector t. Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío la cuesta, cantón tunas y diseño de puente vehicular para el caserío el aguacate, jutiapa, jutiapa [internet]. Universidad de san carlos de guatemala; 2016. Disponible en: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/3348/1/hector\\_hugo\\_trejo\\_gudiel.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/3348/1/hector_hugo_trejo_gudiel.pdf)
5. Luis. “diseño hidráulico de obras civiles para la captación y tratamiento de agua cruda del sistema de acueducto centro poblado la magdalena municipio de quebrada negra, cundinamarca” [internet]. Universidad catolica de colombia; [citado 1 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16443/1/acueducto%28proyecto%20de%20grado%29.pdf>
6. Jonathan f. Diseño de línea de conducción de agua potable para su suministro en los poblados anexos a san francisco de cayrán - huánuco [internet]. Universidad de san martin de porres; 2018. Disponible en: <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/4613>
7. Alheli m. Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, asociación las vegas carabayllo [internet]. Universidad cesar vallejo; 2018. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/ucv/28601>
8. Yurico s. Diseño de los servicios de agua potable del centro poblado punta arena margen izquierda del río piura, distrito de tambogrande, provincia y departamento de piura, enero 2019. [internet]. Universidad catolica los angeles de chimbote; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11645>

9. Nathaly v. Diseño del mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y unidades básicas de saneamiento en el caserío huacaday, distrito de otuzco, provincia de otuzco, departamento de la libertad [internet]. Universidad cesar vallejo; 2018. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/ucv/25137>
10. Erick c. Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el sector chiquerós, distrito suyo, provincia ayabaca, región piura [internet]. Universidad nacional de piura; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/unp/1244>
11. Zulma r. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la comunidad nativa san román de satinaki - perené - chanchamayo - región junín, año 2016. [internet]. Universidad continental; 2017. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3581>
12. Harold p. Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento en el mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores del c.p. Los ángeles ubiriki del distrito de perené, provincia de chanchamayo, el año 2016 [internet]. Universidad continental; 2017. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3764>
13. Kenyo m. Propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de los libertadores tesis [internet]. Universidad catolica los angeles chimbote; 2019. Disponible en: [file:///c:/users/windows 8.1/downloads/disenos\\_elementos\\_estructurales\\_y\\_sistema\\_de\\_abastecimiento \\_mercado\\_orosco\\_kenyo\\_jhonny \(1\).pdf](file:///c:/users/windows%208.1/downloads/disenos_elementos_estructurales_y_sistema_de_abastecimiento_mercado_orosco_kenyo_jhonny%20(1).pdf)
14. Clever m. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de samañaro – 2019 [internet]. Universidad catolica los angeles chimbote; 2019. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14793/disenar\\_a\\_gua\\_potable\\_sistema\\_de\\_abastecimiento\\_de\\_agua\\_potable\\_meza\\_palacios\\_clever\\_herliss.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14793/disenar_a_gua_potable_sistema_de_abastecimiento_de_agua_potable_meza_palacios_clever_herliss.pdf?sequence=1&isallowed=y)
15. Luis c. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado unión alto cenepa, 2019 [internet]. Universidad ctolica los angeles chimbote; 2019. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14938/disenos\\_elementos\\_hidraulicos\\_y\\_estructurales\\_cusi\\_arroyo\\_luis\\_alfredo.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14938/disenos_elementos_hidraulicos_y_estructurales_cusi_arroyo_luis_alfredo.pdf?sequence=1&isallowed=y)
16. Roger a. Agua potable para poblaciones rurales [internet]. Lima; 1997. 32 p. Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
17. Julian. Agua potable [internet]. 2015 [citado 25 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://definicion.de/agua-potable/>
18. Santiago a. Abastecimiento de agua por gravedad [internet]. Noviembre 27 del 2008. [citado 10 de marzo de 2020]. P. 11. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/8472866/abastecimiento-de-agua-por-gravedad>

19. Carlos b. Guia de orientacion en saneamiento basico para alcaldias de municipios rurales y pequeñas comunidades. 2009;39, 40. Disponible en: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/barrios et al 2009 guia de orientacion alcaldes.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/barrios_et_al_2009_guia_de_orientacion_alcaldes.pdf)
20. Maria e. Diseño [internet]. 27 de julio del 2020. 2020 [citado 11 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://concepto.de/disenio/>
21. Norma técnica de diseño opciones tecnológicas de saneamiento en el ámbito rural rm-192-2018-vivienda. Resolución ministerial n° 192-2018-vivienda [internet]. 13 de mayo del 2018. [citado 11 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
22. Pedro l. Abastecimiento de agua potable y disposición y eliminación de excretas [internet]. Mexico. Disponible en: <https://libreriafavorita.blogspot.com/2019/06/abastecimiento-de-agua-potable-y.html>
23. Rne. Obras de saneamiento norma os 0.10. 2006; disponible en: <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
24. Eduardo g. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales [internet]. 2009. 15,37,38. Disponible en: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/garcia 2009. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/garcia_2009_Manual_de_proyectos_de_agua_potable_en_poblaciones_rurales.pdf)
25. Pedro r. Abastecimiento de agua. Rev médica (instituto mex del seguro soc [internet]. 1952;32(654):13. Disponible en: [https://www.academia.edu/34846532/abastecimiento\\_de\\_agua\\_instituto\\_tecnologico\\_de\\_oaxaca](https://www.academia.edu/34846532/abastecimiento_de_agua_instituto_tecnologico_de_oaxaca)
26. Manual de capacitaciones a jass. Conozcamos las partes de nuestro sistema de agua por gravedad y sin planta de tratamiento [internet]. [citado 18 de agosto de 2020]. Disponible en: [http://minos.vivienda.gob.pe:8081/documentos\\_sica/modulos/fta/seccion iv/4.14/2125449941\\_manual de capacitacion jass n° 1.pdf](http://minos.vivienda.gob.pe:8081/documentos_sica/modulos/fta/seccion_iv/4.14/2125449941_manual_de_capitacion_jass_n°_1.pdf)
27. Simon a. Abastecimientos de agua [internet]. 1979. P. 38-9. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/332620720/libro-de-abastecimientos-de-aguas-teoria-y-diseno-simon-arocha-ravelo>
28. Freddy k. Guia practica para elaborar plan de tesis y tesis de post grado [internet]. 19 de abril 2019. 2017 [citado 11 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/406763545/guia-para-elaborar-tesis-freddy-kaseng-pag92-pdf>
29. Jose s. Seminario de investigacion cientifica [internet]. 29 de setiembre - 2013. [citado 11 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/milagrosanes/seminv-sinopsis-del-libro-metodologia>

30. Fernando a. Cómo elaborar una tesis universitaria [internet]. 30-08-2019. [citado 11 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://isbn.cloud/9786120045800/como-elaborar-una-tesis-universitaria/>
31. Roberto h. Metodología de la investigación [internet]. [citado 12 de agosto de 2020]. P. 174-5. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
32. Luz c. Técnicas de recolección de datos e instrumentos de medición [internet]. Junio 2012. [citado 11 de agosto de 2020]. Disponible en: [http://bvsper.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/20120627recolecciondatos\\_luzcarbajal.pdf?ua=1](http://bvsper.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/20120627recolecciondatos_luzcarbajal.pdf?ua=1)
33. Carlos m. Como elaborar y asesor una investigación de tesis [internet]. Disponible en: <http://www.indesgua.org.gt/wp-content/uploads/2016/08/carlos-muñoz-razo-como-elaborar-y-asesorar-una-investigacion-de-tesis-2edicion.pdf>
34. Carla. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Disponible en: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/23.pdf>
35. Universidad católica los ángeles de chimbote. Código de ética para la investigación versión 002 [internet]. Chimbote; 2019 [citado 12 de agosto de 2020]. Disponible en: [www.uladech.edu.pe](http://www.uladech.edu.pe)

## Anexos

### Anexo 01: Solicitud de Autorización



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE  
FILIAL SATIPO

"Año de la Universalización de la Salud"

Satipo; 14 marzo del 2020

**CARTA Nº 001-2019-ASM -ULADECH Católica S.**

SEÑOR(A): CAMACHO SANCHEZ EDUARDO DAVID  
Jefe de la comunidad nativa shamiroshi del centro poblado Tzancuvatziri  
del distrito de Satipo, provincia de Satipo.

**ASUNTO:** SOLICITO AUTORIZACION PARA QUE MI ALUMNO(a) REALICE  
INVESTIGACION DE SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO  
RURAL EN SU COMUNIDAD.

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinadora de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el estudiante: **NOYA BAÑOS PRISCILIA MILAGROS**, identificado con DNI N° 73389060, con código de matrícula N° 1601111008, del semestre **EGRESADO**, para la asignatura **TESIS**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento Básico Rural en su comunidad, por el periodo de un año, pudiendo extenderse previa coordinación.

Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente;

Ing. Andres Camargo Caysahuana  
COORDINADOR DE INVESTIGACION I+D+i -FILIAL SATIPO  
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS  
(Ingeniería y Tecnología)**

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020 y es dirigido por PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: DISEÑAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 30 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS. Si desea, también podrá escribir al correo [milagros.noya@hotmail.com](mailto:milagros.noya@hotmail.com) para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Eduardo David Camacho Sanchez.

Fecha: 03 de agosto del 2020

Correo electrónico:

Firma del participante:

  
 EDUARDO DAVID CAMACHO SANCHEZ  
DNI N° 42747233

Firma del investigador (o encargado de recoger información):



**PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO**  
**(Ingeniería y Tecnología)**

Mi nombre es PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 30 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de Diseño del sistema de abastecimiento de Agua Potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo, 2020?	Sí	No
---	----	----

Fecha: 03 de agosto del 2020

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS**  
(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020

- La entrevista durará aproximadamente 30 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: [milagros.noya@hotmail.com](mailto:milagros.noya@hotmail.com) al número 941826722 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico: [acamargoc@uladeh.edu.pe](mailto:acamargoc@uladeh.edu.pe)

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Eduardo David Camacho Sanchez
Firma del participante:	 
Firma del investigador:	
Fecha:	03 de Agosto del 2020



**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR  
EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN  
(PADRES)  
(Ingeniería y Tecnología)**

Título del estudio: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020

Investigador (a): PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS

**Propósito del estudio:**

Estamos invitando a su hijo(a) a participar en un trabajo de investigación titulado: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Explicar brevemente el fundamento de trabajo de investigación (máximo 50 palabras)

Se realizará el trabajo de investigación sobre el Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad Nativa Shamiroshi, Satipo. Por el motivo que la comunidad nativa shamiroshi no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable, ya que es importante para el bienestar de la comunidad.

**Procedimientos:**

Si usted acepta que su hijo (a) participe y su hijo (a) decide participar en este estudio se le realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Entrevista
2. Encuesta
3. Visita a campo

**Riesgos:** (Si aplica)

Describir brevemente los riesgos de la investigación.

.....

.....

**Beneficios:**

Para que pueda realizar su proyecto de investigación diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shamiroshi.

**Costos y/ o compensación:** (si el investigador crea conveniente)

**Confidencialidad:**

Nosotros guardaremos la información de su hijo(a) sin nombre alguno. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de su hijo(a) o de otros participantes del estudio.

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

**Derechos del participante:**

Si usted decide que su hijo(a) participe en el estudio, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin daño alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio o llame al número telefónico 941826722

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que su hijo(a) ha sido tratado injustamente puede contactar con el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, correo [acamargoc@uladeh.edu.pe](mailto:acamargoc@uladeh.edu.pe)

Una copia de este consentimiento informado le será entregada.

**DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO**

Acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en este estudio, comprendo de las actividades en las que participará si ingresa al trabajo de investigación, también entiendo que mi hijo(a) puede decidir no participar y que puede retirarse del estudio en cualquier momento.



**Jorge Noya Cano**  
Participante

02 de Agosto del 2020 10: 00 am

**Fecha y Hora**



**Priscilia Milagros Noya Baños**  
Investigador

02 de Agosto del 2020 10:00 am

**Fecha y Hora**

Anexo 02: Padrón

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	MIEMBROS POR FAMILIA	FIRMA
01	Rolando Mercado Torres	47268609	3	<i>Rolando</i>
02	Irma Mercado Torres	45063841	5	<i>Irma</i>
03	Eduardo David Camacho Sanchez	42747233	1	<i>Eduardo</i>
04	Nelly luisa Casancho Paqui	21013527	3	<i>Nelly Paqui</i>
05	Ines Mercado Torres	46534113	3	<i>Ines</i>
06	Judith Santoma Casancho	76700310	10	<i>Judith</i>
07	Agripina Torres Nuupa	20967014	3	<i>Agripina</i>
08	Edinson Mercado Torres	43330484	4	<i>Edinson</i>
09	Judith Alaga Perez	40629049	6	<i>Judith</i>
10	Lino casancho paqui	20991364	4	<i>Casancho</i>
11	Raul sanchez casancho	20965861	8	
12	Marina casancho paqui	20995895	4	
13	Guillermo Casancho Paqui	20994050	3	<i>Guillermo</i>
14	Kanna Suleca lazo		4	
15	Eduardo Mercado Torres	48766138	3	<i>Eduardo</i>
16	Isac Adrian Mercado Torres	72952262	4	<i>Isac</i>
17	Miriam Flores Hernandez	47953252	5	<i>Miriam</i>
18	Thiago Mercado Flores	78504909	3	
19	Juvenal Mercado Torres	21014333	3	<i>Juvenal</i>
20	Julio Mercado Panachi	20961229	4	<i>Julio Mercado</i>
21	Miguel bocanegra	73357652	3	<i>Boca</i>
22	Samuel Poma Antonio	20056948	4	
23	Jorge lee Poma casancho	61452211	3	
24	Idel Eloy Perez casancho	77463690	4	
25	Jandira Impokiropomacasancho	79938598	3	


  
 EDUARDO DAVID CAMACHO SANCHEZ
   
 DNI N° 42747233

### Anexo 03: Ficha técnica

Ficha Técnica N°1

Nombre	Cámara de captación
Descripción	
Coordenadas UTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este:</li> <li>• Norte:</li> <li>• Cota:</li> </ul>
Tipo de fuente	
Tipo de captación	
Caudal Aforado	
Estructura de captación	
Longitudes de la captación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho:</li> <li>• Largo:</li> <li>• Altura:</li> </ul>
Periodo de diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vida Útil :</li> <li>• Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura :</li> <li>• Crecimiento poblacional :</li> <li>• Capacidad economía para la ejecución de obra :</li> <li>• Dotación :</li> <li>• Caudal de Diseño :</li> </ul>
Componentes de la captación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho de pantalla :</li> <li>• Altura de cámara húmeda :</li> <li>• Dimensionamiento de la canastilla :</li> <li>• Tubería de limpieza (diámetro) :</li> </ul>
Norma Vigente:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana-Saneamiento.</li> <li>• Resolución Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú- Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ambito Rural.</li> </ul>

  
 Juan Gabriel Dionisio Isla  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 130163

  
 Asne W. Yesseni Manrique  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 145006

  
 YUKI BONILLA GARCIA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 83960

Ficha Técnica N°2

<b>Nombre</b>	<b>Línea de conducción</b>	
<b>Descripción</b>		
<b>Coordenadas UTM</b>	<b>Inicio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este: :</li> <li>• Norte: :</li> <li>• Cota: :</li> </ul>	<b>Final</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este: :</li> <li>• Norte: :</li> <li>• Cota: :</li> </ul>
<b>Información Básica para el Diseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de la población :</li> <li>• Investigación de la fuente: Caudal y Temporalidad: :</li> <li>• Plano Topográfico de la ruta Seleccionada :</li> <li>• Tipo de suelo :</li> <li>• Calidad fisicoquímica de la fuente :</li> </ul>	
<b>Trazado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendientes Mayores: :</li> <li>• Pendiente Menores : :</li> <li>• Tramos : :</li> <li>• Zonas Vulnerables : :</li> <li>• Puntos para establecer accesorio: :</li> </ul>	
<b>Longitud</b>		
<b>Tipo de PVC</b>		
<b>Diámetro de PVC</b>		
<b>Estado</b>		
<b>caudal de diseño</b>		
<b>Componentes de la línea de conducción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de Aire : :</li> <li>• Válvula de Purga : :</li> <li>• Cámara de Rompe Presión : :</li> </ul>	
<b>Norma vigente:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana-Saneamiento.</li> <li>• Resolución Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú- Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ambito Rural.</li> </ul>	

  
 Juan Sebastián Quiñiso Isla  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 130103

  
 Asnie Wismann Manrique  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 146928

  
 YURY DONIELA GARCIA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 85969

Ficha Técnica N°3

Nombre	Reservorio de almacenamiento
Descripción	
Coordenadas UTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este:</li> <li>• Norte:</li> <li>• Cota:</li> </ul>
Capacidad	
Instalaciones hidráulicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de Entrada :</li> <li>• Línea de Salida :</li> <li>• Línea de Rebose :</li> <li>• Línea de Limpia :</li> <li>• Línea de By Pass :</li> <li>• Caja de Válvulas :</li> </ul>
	<b>Arquitectura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación :</li> <li>• Forma :</li> <li>• Cota de fondo :</li> <li>• Resistencia :</li> <li>• Espesor :</li> <li>• Techo :</li> <li>• Altura Útil :</li> <li>• Borde Libre :</li> <li>• Tipo de Suelo :</li> </ul>
Periodo de diseño	
Población de diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasa de Crecimiento Aritmético :</li> <li>• Población Inicial :</li> <li>• N° de vivienda :</li> <li>• Densidad de agua :</li> <li>• Densidad de vivienda :</li> </ul>
Dotación	
Dimensionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho de Interno :</li> <li>• Largo Interno :</li> <li>• Altura útil de Agua :</li> <li>• Distancia Vertical Techo Reservorio y eje tubo de ingreso de agua</li> <li>• Altura Total de Agua :</li> <li>• Relación del Ancho de la Base y la altura (b/h) :</li> <li>• Distancia Vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua:</li> <li>• Altura Total Interna :</li> </ul>
Norma vigente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana-Saneamiento.</li> <li>• Resolución Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú- Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ambito Rural.</li> </ul>

**JUAN CARLOS DIARISTIO ISLA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 130103

**ASTHÓR WISMANN MANRIQUE**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 146098

**YUBI BONILLA GARCÍA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 89460

Ficha Técnica N°4

<b>Nombre</b>	<b>Línea de aducción</b>	
<b>Descripción</b>		
<b>Coordenadas UTM</b>	<b>Inicio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este:</li> <li>• Norte:</li> <li>• Cota:</li> </ul>	<b>Final</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este:</li> <li>• Norte:</li> <li>• Cota:</li> </ul>
<b>Información Básica para el Diseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de la población :</li> <li>• Investigación de la fuente: Caudal y Temporalidad:</li> <li>• Plano Topográfico de la ruta Seleccionada :</li> <li>• Tipo de suelo :</li> <li>• Calidad fisicoquímica de la fuente :</li> </ul>	
<b>Trazado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendientes Mayores:</li> <li>• Pendiente Menores :</li> <li>• Tramos :</li> <li>• Zonas Vulnerables :</li> <li>• Puntos para establecer accesorio:</li> </ul>	
<b>Longitud</b>		
<b>Tipo de PVC</b>		
<b>Diámetro de PVC</b>		
<b>Estado</b>		
<b>caudal de diseño</b>		
<b>Componentes de la línea de conducción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de Aire:</li> <li>• Válvula de Purga:</li> <li>• Cámara de Rompe Presión:</li> </ul>	
<b>norma vigente:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana-Saneamiento.</li> <li>• Resolución Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú- Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural.</li> </ul>	

**Ivan Gabriel Dionisio Isla**  
 INGENIERO CIVIL  
 CP. 130103

**YURI BORNILLA GARCIA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CP. 146028

**YURI BORNILLA GARCIA**  
 INGENIERO CIVIL  
 CP. 146028

Ficha Técnica N°5

<b>Nombre</b>	<b>Red de distribución</b>
<b>Descripción</b>	
<b>Coordenadas UTM Comunidad nativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este:</li> <li>• Norte:</li> <li>• Cota:</li> </ul>
<b>Información Básica para el Diseño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de la población:</li> <li>• Plano Topográfico de la ruta Seleccionada:</li> <li>• Tipo de suelo:</li> </ul>
<b>Trazado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación :</li> <li>• Ancho de la vía :</li> <li>• Áreas de Equipamiento :</li> <li>• Áreas de Inestabilidad geológica :</li> <li>• Tipo de Terreno :</li> </ul>
<b>Diseño de la red de distribución (parámetros)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal de Diseño:</li> <li>• Velocidades: mínima: ..... máxima:.....</li> <li>• Presión :</li> <li>• Diámetro de PVC :</li> </ul>
<b>Tipo de PVC</b>	
<b>Estado</b>	
<b>Tipo de Red</b>	
<b>Conexiones Domiciliaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro de PVC domiciliaria :</li> <li>• Diámetro de PVC en Instituciones:</li> <li>• Caja de conexión :</li> </ul>
<b>Componentes de la línea de conducción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de Purga Tipo II, DN 25mm (3/4"):</li> <li>• Válvula de Purga Tipo II, DN 32 mm (1") :</li> <li>• Válvula de Control en Red de Distribución :</li> <li>• Válvula de Control, DN 32 mm (1") :</li> <li>• Válvula de Control, DN 50mm (1 1/2") :</li> <li>• Cámara Rompe de Presión para Red de Distribución :</li> <li>• CRP Red, DN 32 mm (1") :</li> </ul>
<b>norma vigente:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana-Saneamiento.</li> <li>• Resolución Ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú-Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.</li> </ul>

  
 KIDU CALLE DEL DIONISIO ISLA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 130109

  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 146098

  
 YURY BONILLA GARCIA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 86628

## Anexo 04: Análisis físico químico y bacteriológico de agua



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ**  
**Vicerrectorado de Investigación**  
**Laboratorio de Investigación de Aguas**  
 "Año de la universalización de la salud"

### REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUAS

NOMBRE DEL PROYECTO	Nº DE REPORTE:	066 /2020	DATOS DEL SOLICITANTE	
	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020.		PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS	
			FECHA DE MUESTREO	16/09/2020
FUENTE	AGUA SUBTERRANEA- OJO DE AGUA	PUNTO DE MUESTREO		
LOCALIDAD	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	ESTE	543954.206	
DIST/PROV/DEP.	SATIPO/SATIPO/JUNIN	NORTE	8756629.51	
PARAMETROS	FISICOQUIMICO/MICROBIOLOGICO	ALTURA(msnm)	716.00	
MUESTREADO POR	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS			

### RESULTADOS

PARAMETROS FISICOQUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO
DUREZA TOTAL	CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	135
DUREZA CALCICA	CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	30
ALCALINIDAD	CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	10
CLORUROS	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	12.51
CONDUCTIVIDAD	µS/cm.	156
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	(mg/L)	78
SOLIDOS SUSPENDIDOS	(mg/L)	34
SOLIDOS TOTALES	(mg/L)	112
pH	pH	7.01
OXIGENO DISUELTOS	(mg/L)	1.70
TURBIDEZ	NTU	5
PARAMETROS MICROBIOLOGICO	UNIDAD	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	19.6
<i>E. coli</i>	NMP/100mL	0

**OBSERVACIONES:**

\*Las muestras fueron proporcionados por el interesado(a)

\*Método de ensayo- microbiológico: Método Colitert/IDEXX Quanti-Tray/2000 Tabla, número más probable (NMP)/para Coliformes totales, termotolerantes y E.coli

\*Documentos de referencia: Standard Methods for examination of water and wastewater 23rd Edition -2017/9308-2:1990 ISO

\*Parámetros no acreditados



*[Firma]*  
 Dra. María Custodio Villanueva  
 COORDINADORA GENERAL



*[Firma]*  
 Ing. Heidi De la Cruz Solano

c.c. Archivo Laboratorio de Investigación de Aguas

Av. Mariscal Castilla N° 3909-4089 Pabellón "C" - Tercer piso CIUDAD UNIVERSITARIA

## Anexo 05: Análisis de suelo para el reservorio de almacenamiento

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**CENTAURO INGENIEROS**  
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
 PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141

**Informe de ensayo con valor oficial**  
 Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI




**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE SUELOS**  
**INFORME**

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>1. EXPEDIENTE N°</b>      | : 1316-2020-AS  |
| <b>2. PETICIONARIO</b>       | : BACH. PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS   |
| <b>3. ATENCIÓN</b>           | : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE  |
| <b>4. PROYECTO</b>           | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020.             |
| <b>5. UBICACIÓN</b>          | : COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, CENTRO POBLADO TZANCUVATZIARI, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN |
| <b>6. FECHA DE RECEPCIÓN</b> | : 11 DE SETIEMBRE DEL 2020  |
| <b>7. FECHA DE EMISIÓN</b>   | : 24 DE SETIEMBRE DEL 2020  |

<b>ENSAYO:</b>	<b>MÉTODO:</b>
Contenido de Humedad	NTP 339.127 1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE LA CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-098-2020	CALICATA	C2-E3 (1,20 M - 1,50 M)	COORDENADAS: E:544077.156, N:8756574.980 ELEVACIÓN: 702.00 msnm	1.5	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	20	110 °C ± 5

- \*LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
- \*LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
- \*LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
- \*EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

**NOTA:**  
 Fecha de ensayo : 2020-09-16  
 Temperatura Ambiente : 22,7 °C  
 Humedad relativa : 27 %

Área donde se realizó los ensayos : Suelos I y Pavimentos

**OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.**

\* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: **peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación.**  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.  
 HC-AS-001 VERSIÓN: 01 REV.01 FECHA: 2020/02/28

Fin de página

UNIVERSIDAD GENERAL DE CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 ASE A DIEZ  
  
 Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP 69775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**CENTAURO INGENIEROS**  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Registro N° LE - 141  
Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

## LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

### LABORATORIO DE SUELOS

#### INFORME

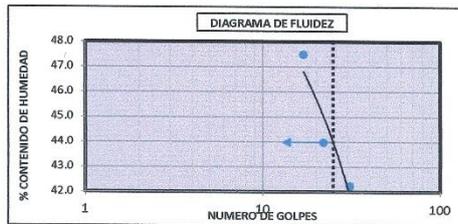
1. EXPEDIENTE N° : 1359-2020-AS
2. PETICIONARIO : BACH. PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS
3. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020.
5. UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, CENTRO POBLADO TZANCUVATZIARI, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE SETIEMBRE DEL 2020
7. FECHA DE EMISIÓN : 28 DE SETIEMBRE DEL 2020

Código orden de Trabajo : P-098-2020	Sondeo : C2-ES(1,20 m-1,50 m)	Profundidad (m) : 1,50
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación : Coordenadas: E:544077.156, N:8756574.980, Elevación: 702.00

<b>ENSAYOS:</b>	<b>MÉTODOS:</b>
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	92.55
1"	25.000	92.55
3/4"	19.000	90.70
3/8"	9.500	88.38
N°4	4.750	86.78
N°10	2.000	85.68
N°20	0.850	85.09
N°40	0.425	83.55
N°60	0.250	81.09
N°140	0.106	76.14
N°200	0.075	73.71

FINO	ARENA	GRAVA
73.71%	13.07%	13.22%
100.00%		



PÁGINA 1 DE 2

MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	16.45

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
% LÍMITE LÍQUIDO	44
% LÍMITE PLÁSTICO	25
% ÍNDICE PLÁSTICO	19
* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA	
* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN	

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
CL	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVA

**Nota:**  
Fecha de ensayo : 2020-09-28  
Temperatura Ambiente : 18,1 C°  
Humedad relativa : 41 %  
Área donde se realizó los ensayos : Suelos y Pavimentos - Suelos II y Concreto

**OBSERVACIÓN :** Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.

\*Los datos proporcionados por el cliente son los siguientes: Peticionario, Atención, Nombre del proyecto, Ubicación.  
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
ÁREA DE CALIDAD  
*Janet Vescina Andía Arias*  
Mg. Ing. Janet Vescina Andía Arias  
INGENIERA CIVIL  
CIP: 69775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**CENTAURO INGENIEROS**  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO  
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



## Informe de ensayo con valor oficial

### LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

#### LABORATORIO DE SUELOS INFORME

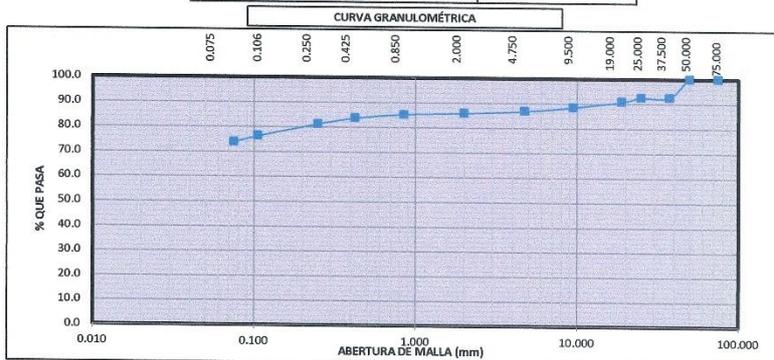
1. EXPEDIENTE N° : 1359-2020-AS
2. PETICIONARIO : BACH. PRISCILIA MILAGROS NOVA BAÑOS
3. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020.
5. UBICACIÓN : COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, CENTRO POBLADO TZANCUVATZIARI, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 11 DE SETIEMBRE DEL 2020
7. FECHA DE EMISIÓN : 28 DE SETIEMBRE DEL 2020

Código orden de Trabajo : P-098-2020	Sondeo : C2-E3(1,20 m-1,50 m)	Profundidad (m) : 1,50
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación : Coordenadas: E:544077.156, N:8756574.980, Elevación: 702.00

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por Tamizado	NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Unidades de Consistencia	NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	9.30
	GF %	3.92
% ARENA	AG %	1.10
	AM %	2.13
	AF %	9.84
% FINOS		73.71
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		50
Forma del suelo grueso		Sub Angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-

PÁGINA 2 DE 2



FINO	73.71%	ARENA	13.07%	GRAVA	13.22%
------	--------	-------	--------	-------	--------

Nota:  
Fecha de ensayo : 2020-09-28  
OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
ÁREA DE CALIDAD  
*[Signature]*  
Ing. Ing. Janet Yessica Andía Arias  
INGENIERA CIVIL  
CIP-69775

Fin de página.

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE SUELOS**

**INFORME**

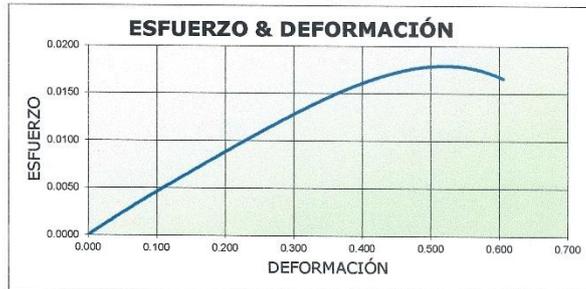
- |                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>1. EXPEDIENTE N°</b>      | : 1355-2020-AS  |
| <b>3. PETICIONARIO</b>       | : BACH. PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS   |
| <b>4. ATENCIÓN</b>           | : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE  |
| <b>5. PROYECTO</b>           | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020.             |
| <b>6. UBICACIÓN</b>          | : COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, CENTRO POBLADO TZANCUVATZIARI, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN |
| <b>7. FECHA DE RECEPCIÓN</b> | : 11 DE SETIEMBRE DEL 2020  |
| <b>8. FECHA DE EMISIÓN</b>   | : 28 DE SETIEMBRE DEL 2020  |

<b>ENSAYO:</b>	<b>MÉTODO:</b>
<b>COMPRESIÓN NO CONFINADA</b>	NTP 339.167 SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos

<b>CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO</b>	: P-098-2020
<b>MUESTRA</b>	: C2-E3
<b>PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)</b>	: 1,50

<b>CLASIFICACIÓN SUCS</b>	CL-ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON GRAVA
<b>LÍMITES LL Y LP</b>	LL: 44 Y LP: 25
<b>CONDICIÓN DE MUESTRA</b>	ALTERADA
<b>DENSIDAD INICIAL SECA</b>	1.587
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (%)</b>	27.80
<b>GRADO DE SATURACIÓN (%)</b>	23
<b>RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN NO CONFINADA <math>q_u</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	0.9075
<b>RESISTENCIA AL CORTE <math>S_u</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	0.4537

DATOS DEL ESPÉCIMEN	ALTURA	DIÁMETRO	RELACION ALTURA / DIÁMETRO
	103	51.7	1.99
<b>RAZÓN PROMEDIO DE DEFORMACIÓN DE LA FALLA (mm/min)</b>	0.14		
<b>ESFUERZO EN LA FALLA %</b>	100		



HC-AS-041 VERSIÓN.00 REV.00 FECHA: 2020/02/25

**NOTA:**

- |                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Fecha de ensayo                 | : 2020-09-22          |
| Temperatura Ambiente            | : 26,3 °C             |
| Humedad relativa                | : 31%                 |
| Área donde se realizó el ensayo | : Suelos y pavimentos |

\* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación, calicata, muestra, profundidad de la calicata.  
EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
ÁREA DE CALIDAD  
*[Signature]*  
Mg. Ing. Janet Vessica Andia Arias  
INGENIERA CIVIL  
CIP: 49775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964986015  
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**Anexo 06: Equipos y herramientas**

<b>Estación total</b>	<b>GPS</b>
	
<b>Laptop</b>	<b>Cámara digital</b>
	
<b>Flexómetro</b>	<b>Wincha</b>
	

## Anexo 07: Memoria de Cálculo de población futura

### MEMORIA DE CALCULO - DEMANDA DE AGUA

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

#### 1- AFORO METODO VOLUMETRICO

NRO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)
1	10.00	8.45
2	10.00	8.44
3	10.00	8.45
4	10.00	8.43
5	10.00	8.44
6	10.00	8.45
7	10.00	8.44
8	10.00	8.45
<b>TOTAL</b>		<b>8.44</b>

$$Q=V/t$$

CAUDAL=  l/s

#### 2.- CALCULO DE POBLACION FUTURA

##### 2.0 Datos Censales de la poblacion a nivel del centro poblado de Tzancuvatziari

AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
1993	349	407	756
2007	327	360	687
2017	396	470	866

Censos Nacionales INEI

##### 2.1 Metodo de Crecimiento Aritmetico

$$P_f = P_o (1 + r \cdot t)$$

poblacion actual:

habitantes

coeficiente de crecimiento

periodo de diseño

años

poblacion futura

Habitantes

AÑO	TOTAL	r
1993	756	-0.00652
2007	687	0.02606
2017	866	<b>0.0098</b>

$$r = \frac{P_f}{P_o} - 1$$

##### 2.2 Metodo de Crecimiento Geometrico

$$P_f = P_o (1 + r)^t$$

poblacion actual:

habitantes

coeficiente de crecimiento

periodo de diseño

años

poblacion futura

Habitantes

AÑO	TOTAL	r
1993	756	-0.00681
2007	687	0.02343
2017	866	<b>0.008</b>

$$r = \left( \frac{P_f}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

## MEMORIA DE CALCULO - POBLACION FUTURA

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

### 2.3 Metodo de Crecimiento Wappaus

$$P_f = \frac{P_o(2 + rt)}{(2 - rt)}$$

poblacion actual:

coeficiente de crecimiento

periodo de diseño

poblacion futura

100	habitantes
0.008	
20	años

**118** Habitantes

AÑO	TOTAL	r
1993	756	-0.00683
2007	687	0.02305
2017	866	<b>0.008</b>

$$r = \frac{2(P_f - P_o)}{t(P_f + P_o)}$$

### 2.4 Metodo de Crecimiento Exponencial

$$P_f = P_o \cdot e^{rt}$$

poblacion actual:

coeficiente de crecimiento

periodo de diseño

poblacion futura

100	habitantes
0.008	
20	años

**118** Habitantes

AÑO	TOTAL	r
1993	756	-0.0068
2007	687	0.0232
2017	866	<b>0.008</b>

### 2.5 PROMEDIO FINAL - PARA EL DISEÑO

Promedio del Coeficiente de crecimiento Anual

poblacion futura Final

<b>0.86%</b>	r
<b>118</b>	Habitantes

## Anexo 08: Memoria de Cálculo de variación de consumo

MEMORIA DE CALCULO - VARIACION DE CONSUMO			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
CLIENTE	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	FECHA	03/10/2020

### 3.1 Consumo Promedio diario Anual (Qm)

Se define como el resultado de una estimación del consumo per capita para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s) y se determina mediante la siguiente relación.

$$Q_m = \frac{P_f \cdot D}{864000}$$

$$Q_m = \boxed{0.137} \text{ l/s}$$

CAUDAL PARA DISEÑO DEL RESERVORIO

### 3.2 Consumo Maximo Diario

Teniendo en cuenta que los valores de K1 estan entre 1.20 y 1.50, se asume el valor de 1.3

$$Q_{md} = k_1 \cdot Q_m$$

$$Q_{md} = \boxed{0.178} \text{ l/s}$$

CAUDAL DE DISEÑO PARA CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN

### 3.3 Consumo Maximo Horario

Teniendo en cuenta el valor de K2, estan entre 1.8 y 2.5, se asume el valor de: 2

$$Q_{mh} = k_2 \cdot Q_m$$

$$Q_{mh} = \boxed{0.274} \text{ l/s}$$

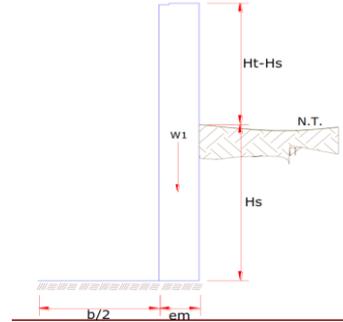
PARA DISEÑO DE TUB. ADUCCION - DISTRIBUCIÓN

## Anexo 09: Memoria de Cálculo de cámara de captacion

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
CLIENTE	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	FECHA	03/10/2020

### Datos:

$H_t = 1.10$ m.	altura de la caja para camara humeda
$H_s = 1.00$ m.	altura del suelo
$b = 1.30$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.20$ m.	espesor de muro
$\gamma_s = 1587$ kg/m <sup>3</sup>	peso especifico del suelo
$f = 23^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.91$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400$ kg/m <sup>3</sup>	peso especifico del concreto
$s_i = 1.00$ kg/cm <sup>2</sup>	capacidad de carga del suelo



### Empuje del suelo sobre el muro ( P ):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.44$$

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$P = 347.63 \text{ kg}$$

### Momento de vuelco ( M<sub>o</sub> ):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde:  $\gamma = \left(\frac{H_s}{3}\right)$

$$\gamma = 0.33 \text{ m.}$$

$$M_o = 115.88 \text{ kg-m}$$

### Momento de estabilización ( M<sub>r</sub> ) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:  
W= peso de la estructura  
X= distancia al centro de gravedad

$$M_r = W \cdot X$$

$$W_1 = 528.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

$$X_1 = 0.75 \text{ m.}$$

$$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2}\right)$$

$$M_{r1} = 396.00 \text{ kg-m}$$

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 396.00 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1}$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$M_r = 396.00 \text{ kg-m} \quad M_o = 115.88 \text{ kg-m}$$

$$W = 528.00 \text{ kg}$$

$$a = 0.53 \text{ m.}$$

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
CLIENTE	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	FECHA	03/10/2020

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$\boxed{C_{dv} = 3.417462} \quad \text{Cumple !} \quad C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 478.9 \quad F = \mu \cdot W$$

$$^3 \quad 0.4789 \quad C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$\boxed{C_{dd} = 1.38} \quad \text{Cumple !}$$

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.85 \text{ m.}$$

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.02 \text{ kg/cm}^2$$

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.11 \text{ kg/cm}^2$$

$$\boxed{0.11 \text{ kg/cm}^2 \quad \leq \quad 1.00 \text{ kg/cm}^2} \quad \text{Cumple !}$$

$$P \leq \sigma_t$$

**MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAMARA DE CAPTACION**

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

**Según R.M N° 192 - 2018 - Vivienda**

Gasto Máximo de la Fuente: Qmax= 0.75 l/s  
 Gasto Mínimo de la Fuente: Qmin= 0.60 l/s  
 Gasto Máximo Diario: Qmd1= 0.50 l/s

Para un caudal máximo diario "Qmd" menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Qmd" mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.

**1) Determinación del ancho de la pantalla:**

Sabemos que:

$$Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$$

Despejando:

$$A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$$

Donde: Gasto máximo de la fuente: Qmax= 0.75 l/s

Coefficiente de descarga: Cd= **0.80** (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: g= 9.81 m/s<sup>2</sup>

Carga sobre el centro del orificio: H= **0.40** m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica:  $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$

v2t= 2.24 m/s (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: v2= **0.60** m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: A= 0.00156 m<sup>2</sup>

Ademas sabemos que:

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): Dc= 0.0446 m

Dc= 1.756 pulg

Asumimos un Diámetro comercial:

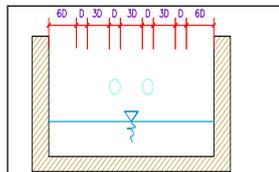
**Da= 2.00 pulg** (se recomiendan diámetros < ó = 2")  
0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{Dc}{Da}\right)^2 + 1$$

Número de orificios: **Norif= 2 orificios**



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:

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

Ancho de la pantalla: **b= 0.90 m** (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

**2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:**

Sabemos que:

$$H_f = H - h_o$$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: H= 0.40 m

Además:

$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$$

Pérdida de carga en el orificio: ho= 0.02862 m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **Hf= 0.37 m**

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

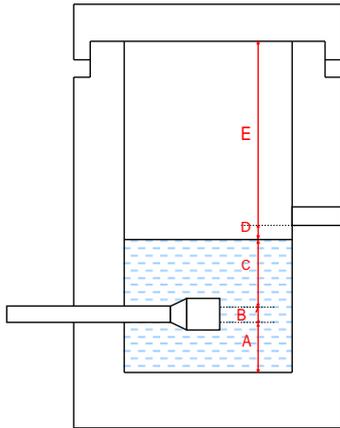
Distancia afloramiento - Captacion: **L= 1.24 m 1.25 m Se asume**

**MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAMARA DE CAPTACION**

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

**3) Altura de la cámara húmeda:**

Determinamos la altura de la camara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas.

Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

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

$$B = 0.025 \text{ cm} \times 1 \text{ plg}$$

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

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

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 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

Q    m<sup>3</sup>/s  
 A    m<sup>2</sup>  
 g    m/s<sup>2</sup>

Donde: Caudal máximo diario: Qmd= 0.0005 m<sup>3</sup>/s  
 Área de la Tubería de salida: A= 0.002 m<sup>2</sup>

Por tanto: Altura calculada: C= 0.00484 m

Resumen de Datos:

- A= 10.00 cm
- B= 2.54 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

Hallamos la altura total: **Ht = A + B + C + D + E**

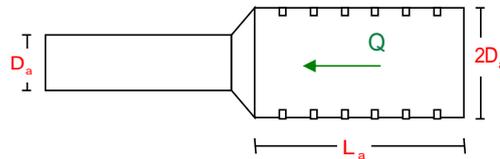
$$Ht = 0.93 \text{ m}$$

Altura Asumida: **Ht= 1.00 m**

**MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAMARA DE CAPTACION**

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

**4) Dimensionamiento de la Canastilla:**



**Diámetro de la Canastilla**

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

$$D_{canastilla} = 2 \times D_a$$

**Dcanastilla= 2 pulg**

**Longitud de la Canastilla**

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

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.2 \text{ cm}$$

**Lcanastilla= 15.0 cm ¡OK!**

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)  
largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:  $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

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

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

Siendo: Área sección Tubería de salida:  $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{TOTAL} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de Atotal debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada:  $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$   
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$$

Por consiguiente:  $A_{TOTAL} < A_g$  **OK!**

Determinar el número de ranuras:

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

**Número de ranuras : 115 ranuras**

**MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO - CAMARA DE CAPTACION**

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

**5) Cálculo de Rebose y Limpia:**

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

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

**Tubería de Rebose**

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q <sub>max</sub> =	0.75 l/s
	Perdida de carga unitaria en m/m:	h <sub>f</sub> =	0.015 m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	D <sub>R</sub> =	1.5 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	D <sub>R</sub> =	<b>1.5 pulg</b>

**Tubería de Limpieza**

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q <sub>max</sub> =	0.75 l/s
	Perdida de carga unitaria en m/m:	h <sub>f</sub> =	0.015 m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de limpia:	D <sub>L</sub> =	1.5 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	D <sub>L</sub> =	<b>1.5 pulg</b>

**Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera**

Gasto Máximo de la Fuente:	0.75 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	0.60 l/s
Gasto Máximo Diario:	0.50 l/s

**1) Determinación del ancho de la pantalla:**

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2 pulg
Número de orificios:	2 orificios
Ancho de la pantalla:	0.90 m

**2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:**

L=	1.24 m
----	--------

**3) Altura de la cámara húmeda:**

H <sub>t</sub> =	1.00 m
Tubería de salida=	1.00 plg

**4) Dimensionamiento de la Canastilla:**

Diámetro de la Canastilla	2 pulg
Longitud de la Canastilla	15.0 cm
Número de ranuras :	115 ranuras

**5) Cálculo de Rebose y Limpia:**

Tubería de Rebose	1.5 pulg
Tubería de Limpieza	1.5 pulg

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION			
<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

### 1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.59	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	23.00	grados
S/C		100.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.30	m

$$P_t = K_a * w * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi / 2)$$

Hp= 1.10 m

Entonces Ka= 0.438

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

H= Pt= (7/8)\*H\*Ka\*W 0.67 Ton/m2 Empuje del terreno

E= 75.00 %Pt 0.50 Ton/m2 Sismo

Pu= 1.0\*E + 1.6\*H 1.57 Ton/m2

#### Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro

E= 20.00 cm

d= 14.37 cm

$$M(+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M(-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

M(+) = 0.17 Ton-m

M(-) = 0.22 Ton-m

#### Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu= 0.22 Ton-m

b= 100.00 cm

F'c= 280.00 Kg/cm2

Fy= 4,200.00 Kg/cm2

d= 14.37 cm

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION			
<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

#### Calculo del Acero de Refuerzo

##### Acero Minimo

$$A_{ymin} = 0.0018 * b * d$$

$$Asmin = 2.59 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.43
2 lter	0.08	0.41
3 lter	0.07	0.41
4 lter	0.07	0.41
5 lter	0.07	0.41
6 lter	0.07	0.41
7 lter	0.07	0.41
8 lter	0.07	0.41

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

#### 2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.59	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	23.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.30	m

$$M(-) = 1.70 * 0.03 * (Ka * w) * Hp * Hp * (LL) \quad M(-) = 0.06 \text{ Ton-m}$$

$$M(+) = M(-) / 4 \quad M(+) = 0.01 \text{ Ton-m}$$

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$$M(-) = 0.10 \text{ Ton-m}$$

$$M(+) = 0.02 \text{ Ton-m}$$

Mu=	0.10	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION			
<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{ymin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 2.59 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.19
2 lter	0.04	0.18
3 lter	0.04	0.18
4 lter	0.04	0.18
5 lter	0.04	0.18

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.80	(m)
Largo	L	1.80	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.50	(m)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)

Peso Estructura			
Losa	1.1664		
Muros	1.144		
Peso Agua	0.605	Ton	
Pt (peso total)	2.9154	Ton	

Area de Losa	3.24	m2		
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		1.08	Ton/m2
			Qneto=	0.11
			Qt=	1.00
				Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

## Anexo 10: Memoria de Cálculo de línea de conducción

### MEMORIA DE CALCULO - LINEA DE CONDUCCION

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

### LINEA DE CONDUCCION

<b>consumo maximo diario</b>				<b>0.178</b>	<b>Lit/seg</b>					
<b>LINEA DE CONDUCCION</b>										
Elemento	Nivel Dinámico	Longitud (Km)	Caudal tramo (l/s)	Pendiente (m)	Diámetro en "	Diám. Comercial (pulg.)	Velocidad Flujo m/s	Fair Whipple Hf (m)	Cota Piezométrica (msnm)	Presión (m)
CAPTACION	716.00								716.00	0.00
RESERVORIO	702.00	0.152	0.178	92.11	0.60	<b>1.00"</b>	0.84	1.15	714.85	12.85
NOTA:	La Clase de Tub. A Utilizar para la línea de Conduccion Sera:					<b>CLASE 10 DIAMETRO 1"</b>				

### DIAMETRO DE TUBERIAS

TIPO	diametro (pulg)	diam. exterior (mm)	diam. interior (mm)	CLASE DE TUBERIA
SP	1/2"	21	17.40	CLASE 10
	3/4"	26.5	22.90	
	1 "	33	29.40	
	1 1/2"	48	43.40	
UF	2 "	63	58.40	CLASE 7.5
	2 1/2"	75	69.40	
	3 "	90	83.40	
	4 "	110	102.00	

## Anexo 11: Memoria de Cálculo reservorio de almacenamiento

MEMORIA DE CALCULO - RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
CLIENTE	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	FECHA	03/10/2020

### 4.- VOLUMEN DE RESERVORIO

El Volumen total de Almacenamiento estara conformado por el **volumen de Regulacion, Volumen contra Incendio y Volumen de Reserva.**

#### 4.1 VOLUMEN DE REGULACION

Según el RNE será calculado con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda, y cuando no haya disponibilidad de información el volumen de regulación se debe considerar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda siempre que el suministro sea calculado para las 24 horas de funcionamiento y en otros casos se determinara de acuerdo al horario de suministro, en caso de bombeo al número y duración de los periodos de bombeo así como los horarios en los que se hallan previstos dichos bombeos.

$$V_{reg} = 0.25 \times Q_p \times 86400$$

$$V_{reg} = \boxed{2.96} \text{ M3}$$

#### 4.2 VOLUMEN CONTRA INCENDIO

El RNE indica en caso de considerarse demanda contra incendio en un sistema de abastecimiento se asignara en el criterio siguiente:

\*50 m3 para áreas destinadas netamente a vivienda

\*Para poblaciones menores a 10000 habitantes, no es recomendable y resulta antieconómico el proyectar sistema contra incendio.

$$V_{CI} = 2 * (2.00 \text{ l/s} * 3600 \text{ s}) / 1000$$

$$V_{CI} = \boxed{0.00} \text{ M3}$$

#### 4.3 Volumen de reserva

$$V_{res} = 4 \text{ horas de servicio} * Q_{MH}$$

$$V_{res} = \boxed{1.97} \text{ M3}$$

Consideraremos un tiempo de 4hr para reparaciones  
Según R.M N° 192 - 2018 - Vivienda

#### 4.3 Volumen total de almacenamiento

$$V_T = \boxed{4.93} \text{ M3}$$

$$V_T = \boxed{5.00} \text{ M3}$$

RANGO	V <sub>min</sub> (REAL)	SE UTILIZA:
1 - Reservorio	≤ 5 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>
2 - Reservorio	> 5 m <sup>3</sup> hasta ≤ 10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>
3 - Reservorio	> 10 m <sup>3</sup> hasta ≤ 15 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup>
4 - Reservorio	> 15 m <sup>3</sup> hasta ≤ 20 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup>
5 - Reservorio	> 20 m <sup>3</sup> hasta ≤ 40 m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup>
1 - Cisterna	≤ 5 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>
2 - Cisterna	> 5 m <sup>3</sup> hasta ≤ 10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>
3 - Cisterna	> 10 m <sup>3</sup> hasta ≤ 20 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup>

#### 4.4. Tiempo del llenado del reservorio

**5.08** horas

## MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE:</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

### **DATOS :**

VOLUMEN (V)	=	<b>5.00</b>	m3.
ANCHO (b)	=	2.10	m.
ALTURA DEL AGUA (h)	=	1.23	m.
BORDE LIBRE (B.L.)	=	0.45	m.
ALTURA TOTAL (H)	=	1.68	m.
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (§a)	=	1,000.00	Kg/m3.
PESO ESPECIFICO DEL TERRENO (§t)	=	1,587.00	Kg/m3.
CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA (öt)	=	<b>0.91</b>	Kg/cm2.
CONCRETO (f'c)	=	280.00	Kg/cm2.
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (§c)	=	2,400.00	Kg/m3.
VOLUMEN DEL CONCRETO	=	3.89	m3.

### 1. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESORES

#### 1.1. Paredes

Para encontrar el valor del espesor se asumira el valor del momento resistente para lo cual se asumira que elemento esta empotrado en el piso y que el unico esfuerzo es del agua sobre el  
Donde:

$$f_t = 0.85(f'c)^{1/2}$$

$$\begin{aligned} f_t &= 14.22 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_c &= 280.00 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$M = Ya * \frac{H^2}{6}$$

$$\begin{aligned} M &= 790.27 \text{ Kg-m} \\ b &= 100.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$e = \left\{ \frac{6M}{f_t * b} \right\}^{1/2}$$

$$e = 0.18 \text{ m}$$

Para el diseño se asume un espesor:  $e = 0.20 \text{ m}$ .

Calculando los momentos según tabla III de Timoshenko.

Los límites de relación de b/h son de 0.5 a 3.0 b/h  $K = 1.65$

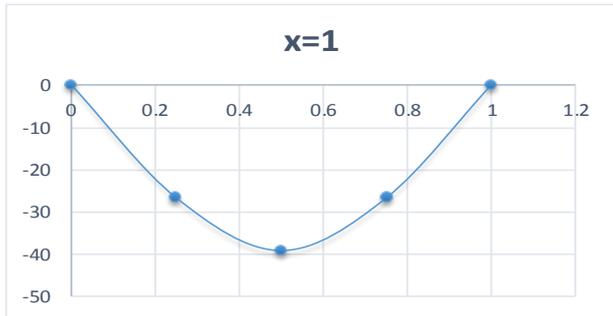
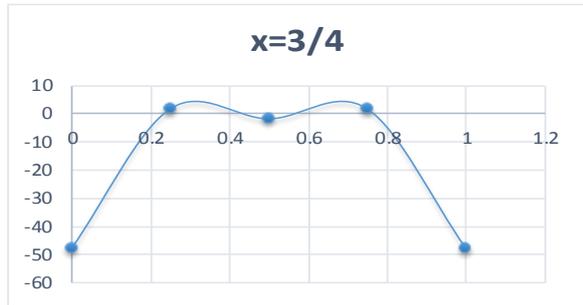
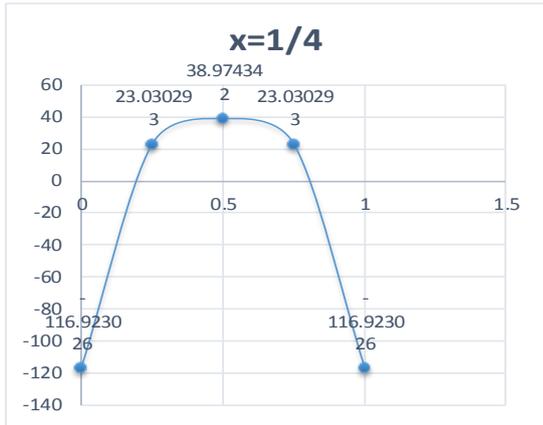
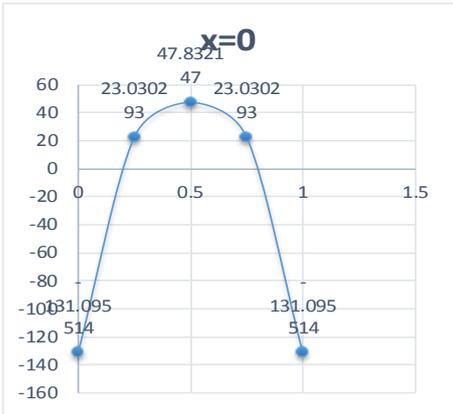
$K = 1.75$



# MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE:</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	01/10/2020

**DIAGRAMA DE MOMENTOS HORIZONTALES (kg-m)**



$$M = k x \int a x h^3$$

DEL CUADRO: M= 137.704 Kg-m.

## MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE:</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	01/10/2020

### 2.1. CALCULO DEL ESPESOR DE LA PARED:

$$e = \frac{6 M^{1/5}}{f t \times b}$$

DONDE :

ft =	0.85(F'c) <sup>1/2</sup>	14.22 Kg/cm <sup>2</sup> .
F'c =	280.00 Kg/cm <sup>2</sup> .	
Mx =	137.70 Kg-m.	
My =	96.77 Kg-m.	
b =	100.00 cm.	

REEMPLAZANDO VALORES EN (02) TENEMOS:

e =	7.62 cm.	$e = \frac{6 M^{1/5}}{f t \times b}$
-----	----------	--------------------------------------

RECOMENDACIONES ACI (emin=7"):

espesor min.	17.78	cm
--------------	-------	----

PARA EL DISEÑO SE ASUME, QUE:

e =	20.00	cm.
-----	-------	-----

### 2.2. CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE CUBIERTA

SE CALCULA COMO LOSA ARMADA EN DOS DIRECCIONES Y APOYADA EN SUS CUATRO LADOS

REEMPLAZANDO VALORES EN (04):

	$L = b + \frac{2 x e}{2}$	
L	=	2.30 m.

LUEGO EN 03:

	$e = \frac{L}{36}$	
Espesor e	=	0.06 m.

ASUMIENDO PARA EL PROYECTO

Espesor e	=	0.15	m.
-----------	---	------	----

SEGÚN EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES, PARA LOSAS MACIZAS EN DOS DIRECCIONES 1:1

$$MA = MB = CW \times L^2$$

DONDE:

C	=	0.036	360.00 kg/m <sup>2</sup>
PESO PROPIO	=	e x 2400	250.00 kg/m <sup>2</sup>
CARGA VIVA			952.38 kg/m <sup>2</sup>
CARGA POR CAMARA DE CLORACION	=	Wtotal	1,562.38 kg/m <sup>2</sup>
PESO TOTAL			

REEMPLAZANDO EN LA ECUACION 05:

MA	=	MB	=	297.54 kg-m.
----	---	----	---	--------------

## MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE:</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	01/10/2020

### 2.3 CALCULO DEL PERALTE:

SIENDO:

$$\begin{aligned} M = MA = MB &= 297.54 \text{ kg-m.} \\ b &= 100.00 \text{ cm.} \end{aligned}$$

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k$$

$$\begin{aligned} n &= 8.04 \\ k &= 0.420 \end{aligned}$$

$$(1)n = (1)n = \frac{E_s/E_c = (2.1 \times 10^6)}{(W^{1.5} * F_y * (f_c)^{1/2})}$$

PARA

$$\begin{aligned} W &= 2.40 \text{ Tn/m}^3. && \text{Tn/m}^3. \\ f_c &= 280.00 \text{ kg/cm}^2. && \text{kg/cm}^2. \\ F_y &= 4,200.00 \text{ kg/cm}^2. && \text{kg/cm}^2. \end{aligned}$$

$$(2)k = \frac{1}{(1 + f_s/(n f_c))}$$

PARA

$$\begin{aligned} f_s &= 1,400.00 \text{ kg/cm}^2. \\ f_c &= 126.00 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

$$i = \frac{1-k}{3}$$

$$j = 0.860$$

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k = 22.74$$

$$d = \frac{M^{1/2}}{Rb}$$

$$d = 3.62 \text{ cm.}$$

EL ESPESOR TOTAL (e), CONSIDERANDO UN RECUBRIMIENTO DE 3 CM.

$$\text{Recubrimiento (r)} = 3.00 \text{ cm.}$$

$$e \text{ total} = d + r = 6.62 \text{ cm.} = 0.07$$

SIENDO: 0.07 < 0.15 m. **CONFORME...!!!**

PARA EL DISEÑO SE CONSIDERA:

$$d = 12.00 \text{ cm.}$$

## MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE:</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	01/10/2020

### 2.4 CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO

ASUMIENDO EL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO Y CONOCIDA LA ALTURA

$e'$	=	0.20	m.
$h$	=	1.23	m.

PESO PROPIO DEL AGUA ( $h \times \rho_a$ )	=	1,230.00	
PESO PROPIO DEL CONCRETO ( $e' \times \rho_c$ )	=	480.00	
			kg/m <sup>2</sup> .
$w$	=	1,710.00	kg/m <sup>2</sup> .

DEBIDO A LA ACCION DE LAS CARGAS VERTICALES ACTUANTES PARA UNA LUZ INTERNA, SE PRODUCEN LOS SIGUIENTES MOMENTOS:

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS:

$M = -\left(w * \frac{L^2}{192}\right)$	M	=	-39.28	kg-m.
---	---	---	--------	-------

MOMENTO EN EL CENTRO:

$M = w * \frac{L^2}{384}$	M	=	19.64	kg-m.
---------------------------	---	---	-------	-------

### 2.5 CHEQUEO DEL ESPESOR DE LA LOSA:

MOMENTO ABSOLUTO:

$e = \frac{6M^{1/2}}{ft * b}$
-------------------------------

$ft$	=	0.85(Fc) <sup>1/2</sup>	=	14.22 KG/CM <sup>2</sup> .
$Fc$	=	280.00 KG/CM <sup>2</sup> .		
$M$	=	39.28 KG-M		
$b$	=	100.00 CM		

REEMPLAZANDO EN LA ECUACION 11:

$e$	=	4.07 cm.
-----	---	----------

4.07	<	20.00	cm.	<b>CONFORME</b>
------	---	-------	-----	-----------------

POR LO TANTO CONSIDERANDO EL RECUBRIMIENTO:

$r$	=	5.00 cm.
-----	---	----------

**PERALTE:**

$d$	=	15.00 cm.
-----	---	-----------

## MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE:</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	01/10/2020

### 3. DISTRIBUCION DE LA ARMADURA DEL RESERVORIO

$$As = \frac{M}{fs \cdot j \cdot x \cdot d}$$

DONDE:

M = MOMENTO MAXIMO ABSOLUTO EN KG-M.

fs = FATIGA DE TRABAJO EN KG/CM<sup>2</sup>.

j = RELACION ENTRE LA DISTANCIA DE LA RESULTANTE DE LOS ESFUERZOS DE COMPRESION AL CENTRO DE LA GRAVEDAD DE LOS ESFUERZOS DE TENSION.

d = PERALTE EFECTIVO EN CM.

#### 3.1 CALCULO DE LA ARMADURA DE LA PARED:

Mx	=	137.70	kg-m.
My	=	96.77	kg-m.
fs	=	900.00	kg/cm <sup>2</sup> .
n	=	9.00	Sanitarias - ACI-350
e	=	20.00	cm.
r	=	7.00	cm.
d efectivo	=	13.00	
j	=	0.85	
k	=	0.44	
b	=	100.00	cm.
n	=	9.00	
k	=	0.56	

$$j = 1 - k/3$$

$$(1)n = (1)n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} \cdot Fy \cdot (f'c)^{1/2})$$

PARA	W	=	2.40 Tn/m <sup>3</sup> .	Tn/m <sup>3</sup> .
	f'c	=	280.00 kg/cm <sup>2</sup> .	kg/cm <sup>2</sup> .
	Fy	=	4,200.00 kg/cm <sup>2</sup> .	kg/cm <sup>2</sup> .

$$(2)k = 1/(1+fs/(n \cdot f'c))$$

PARA	fs	=	900.00 kg/cm <sup>2</sup> .	
	fc	=	126.00 kg/cm <sup>2</sup> .	

$$j = 0.81 \quad \boxed{j = 1 - k/3}$$

$$R = 20.43 \quad \boxed{R = \frac{1}{2} \cdot f'c \cdot j \cdot k}$$

## MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE:</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	01/10/2020

### 3.2 CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE CUBIERTA:

M	=	297.54	kg-m.
fs	=	1,400.00	kg/cm <sup>2</sup> .
n	=	9.00	Sanitarias - ACI-350
e	=	15.00	cm.
r	=	3.00	cm.
d efectivo	=	12.00	
j	=	0.86	
k	=	0.420	
b	=	100.00	cm.
n	=	8.04	
k	=	0.42	

$$(1)n = (1)n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} * Fy * (f'c)^{1/2})$$

PARA	W	=	2.40 Tn/m <sup>3</sup> .	Tn/m <sup>3</sup> .
	f'c	=	280.00 kg/cm <sup>2</sup> .	kg/cm <sup>2</sup> .
	Fy	=	4,200.00 kg/cm <sup>2</sup> .	kg/cm <sup>2</sup> .

$$(2)k = 1/(1+fs/(nf'c))$$

PARA	fs	=	1,400.00 kg/cm <sup>2</sup> .
	fc	=	126.00 kg/cm <sup>2</sup> .

EN LA ECUACION

EN LA ECUACION	j	=	0.86	$l = 1-k/3$
----------------	---	---	------	-------------

EN LA ECUACION	R	=	25.27	$R = \frac{1}{2} * f'c * j * k$
----------------	---	---	-------	---------------------------------

### 3.4 CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE FONDO:

M	=	39.28	kg-m.
fs	=	900.00	kg/cm <sup>2</sup> .
n	=	9.00	Sanitarias - ACI-350
e	=	20.00	cm.
r	=	5.00	cm.
d efectivo	=	15.00	
j	=	0.81	
k	=	0.560	
b	=	100.00	cm.
n	=	9.00	
k	=	0.56	

$$(1)n = (1)n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} * Fy * (f'c)^{1/2})$$

PARA	W	=	2.40 Tn/m <sup>3</sup> .	Tn/m <sup>3</sup> .
	f'c	=	280.00 kg/cm <sup>2</sup> .	kg/cm <sup>2</sup> .
	Fy	=	4,200.00 kg/cm <sup>2</sup> .	kg/cm <sup>2</sup> .

$$(2)k = 1/(1+fs/(nf'c))$$

PARA	fs	=	900.00 kg/cm <sup>2</sup> .
	fc	=	126.00 kg/cm <sup>2</sup> .

EN LA ECUACION

EN LA ECUACION	j	=	0.81	$l = 1-k/3$
----------------	---	---	------	-------------

EN LA ECUACION	R	=	20.43	$R = \frac{1}{2} * f'c * j * k$
----------------	---	---	-------	---------------------------------

## MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE:</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	01/10/2020

### RESUMEN DEL CALCULO DEL ACERO METODO ELASTICO

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONTAL		
Momento "M" (kg - m)	137.70	96.77	297.54	39.28
Espesor Util "d" (cm.)	13.00	13.00	12.00	15.00
fs (kg/cm2.)	900.00	900.00	1,400.00	900.00
n	9.00	9.00	8.04	9.00
fc (kg/cm2.)	126.00	126.00	126.00	126.00
k = 1/(1+ fs / (n x fc))	0.558	0.558	0.420	0.558
j = 1 - (k/3)	0.814	0.814	0.860	0.814
Area de Acero				
As = (100 x M)/(fs x j x d) (cm2.)	1.45	1.02	2.06	0.36
C (cuantia minima)	0.0015	0.0020	0.0017	0.0017
b (cm.)	100	100	100	100
e (cm.)	20.00	20.00	15.00	20.00
recubrimiento	7.00	7.00	3.00	5.00
Asmín = C x b x e (cm2.)	3.00	4.00	2.55	3.40
Area Efectiva de As2. (cm2.)	3.00	4.00	2.55	3.40
Ø de Acero	<b>3/8"</b>	<b>3/8"</b>	<b>3/8"</b>	<b>3/8"</b>
Numero de varillas	5.00	6.00	4.00	5.00
Espaciamento	20.00	17.50	25.00	20.00
Espaciamento	<b>25.00</b>	<b>25.00</b>	<b>15.00</b>	<b>25.00</b>

### 3. CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

#### 3.1 CHEQUEO EN LA PARED:

La fuerza cortante total maxima (V), sera:

$$V = \frac{Y_a \cdot h^2}{2}$$

$$V = 756.45 \text{ kg}$$

El esfuerzo cortante nominal (v), se calcula mediante la siguiente expresion:

$$v = \frac{V}{j \cdot b \cdot d}$$

$$v = 0.71 \text{ kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, no excedera a:

$$V_{max} = 0,02f'c$$

$$V_{max} = 5.60 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de diseño

## MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE:</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	01/10/2020

### 3.2 ADHERENCIA

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / (\lambda_o * J * d)$$

SIENDO:  $\lambda_o$  para  $\emptyset$  3/8" @ 25.00  
25.00cm = 11.00 0.71

V	=	756.45 kg/cm <sup>2</sup> .	7.81
j	=	0.85	
d	=	13.00 cm.	
u	=	8.77 kg/cm <sup>2</sup> .	

El esfuerzo permisible por adherencia ( $u_{max}$ ) es de:

$$u_{max} = 0,05 * f_c$$

$f_c$	=	280.00 kg/cm <sup>2</sup> .
$u_{max}$	=	14 kg/cm <sup>2</sup> .

8.77	<	14	<b>CONFORME</b>
------	---	----	-----------------

### 3.3 LOSA DE CUBIERTA:

La fuerza cortante total máxima (V), será:

$$V = \frac{W.S}{3}$$

S = Luz interna

W = Peso total

$$V = 1,093.67 \text{ kg/m}$$

El esfuerzo cortante unitario (v), se calcula mediante la siguiente expresión:

$$v = \frac{V}{b.d}$$

$$V = 0.91 \text{ kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, no excederá a:

$$V_{max} = 0,29.f_c^{1/2}$$

$$V_{max} = 4.85 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de diseño

## MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE:</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	01/10/2020

### ADHERENCIA

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / (\lambda_o * J * d)$$

SIENDO:	λo para Ø	3/8"@	25.00		
			25.00cm	=	11.00    0.71
			V	=	1,093.67 kg/cm2.
			j	=	0.86
			d	=	12.00 cm.
			u	=	13.57 kg/cm2.

7.81
------

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es de:

$$u_{m\acute{a}x} = 0,05 * f'c$$

f'c	=	280.00 kg/cm2.
umáx	=	14 kg/cm2.

13.57	<	14	<b>CONFORME</b>
-------	---	----	-----------------

MEMORIA DE CALCULO - CLORACION POR GOTEO			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
CLIENTE	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	FECHA	03/10/2020

**DISEÑO DE CLORACION POR GOTEO**

QMD=	0.2 lts/s	caudal que deseamos clorar
V=	5000.00 lts	Volumen tanque cloracion
C=	1 mg/litro	concentracion deseada
Hc=	70 %	tipo hipoclorito calcio
Cm=	5000 PPM	concentracion solucion madre
t=	24 hrs/dia	tiempo clorado por dia

$$P = \frac{V * Cm}{Hc * 10}$$

P= 35714.29 gr

sabemos

1mg/litro=	1 ppm
1%=	10000 ppm
0.5% =	5000 ppm
1 ml=	20 gotas

peso hipoclorito necesitad	35714.29 gr
peso hipoclorito en kilos:	35.71 kg
peso asumido	13 kg

$$C = \frac{Hc * P * 10}{L}$$

C=	18200	1.82%
t/dia	86400 seg	

$$Cn = \frac{P * Hc}{100}$$

cloro neto (gr)=	9100 gr	SIN CAL
------------------	---------	---------

**Cantidad necesaria para clorar el caudal a la concentracion deseada (gr)**

Q=	0.17931 lts/s
C=	1 mg/s

$$Cn = \frac{Q * C}{1000}$$

Cloro neto=	0.000179 gr/seg
-------------	-----------------

$$H = \frac{Cn * 100}{Hc}$$

Hipoclorito	0.000256 gr/seg
-------------	-----------------

tiempo de duracion y dosis de la solucion preparada

duracion=	117.477 dias	$Du = \frac{C}{Cn * 86400}$
volumen =	5000 lts	

$$Do = \frac{V * 6000}{T * 86400}$$

dosis =	29.56 ml/min
	0.49 ml/seg
	591.13 gotas/min
	9.85 gotas/seg

## Anexo 12: Memoria de Cálculo línea de aducción

MEMORIA DE CALCULO - LINEA DE ADUCCION			
<b>PROYECTO</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
<b>CLIENTE</b>	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
<b>CODIGO</b>	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
<b>UBICACIÓN</b>	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	<b>FECHA</b>	03/10/2020

### LINEA DE ADUCCION

<b>Caudal maximo Horario</b>	<b>0.274</b>	Lit/seg
------------------------------	--------------	---------

LINEA DE ADUCCION										
Elemento	Nivel Dinámico	Longitud (Km)	Caudal tramo (l/s)	Pendiente (m)	Diámetro en pulg.	Diám. Comercial pulg.	Velocidad Flujo m/s	Fair Whipple Hf (m)	H. Piezométrica (msnm)	Presión (m)
RESERVORIO	702.00								702.00	0.00
VALVULA DE CONTROL	682.72	0.128	0.274	150.63	0.64	1.00"	0.62	2.14	699.86	17.14
NOTA: La Clase de Tub. A Utilizar para la linea de Conduccion Sera:						<b>CLASE 10 DIAMETRO 1"</b>				

DIAMETRO DE TUBERIAS				
TIPO	diametro (pulg)	diam. exterior (mm)	diam. interior (mm)	CLASE DE TUBERIA
SP	1/2"	21	17.40	CLASE 10
	3/4"	26.5	22.90	
	1 "	33	29.40	
	1 1/2"	48	43.40	
UF	2 "	63	58.40	CLASE 7.5
	2 1/2"	75	69.40	
	3 "	90	83.40	
	4 "	110	102.00	

## Anexo 13: Memoria de Cálculo red de distribución

MEMORIA DE CALCULO - RED DE DISTRIBUCION			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
CLIENTE	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	FECHA	03/10/2020

### RED DE DISTRIBUCION

K1 =	1.30
K2 =	2.00

#### 1.- Ingreso de datos

Numero de viviendas :	25
Densidad :	4 Habitantes / Viviendas
Dotacion :	100 LT/ HAB / DIA
Tasa de crecimiento :	0.86%
Periodo de diseño :	20 AÑOS

#### 2.- Determinacion de la poblacion futura

Poblacion actual =	Numero de viviendas x Densidad
Poblacion actual =	100 habitantes
Poblacion futura =	118 habitantes

#### 3.- Determinacion de caudales

Ingreso de dato :

Coefficiente de variacion

Diaria K1	1.30
Horaria K2 :	2.00

Consumo promedio anual (Qm) =  $\frac{\text{Poblacion futura} \times \text{Dotacion}}{86,400}$

Consumo promedio anual (Qm) = 0.137 L/ s

Consumo maximo diario (Qmd) = 0.178 L/ s

Consumo maximo horario (Qmh) = 0.274 L/ s

Caudal unitario = Qmh / L total

Caudal unitario = 0.0023

#### Ingreso de datos Red de distribucion

Calculo de los gasto por tramo					
Tramo	N° de habitantes		N° Total de habitantes	Gastos por tramo l/s	Longitud
	Poblacion				
	Actual	Futura			
A - B	32	38	38	0.088	218.32
B - C	12	14	14	0.033	83.21
D - E	12	14	14	0.033	109.19
B - G	28	33	33	0.076	258.92
A - H	16	19	19	0.044	138.65
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>118</b>	<b>118</b>	<b>0.274</b>	

Tuberías de red de distribución													
Tramo	Gastos		Longitud	Diámetro	Velocidad	Pérdida de carga		Cota pizometrica		Cota de terreno		Presion	
	l/s					Unitaria	Tramo	msnm		msnm		(m)	
(m)	Tramo	Diseño	(m)	(pulg)	(m/s)			%	M	Inicial	Final	Inicial	Final
<b>Reservorio</b>		<b>0.2743</b>	290	<b>1.00</b>	0.54	16.868	4.89	702.00	697.11	702.00	682.72	0.00	14.39
A - B	0.088	0.230	218.32	<b>0.75</b>	0.81	49.492	10.805	697.11	686.30	682.72	658.08	14.39	28.22
B - C	0.033	0.142	83.21	<b>0.75</b>	0.50	20.324	1.691	686.30	684.61	658.08	660.81	28.22	23.80
D - E	0.033	0.033	109.19	<b>0.75</b>	0.12	1.359	0.148	684.61	684.46	657.35	653.02	27.26	31.44
B - G	0.076	0.109	258.92	<b>0.75</b>	0.38	12.481	3.232	684.46	681.23	658.08	644.82	26.38	36.41
A - F	0.044	0.274	138.65	<b>0.75</b>	0.96	68.383	9.481	698.47	688.99	682.72	674.52	15.75	14.47

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
CLIENTE	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	FECHA	03/10/2020

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.80	m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.80	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.70	m	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	210.00	kg/cm <sup>2</sup>	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm <sup>2</sup>	(0.85fc <sup>0.5</sup> )
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm <sup>2</sup>	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm <sup>2</sup>	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm	

#### DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION	B/(h-he)	0.5 <= B/(h-he) <= 3
	TOMAMOS	0.5

MOMENTOS EN LOS MUROS	M = k*gm*(h-he) <sup>3</sup>	gm*(h-he) <sup>3</sup> =	-343.00 kg
-----------------------	------------------------------	--------------------------	------------

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
0.50	0	0.000	-0.343	0.000	0.000	0.000	0.686
	1/4	0.000	-1.715	0.000	-0.343	0.343	1.372
	1/2	-0.686	-2.058	-0.343	-0.343	0.686	3.087
	3/4	-1.372	-2.058	-0.343	-0.343	0.343	2.401
	1	5.145	1.029	2.744	0.686	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	5.145 kg-m		
ESPESOR DE PARED	e = (6*M/(ft)) <sup>0.5</sup>	e = 1.58 cm		
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR	e =	10.00 cm		
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL	Mx =	5.145 kg-m		
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL	My =	3.087 kg-m		
PERALTE EFECTIVO	d = e - r	d = 6.00 cm		
AREA DE ACERO VERTIC	Asv = Mx/(fs*j*d)	Asv = 0.057 cm <sup>2</sup>		
AREA DE ACERO HORIZ	Ash = My/(fs*j*d)	Ash = 0.034 cm <sup>2</sup>		
	k = 1/(1+fs/(n*fc))	k = 0.326		
	j = 1-(k/3)	j = 0.891		
	n = 2100/(15*(fc) <sup>0.5</sup> )	n = 9.6609		
	fc = 0.4*fc	fc = 84.00 kg/cm <sup>2</sup>		
	r = 0.7*(fc) <sup>0.5</sup> /Fy	r = 0.0024		
	Asmin = r*100*e	Asmin = 2.415 cm <sup>2</sup>		
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8		
		0.71 cm <sup>2</sup> de Area por varilla		
	Asvconsid =	2.84 cm <sup>2</sup>		
	Ashconsid =	2.84 cm <sup>2</sup>		
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m	Tomamos	0.20 m
	espah	0.250 m	Tomamos	0.20 m

#### CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	Vc =	gm*(h-he) <sup>2</sup> /2 =	245.00	kg
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	nc =	Vc/(j*100*d) =	0.46	kg/cm <sup>2</sup>
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	nmax =	0.02*fc =	4.20	kg/cm <sup>2</sup>
	Verificar	si nmax > nc	Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	u =	Vc/(So*j*d) =	uv = 3.05 kg/cm <sup>2</sup>	uh = 3.05 kg/cm <sup>2</sup>
	Sov =	15.00		
	Soh =	15.00		
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	umax =	0.05*fc =	10.5	kg/cm <sup>2</sup>
	Verificar si umax > uv		Ok	
	Verificar si umax > uh		Ok	

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
CLIENTE	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	FECHA	03/10/2020

#### DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

<b>MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO</b>	$M(1) = -W(L)^2/192$	
	$M(1) = -0.80$	kg-m
<b>MOMENTO EN EL CENTRO</b>	$M(2) = W(L)^2/384$	
	$M(2) = 0.40$	kg-m
<b>ESPESOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO</b>	$el = 0.10$	m
<b>PESO SPECIFICO DEL CONCRETO</b>	$gc = 2,400.00$	kg/m <sup>3</sup>
<b>CALCULO DE W</b>	$W = gm^*(h)+gc*el$	
	$W = 240.00$	kg/m <sup>2</sup>

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

<b>MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO</b>	$Me = 0.529*M(1) = -0.42$	kg-m
<b>MOMENTO EN EL CENTRO</b>	$Mc = 0.0513*M(2) = 0.02$	kg-m
<b>MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO</b>	$M = 0.42$	kg-m
<b>ESPESOR DE LA LOSA</b>	$el = (6*M/(f))^{0.5} = 0.45$	cm
<b>PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO</b>	$el = 10.00$	cm
	$d = el - r = 5.00$	cm
	$As = M/(f_s*d) = 0.006$	cm <sup>2</sup>
	$Asmin = r*100*el = 1.208$	cm <sup>2</sup>
<b>DIAMETRO DE VARILLA</b>	$F (pulg) = 3/8$	0.71 cm <sup>2</sup> de Area por varilla
	$Ascondid = 1.42$	
	$espa varilla = 0.50$	<b>Tomamos 0.20 m</b>

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
CLIENTE	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	FECHA	03/10/2020

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.80	m
ALTURA DE AGUA	h =	0.00	m
LONGITUD DE CAJA	L =	0.80	m
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.70	m
BORDE LIBRE	BL =	0.00	m
ALTURA TOTAL DE AGUA	H =	0.00	m
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m <sup>3</sup>
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm <sup>2</sup> (0.85fc*0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm <sup>2</sup>

#### DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION	B/(h-he)	0.5 <= B/(h-he) <= 3
	TOMAMOS	0.5

MOMENTOS EN LOS MUROS	M = k*gm*(h-he)^3	gm*(h-he)^3 =	-343.00 kg
-----------------------	-------------------	---------------	------------

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
0.50	0	0.000	-0.343	0.000	0.000	0.000	0.686
	1/4	0.000	-1.715	0.000	-0.343	0.343	1.372
	1/2	-0.686	-2.058	-0.343	-0.343	0.686	3.087
	3/4	-1.372	-2.058	-0.343	-0.343	0.343	2.401
	1	5.145	1.029	2.744	0.686	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	5.145 kg-m
ESPEJOR DE PARED	e = (6*M/(ft))^0.5	1.58 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR	e =	10.00 cm
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL	Mx =	5.145 kg-m
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL	My =	3.087 kg-m
PERALTE EFECTIVO	d = e - r	6.00 cm
AREA DE ACERO VERTIC	Asv = Mx/(ft*j*d)	0.057 cm <sup>2</sup>
AREA DE ACERO HORIZ	Ash = My/(ft*j*d)	0.034 cm <sup>2</sup>
	k = 1/(1+fs/(n*fc))	0.326
	j = 1 - (k/3)	0.891
	n = 2100/(15*(fc)^0.5)	9.6609
	fc = 0.4*fc	84.00 kg/cm <sup>2</sup>
	r = 0.7*(fc)^0.5/Fy	0.0024
	Asmin = r*100*e	2.415 cm <sup>2</sup>
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8
	Asvconsid =	0.71 cm <sup>2</sup> de Area por varilla
	Ashconsid =	2.84 cm <sup>2</sup>
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m Tomamos
	espah	0.250 m Tomamos

#### CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	Vc =	gm*(h-he)^2/2 =	245.00	kg
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	nc =	Vc/(j*100*d) =	0.46	kg/cm <sup>2</sup>
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	nmax =	0.02*fc =	4.20	kg/cm <sup>2</sup>
	Verificar	si nmax > nc	Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	u =	Vc/(So*j*d) =	uv =	3.05 kg/cm <sup>2</sup> uh = 3.05 kg/cm <sup>2</sup>
	Sov =	15.00		
	Soh =	15.00		
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	umax =	0.05*fc =	10.5	kg/cm <sup>2</sup>
	Verificar si umax > uv		Ok	
	Verificar si umax > uh		Ok	

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL			
PROYECTO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020		
CLIENTE	PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS		
CODIGO	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		
UBICACIÓN	COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI	FECHA	03/10/2020

#### DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

<b>MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO</b>	$M(1) = -W(L)^2/192$	
	$M(1) = -0.80$	kg-m
<b>MOMENTO EN EL CENTRO</b>	$M(2) = W(L)^2/384$	
	$M(2) = 0.40$	kg-m
<b>ESPOSOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO</b>	$el = 0.10$	m
<b>PESO SPECIFICO DEL CONCRETO</b>	$gc = 2,400.00$	kg/m <sup>3</sup>
<b>CALCULO DE W</b>	$W = gm^*(h)+gc*el$	
	$W = 240.00$	kg/m <sup>2</sup>

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

<b>MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO</b>	$Me = 0.529*M(1) = -0.42$	kg-m
<b>MOMENTO EN EL CENTRO</b>	$Mc = 0.0513*M(2) = 0.02$	kg-m
<b>MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO</b>	$M = 0.42$	kg-m
<b>ESPOSOR DE LA LOSA</b>	$el = (6*M/(f))^{0.5} = 0.45$	cm
<b>PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO</b>	$el = 10.00$	cm
	$d = el - r = 5.00$	cm
	$As = M/(f_s*d) = 0.006$	cm <sup>2</sup>
	$Asmin = r*100*el = 1.208$	cm <sup>2</sup>
<b>DIAMETRO DE VARILLA</b>	$F (pulg) = 3/8$	0.71 cm <sup>2</sup> de Area por varilla
	$Asconsid = 1.42$	
	$espa varilla = 0.50$	<b>Tomamos 0.20 m</b>

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

**Anexo 14: Panel Fotográfico**



**Figura 12:** Vista panorámica de la comunidad nativa Shamiroshi



**Figura 13:** Se realizo la visita al a Comunidad Nativa Shamiroshi



**Figura 14:** Se realizo la presentación del documento de autorización



**Figura 15:** Se observa la fuente de agua de consumo de la población



**Figura 16:** Se realizo la entrevista sobre el agua en la comunidad nativa Shamiroshi



**Figura 17:** Observamos el tipo de fuente ojo de agua en la Comunidad Nativa Shamiroshi



**Figura 18:** Calculando el aforo del caudal



**Figura 19:** Recogiendo la muestra de agua para realizar el estudio físico químico



**Figura 20:** Recogiendo la muestra de agua para realizar el análisis bacteriológico



**Figura 21:** Se realizo el recojo de la muestra de agua para el análisis



**Figura 22:** vista panorámica de la ubicación del reservorio de almacenamiento



**Figura 23:** se realizó la excavación de la calicata del reservorio de almacenamiento



**Figura 24:** Vista levantamiento topográfico en la captación



**Figura 25:** Vista levantamiento topográfico en la línea de conducción



**Figura 26:** Vista levantamiento topográfico en el reservorio de almacenamiento



**Figura 27:** Vista levantamiento topográfico en la línea de aduccion

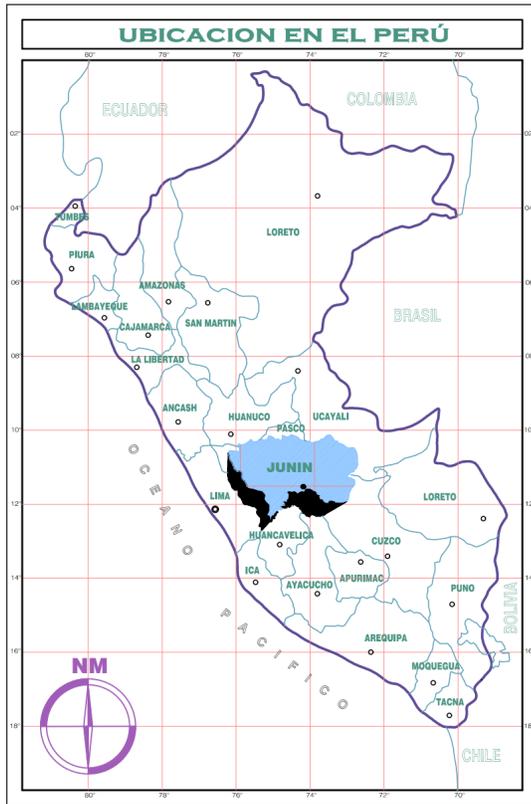


**Figura 28:** Vista levantamiento topográfico en la red de distribución

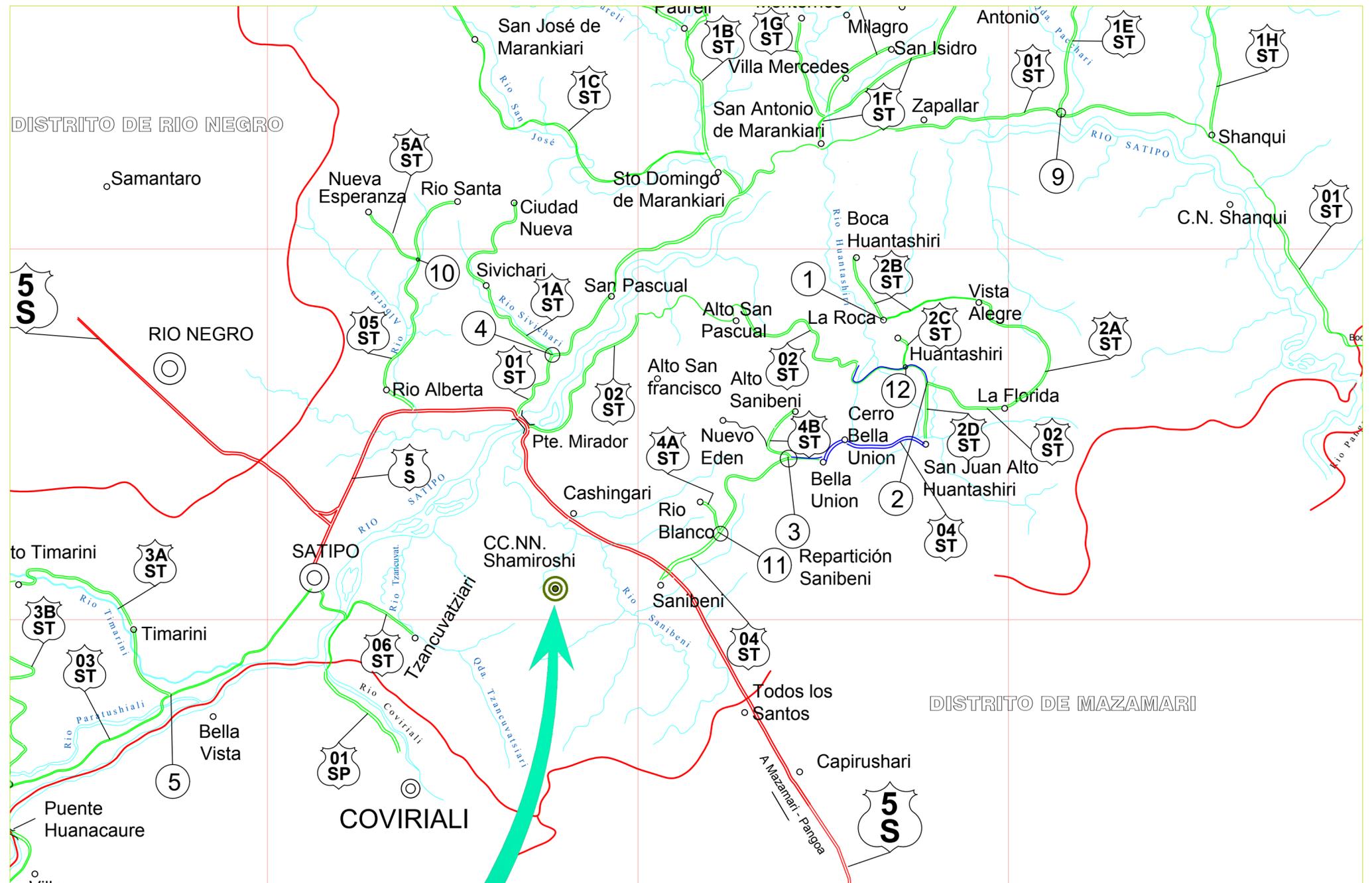


**Figura 29:** Vista levantamiento topográfico de las viviendas

## **Anexo 15: Planos**



**Localización Departamental**

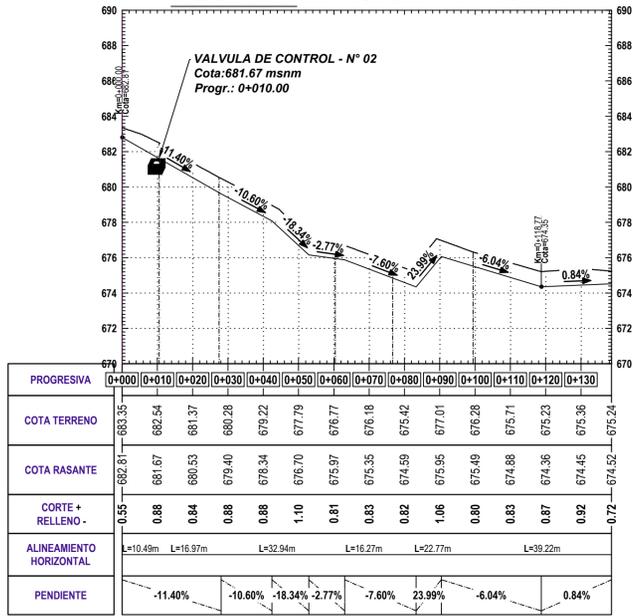


**LOCALIZACION**

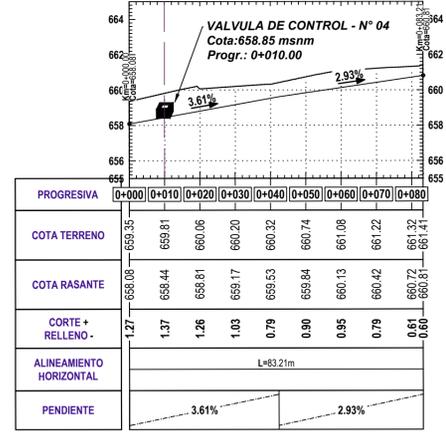
ESCALA: 1/25000

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>					 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
PROYECTO: <b>DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020</b>					
PLANO: UBICACION				LÁMINA No:	
<b>UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN</b>				<b>UL (1/1)</b>	
CC.NN: SHAMIROSHI	DISTRITO: SATIPO	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNIN	ESCALA: INDICADA	
AUTOR: <b>PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS</b>				FECHA: OCTUBRE-2020	
ASESOR: <b>ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA</b>				NUM. LÁMINA: <b>01</b>	

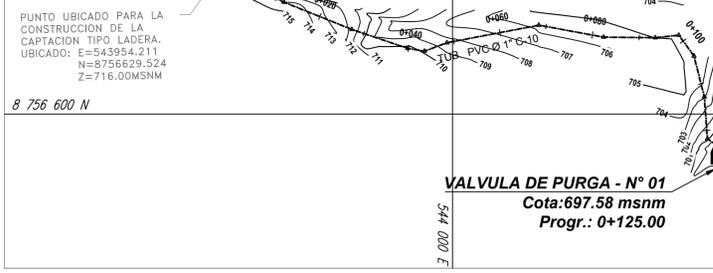
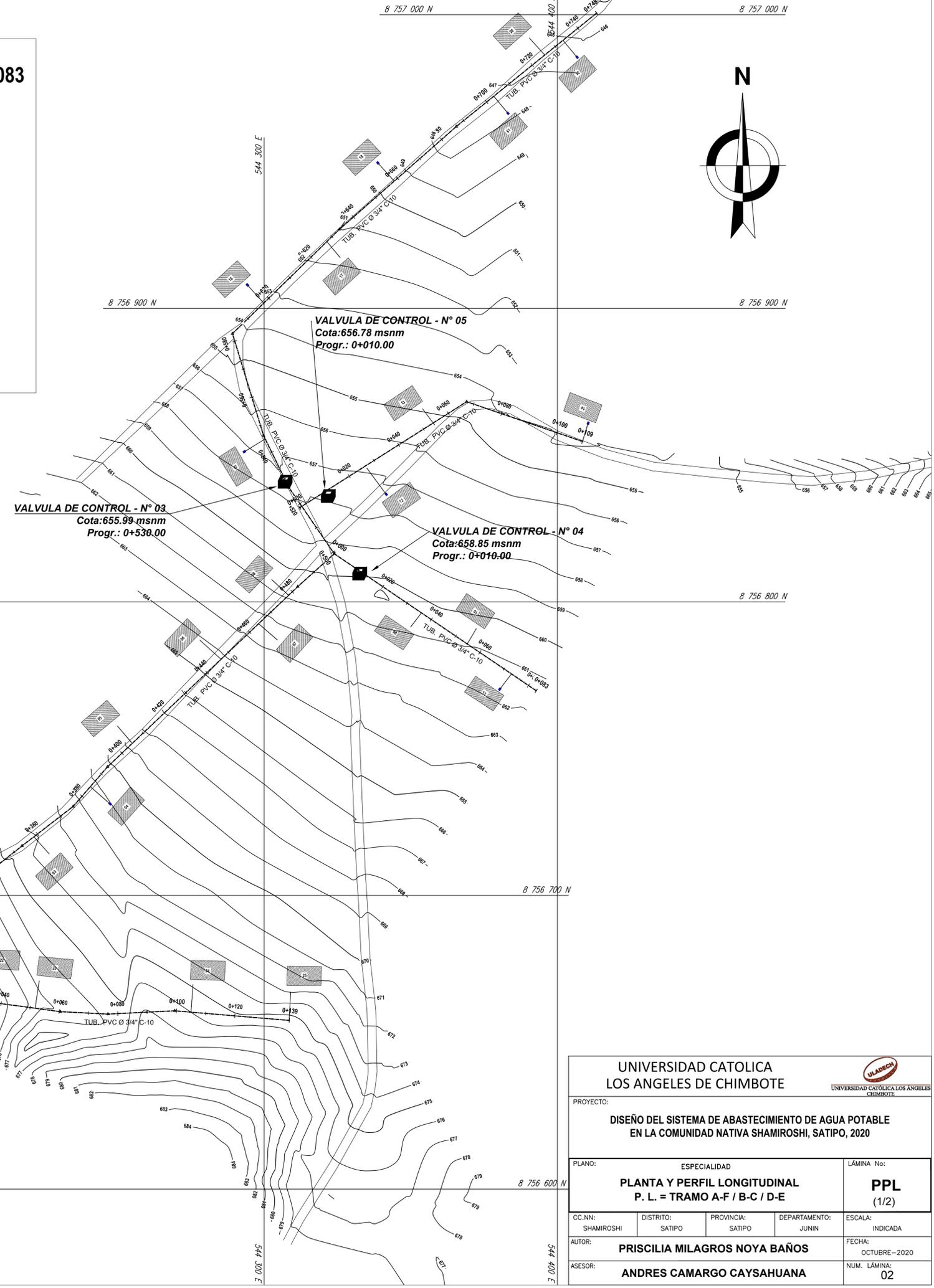
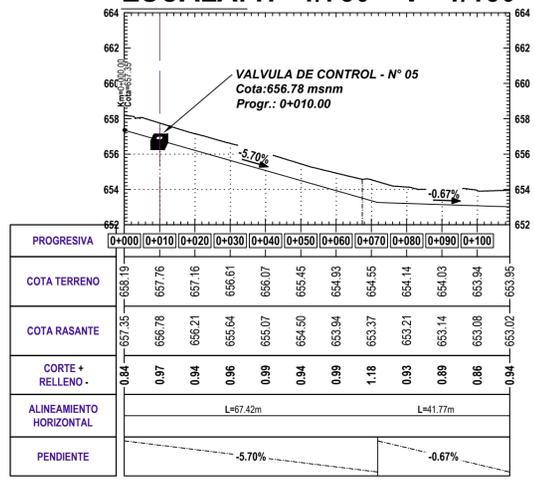
**TRAMO A-F**  
**PERFIL LONGITUDINAL Km 0+000 - 0+139**  
**ESCALA: H= 1/750 V= 1/150**



**TRAMO B-C**  
**PERFIL LONGITUDINAL Km 0+000 - 0+083**  
**ESCALA: H= 1/750 V= 1/150**



**TRAMO D-E**  
**PERFIL LONGITUDINAL Km 0+000 - 0+109**  
**ESCALA: H= 1/750 V= 1/150**

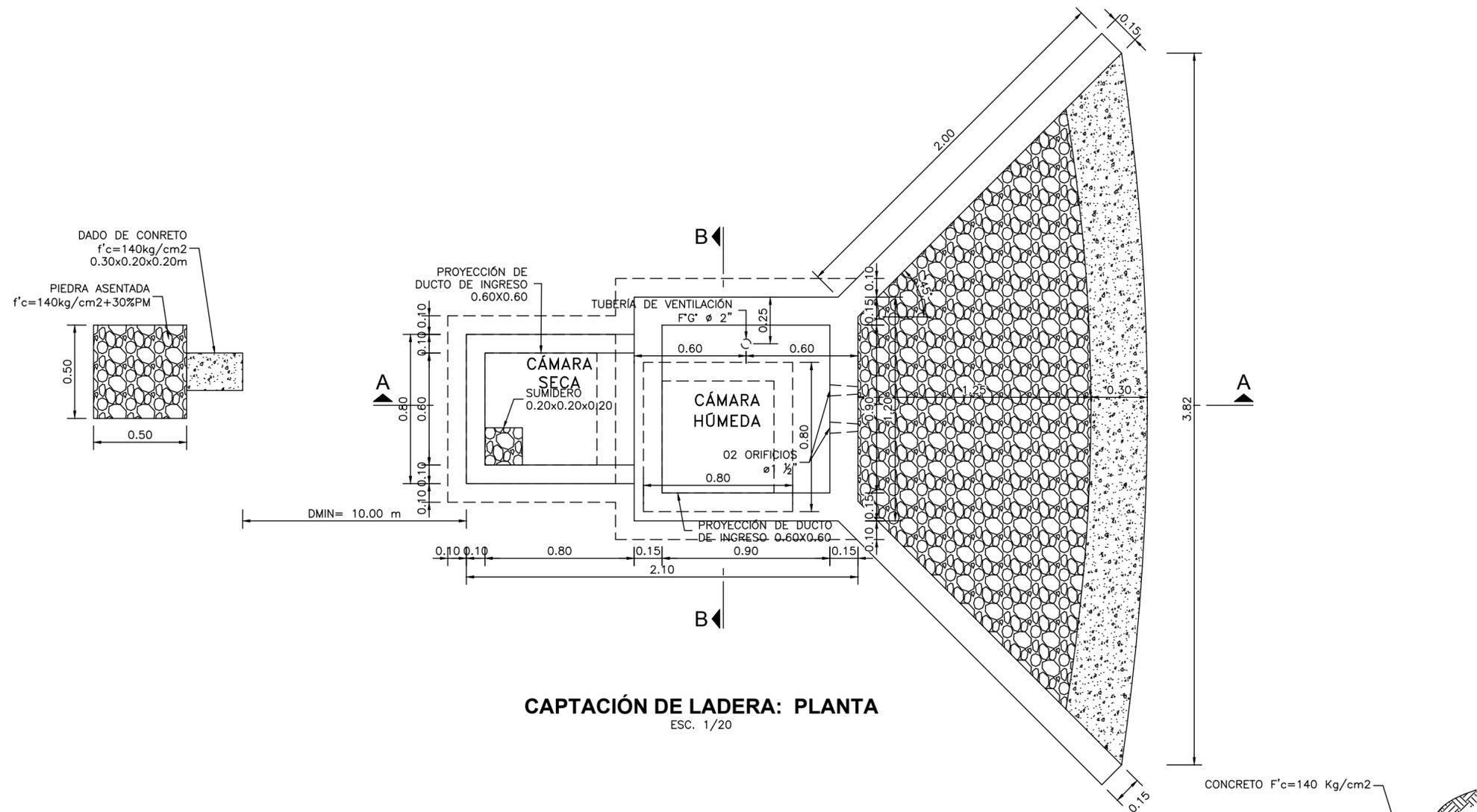


UNIVERSIDAD CATOLICA  
 LOS ANGELES DE CHIMBOTE

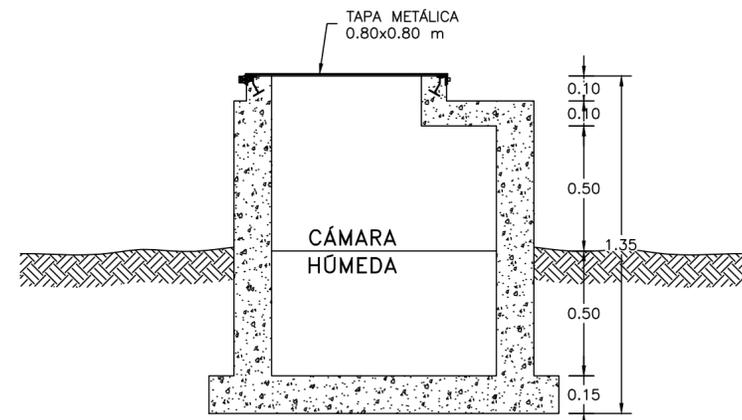
PROYECTO:  
**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
 EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020**

PLANO:	ESPECIALIDAD	LÁMINA No:
<b>PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL P. L. = TRAMO A-F / B-C / D-E</b>		<b>PPL (1/2)</b>
CC.NN: SHAMIROSHI	DISTRITO: SATIPO	PROVINCIA: SATIPO
AUTOR: <b>PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS</b>	DEPARTAMENTO: JUNIN	ESCALA: INDICADA
ASESOR: <b>ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA</b>	FECHA: OCTUBRE-2020	NUM. LÁMINA: 02





**CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA**  
ESC. 1/20



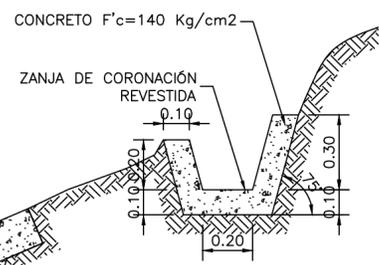
**CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B**  
ESC. 1/20

**NOTAS:**

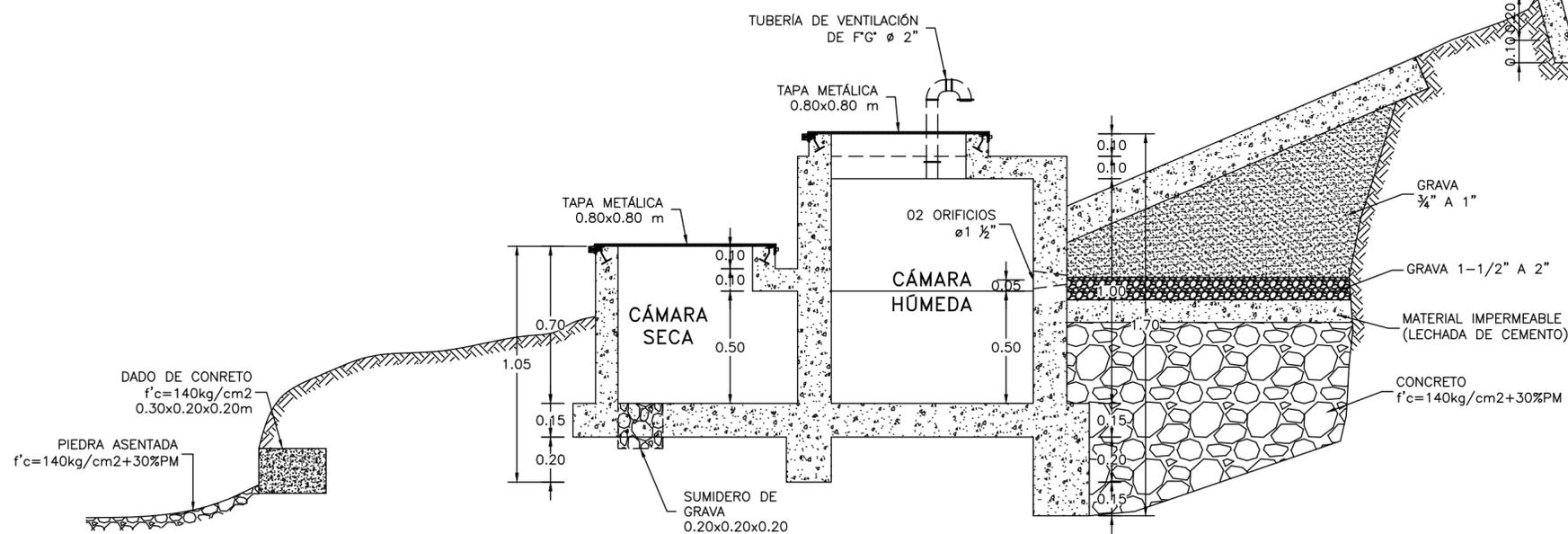
1. LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ UBICADA FUERA DEL CERCO PERIMÉTRICO SEGUN LA TOPOGRAFIA DEL LUGAR Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
2. LA LONGITUD DE LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ DETERMINADA POR EL PROYECTISTA DE ACUERDO A SUS NECESIDADES Y CONDICIONES TOPOGRÁFICAS.

**NOTAS:**

1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km



**CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A**  
ESC. 1/20

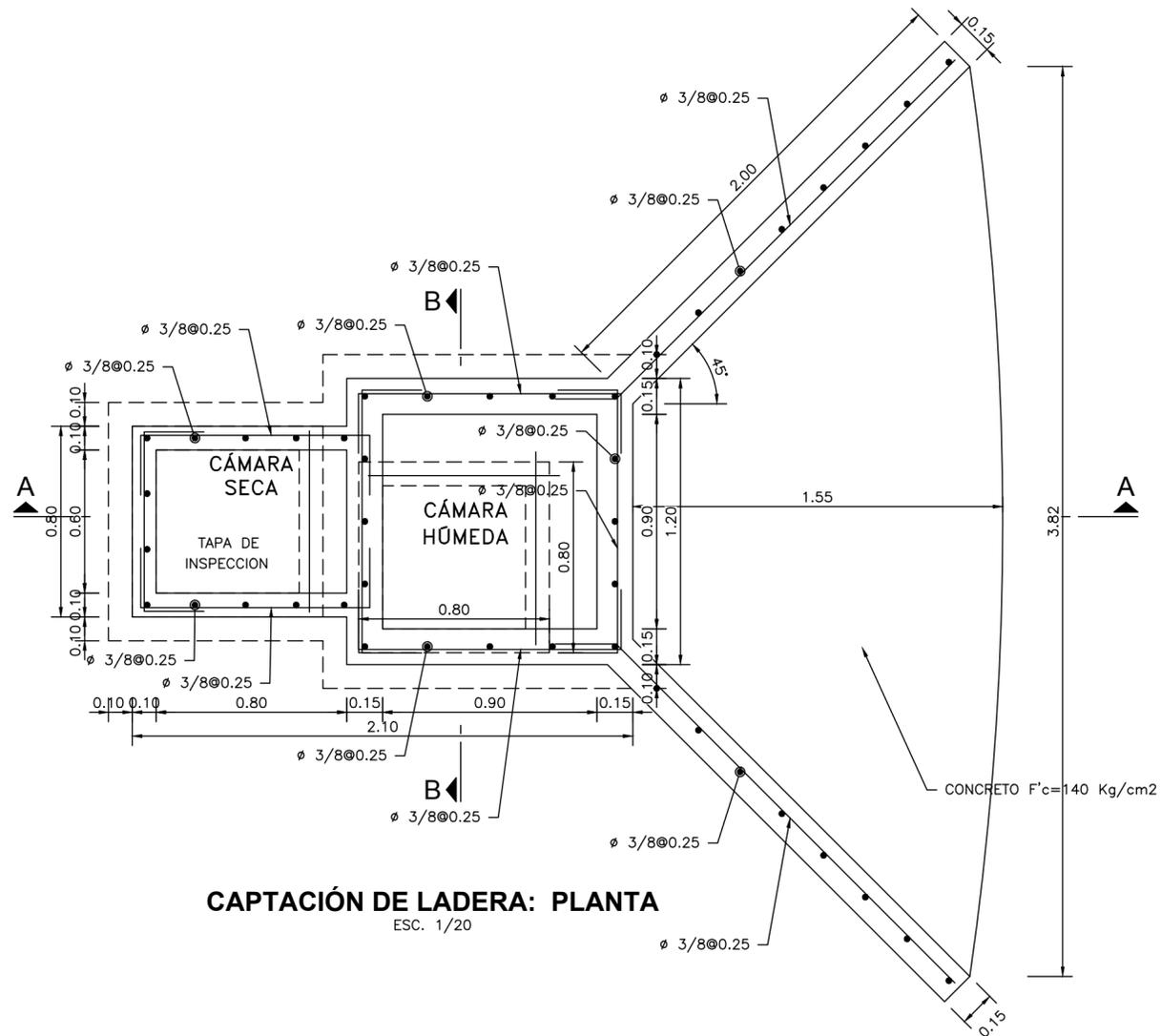
UNIVERSIDAD CATOLICA  
LOS ANGELES DE CHIMBOTE



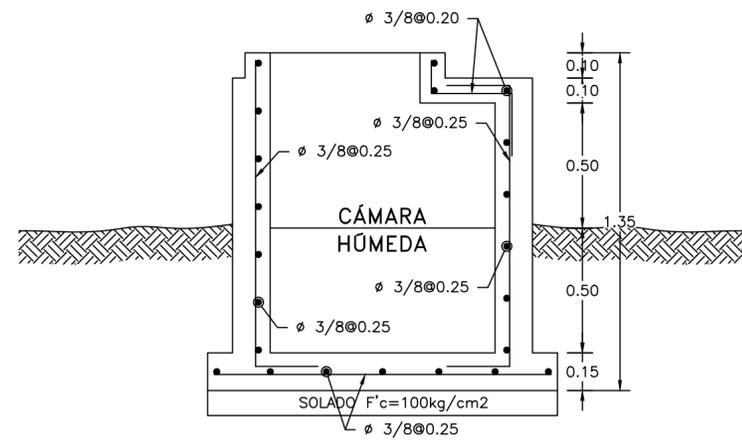
PROYECTO:  
**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020**

PLANO:	ARQUITECTURA	LÁMINA No:
	<b>CAPTACIÓN DE LADERA Q=0.50 L/S</b>	<b>AC-CL-01 (1/1)</b>

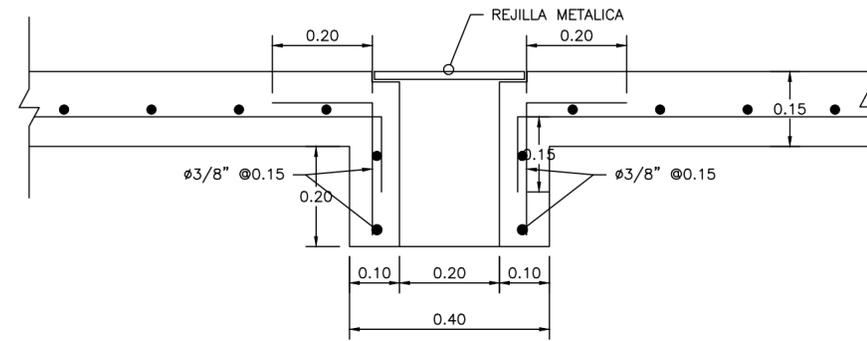
CC.NN:	DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	ESCALA:
SHAMIROSHI	SATIPO	SATIPO	JUNIN	INDICADA
AUTOR:	<b>PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS</b>			FECHA:
ASESOR:	<b>ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA</b>			OCTUBRE-2020
			NUM. LÁMINA:	
			<b>04</b>	



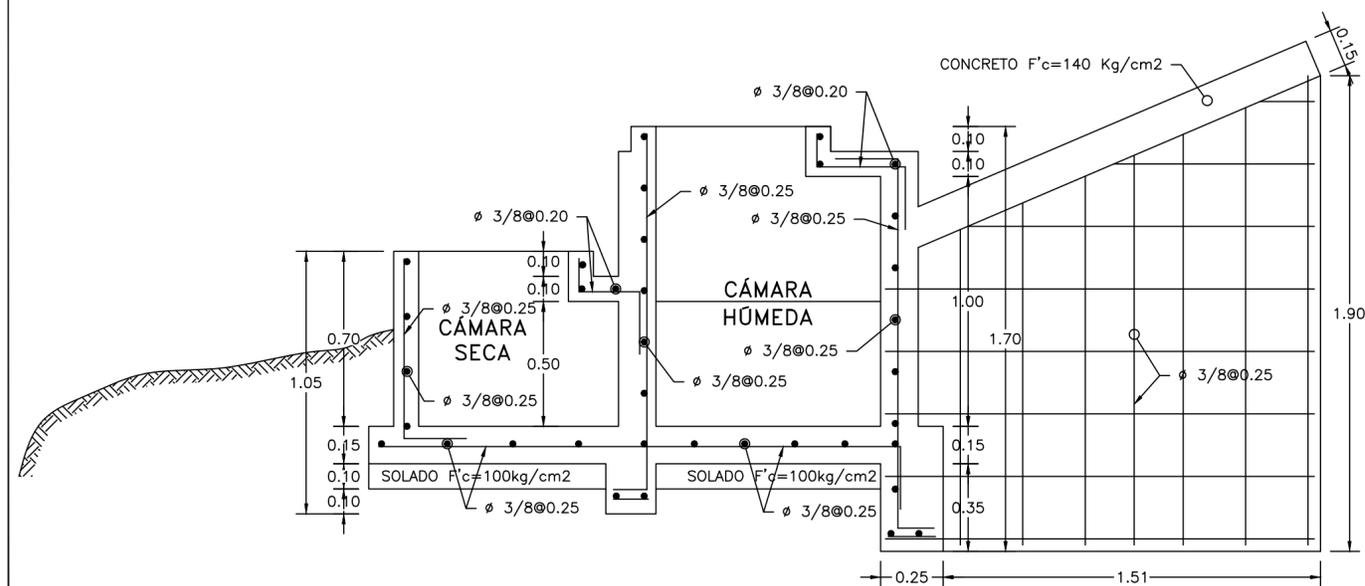
**CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA**  
ESC. 1/20



**CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B**  
ESC. 1/20



**ARMADURA EN SUMIDERO**  
ESC. 1/10



**CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A**  
ESC. 1/20

**EMPALMES POR TRASLAPE**

Ø	L
3/8"	5.00 cm
1/2"	6.00 cm
5/8"	7.50 cm
3/4"	9.00 cm

NOTA: NO EMPALMAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION

**DETALLES TIPICOS DE ESTRIBOS**

Ø	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- CONCRETO SIMPLE:**  
- SOLADO  $f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2)$
- CONCRETO ARMADO:**  
- EN CERCO PERIMÉTRICO 175Kg/cm<sup>2</sup>  
- EN GENERAL  $f'c = 20 \text{ MPa (210Kg/cm}^2)$   
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA  $f'c = 27 \text{ MPa (280Kg/cm}^2)$
- CEMENTO**  
- EN GENERAL Cemento Portland Tipo I  
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL SUELO Revisar las recomendaciones que Indica el Estudio de Suelos
- ACERO DE REFUERZO:**  
- ACERO EN GENERAL  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- EMPALMES TRASLAPADOS:**  
-  $\phi 3/8"$  : 50  
-  $\phi 1/2"$  : 60  
-  $\phi 5/8"$  : 75  
-  $\phi 3/4"$  : 90
- RECUBRIMIENTOS:**  
- MURO CARA SECA 0.04 m  
- MURO CARA HUMEDA 0.05 m  
- LOSA DE TECHO 0.03 m  
- LOSA DE FONDO 0.04 m
- REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**  
- TARRAJEO FROTACHADO C:A, 1:4 e=25 mm  
- TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO C:A, 1:3+SDITV. IMP. e=20 mm
- CAPACIDAD PORTANTE:**  
-  $q$  a TERRENO = 0,8 Kg/cm<sup>2</sup>

**NOTAS:**

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA GRÁFICA CORRESPONDE AL FORMATO A1
- VER TRAZO Y REPLANTEO EN PLANO DE ARQUITECTURA
- EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION, DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS.
- PARA EL DISEÑO DEFINITIVO SE TIENE QUE VERIFICAR LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS

**NOTAS:**

- EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km

**UNIVERSIDAD CATOLICA  
LOS ANGELES DE CHIMBOTE**



PROYECTO:

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020**

PLANO:

ESTRUCTURAS

LÁMINA No:

**CAPTACIÓN DE LADERA  
Q=0.50 L/S**

**EC-CL-01  
(1/1)**

CC.NN:  
SHAMIROSHI

DISTRITO:  
SATIPO

PROVINCIA:  
SATIPO

DEPARTAMENTO:  
JUNIN

ESCALA:  
INDICADA

AUTOR:

**PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS**

FECHA:

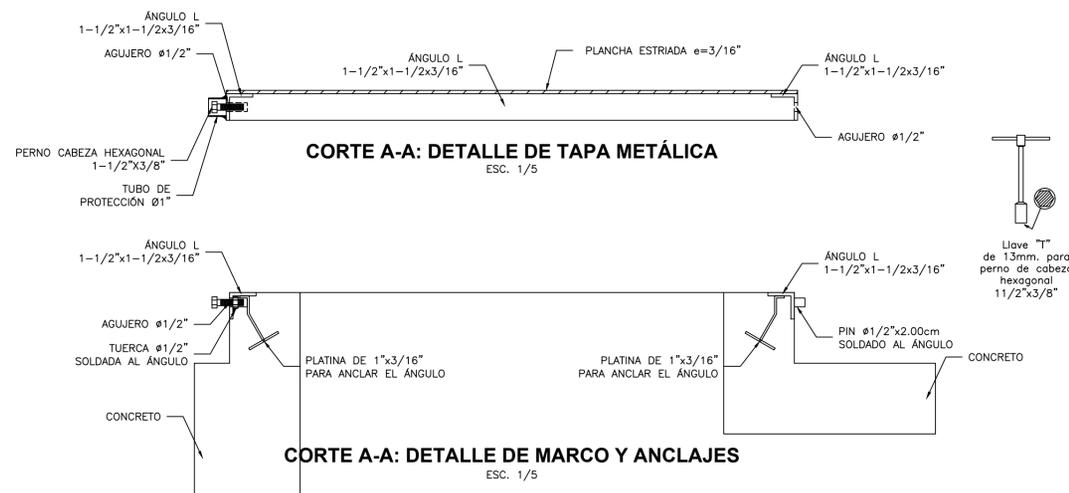
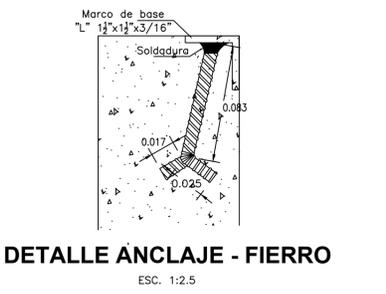
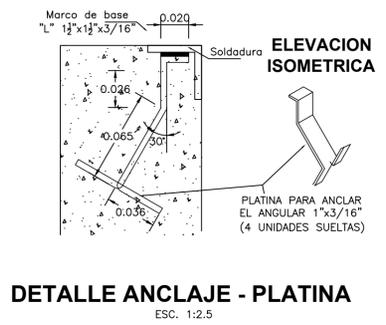
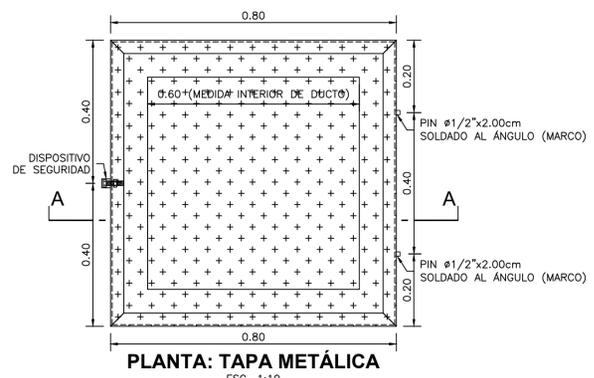
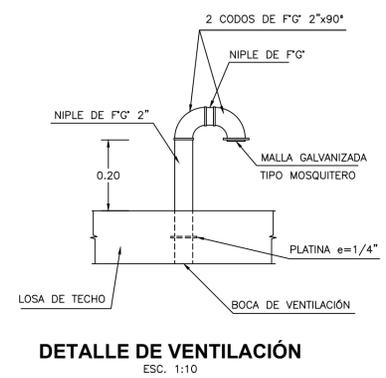
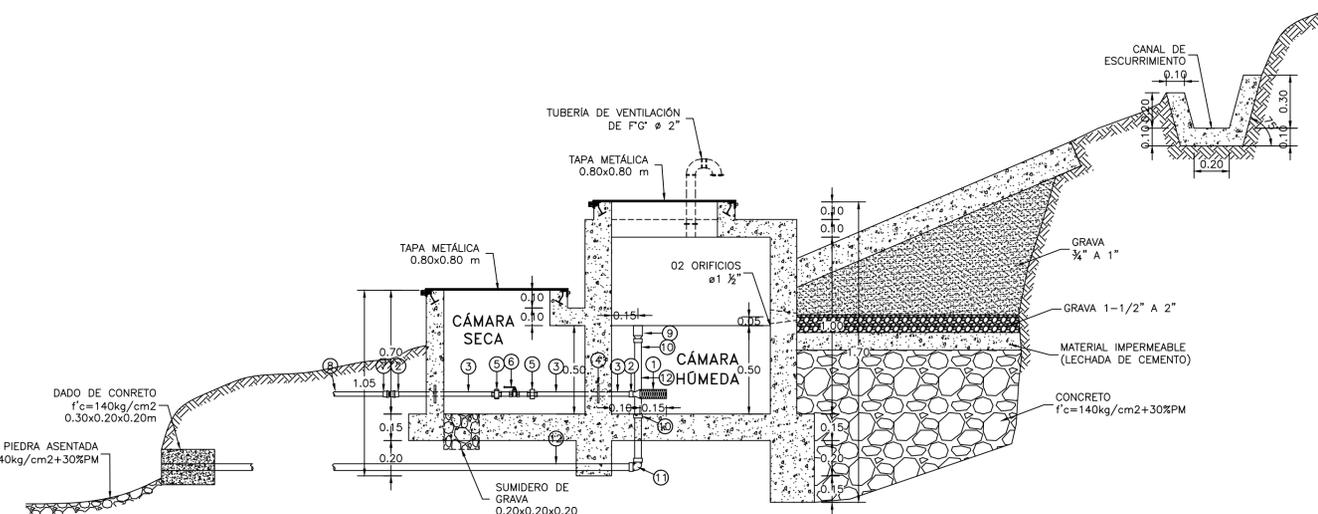
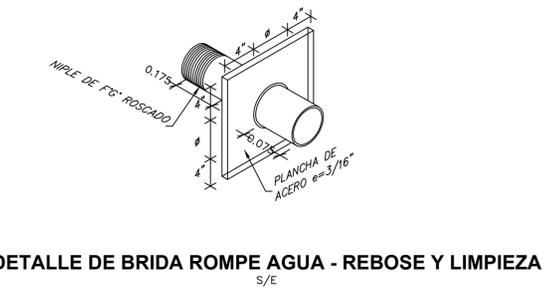
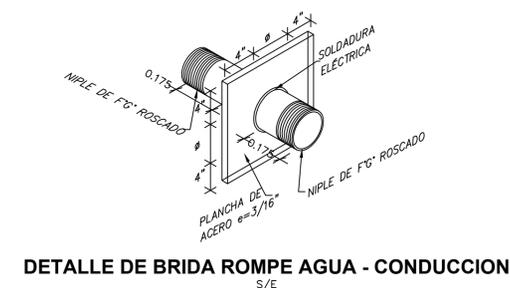
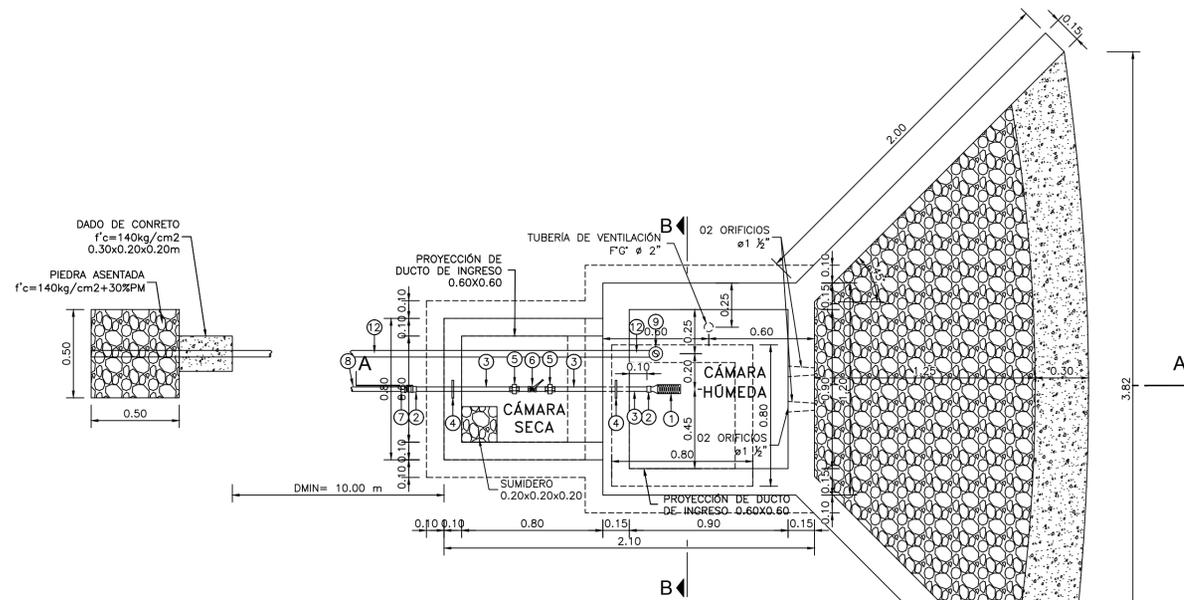
OCTUBRE-2020

ASESOR:

**ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA**

NUM. LÁMINA:

05



ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE ø 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F'G' ø 1"	2
3	TUBERÍA DE F'G' ø 1"	1,40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA ø 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F'G' ø 1"	2
6	VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUA ø 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC 1ø "	1
8	TUBERÍA PVC ø 1"	*

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOISE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOISE PVC ø 2"	1
10	UNIÓN SP PVC ø 1-1/2"	2
11	CODO 90° SP PVC ø 1-1/2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 ø 1-1/2"	* 2,20 m

**NOTAS:**

- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- \* LAS LONGITUDES SERÁN DETERMINADAS POR EL PROYECTISTA SEGÚN CONDICIONES DE TERRENO.

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997
TUBERÍA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004
VALVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUA	NORMA NTP 350.084 : 1998

**NOTAS:**

- EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUIA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.

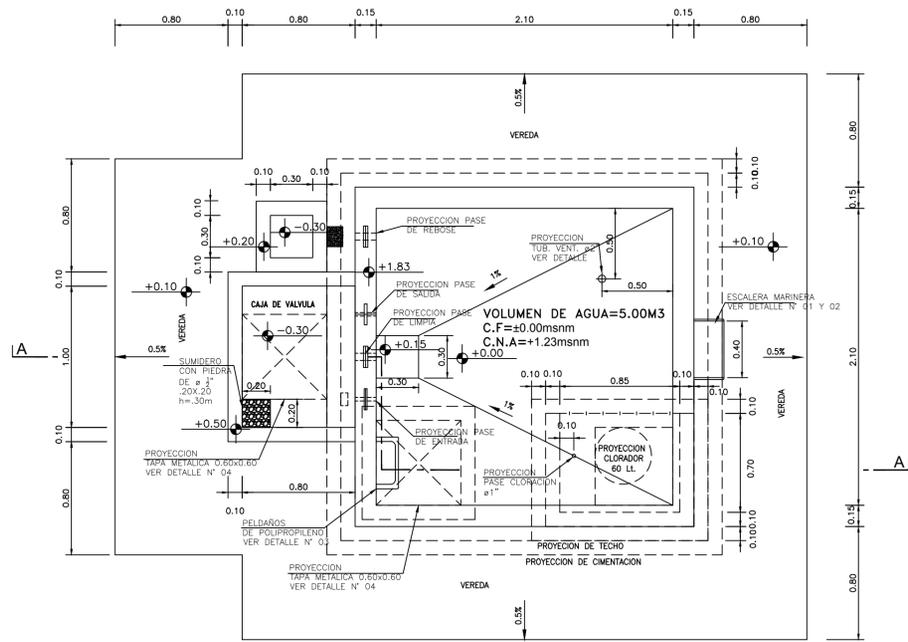
1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

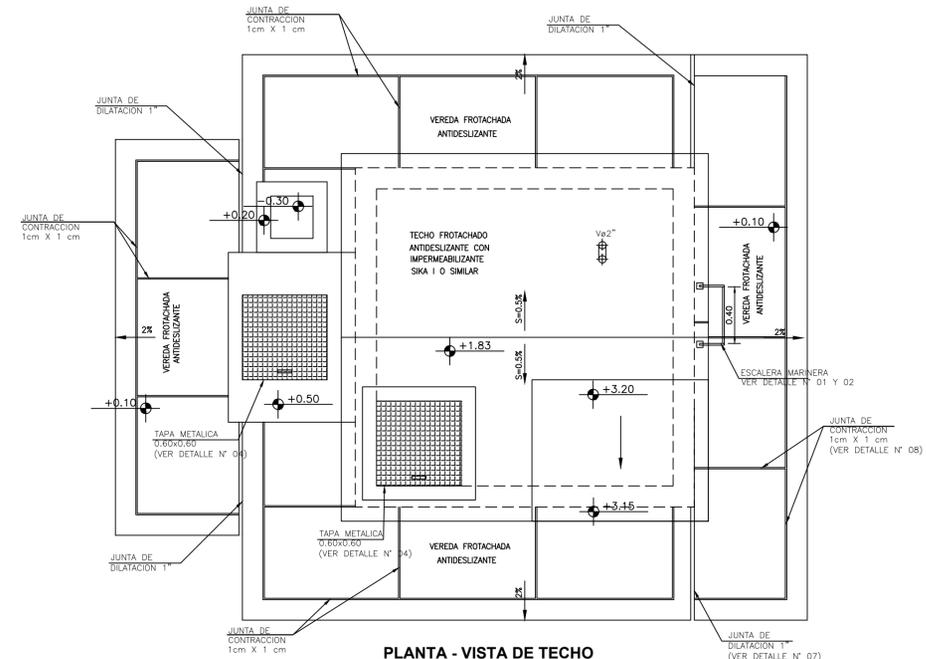
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020**

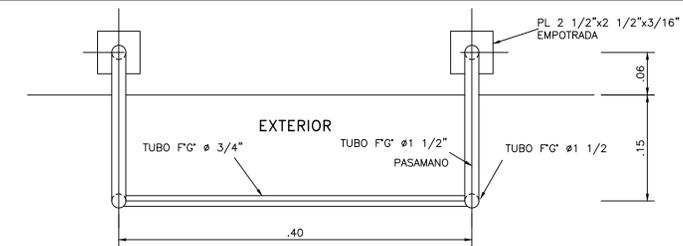
PLANO: <b>HIDRAULICA</b>	LÁMINA No: <b>H-CL-01 (1/1)</b>
CC.NN: SHAMIROSHI	DISTRITO: SATIPO
PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNIN
AUTOR: <b>PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS</b>	
FECHA: <b>OCTUBRE-2020</b>	
ASESOR: <b>ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA</b>	
NUM. LÁMINA: <b>06</b>	



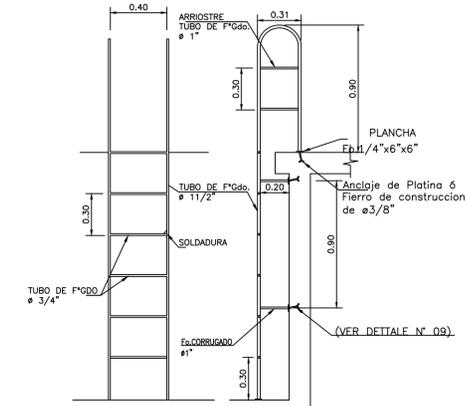
**PLANTA - ARQUITECTURA**  
ESC. 1:25



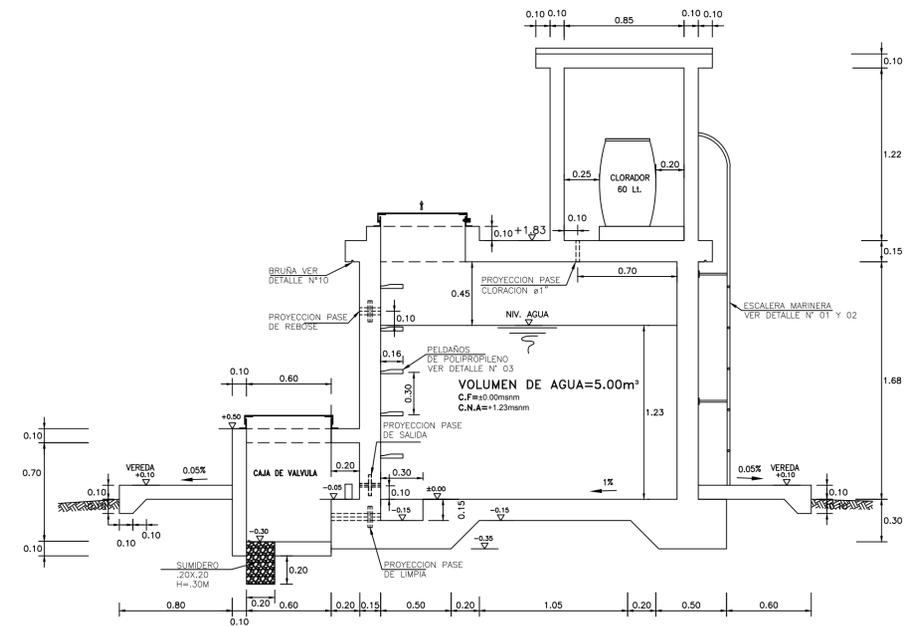
**PLANTA - VISTA DE TECHO**  
ESC. 1:25



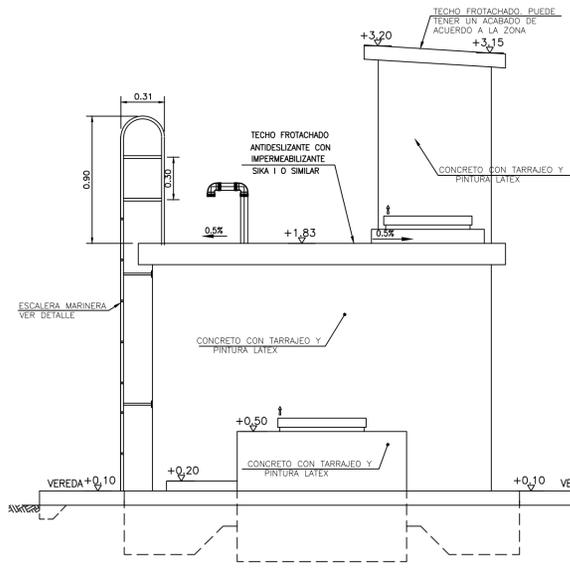
**DETALLE N° 02**  
**ESCALERA MARINERO - PLANTA**  
1:5



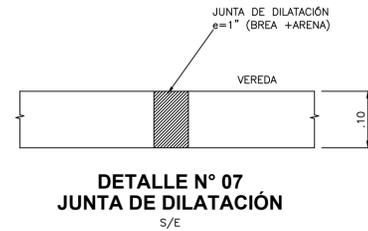
**DETALLE N° 01**  
**ESCALERA MARINERO - CORTE**  
ESC. 1:25



**CORTE A-A**  
ESC. 1:25



**ELEVACION FRONTAL**  
ESC. 1:25



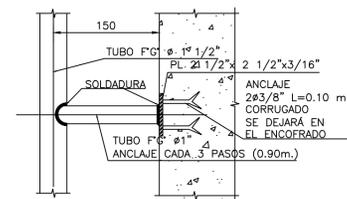
**DETALLE N° 07**  
**JUNTA DE DILATACION**  
S/E



**DETALLE N° 08**  
**JUNTA DE CONTRACCION**  
S/E



**DETALLE N° 04**  
**TAPA METALICA**  
ESC. 1:20



**DETALLE N° 09**  
**DETALLE 1**  
1:5

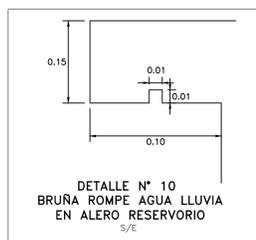
**DETALLE N° 03**  
**PELDAÑOS DE POLIPROPILENO**  
ESC. 1:10

- FABRICADO CON VARILLA DE ACERO CORRUGADO DE 12 mm. RECUBIERTA CON POLIPROPILENO COPOLIMERO VIRGEN DE ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO PARA EVITAR ROTURAS DEL MATERIAL DURANTE SU COLOCACION.
  - RESISTENTES A LA ABRASION Y A LA CORROSION YA QUE SE PROPVEE A LA VARILLA DE UN RECUBRIMIENTO CONTROLADO.
  - EL PELDAÑO DEBE DISPONER DE ESTRIAS ANTIDESIZANTES Y TOPES LATERALES PARA EVITAR CAIDAS.
- ESPECIFICACIONES DE INSTALACION
- TALADRAR ORIFICIO EN MURO DE CONCRETO, SEGUN DIAMETRO DE ANCLAJE DE DISEÑO MAS 1/8" PARA ANCLAJE DE ESCALINES.
  - LA LONGITUD DE PERFORACION ES DE 10 VECES EL DIAMETRO DEL ANCLAJE O LO RECOMENDADO POR EL FABRICANTE.
  - LIMPIAR EL POLVO DE ORIFICIO PERFORADO CON CEPILLO METALICO O AIRE COMPRIMIDO.
  - APLICAR PUNTO DE ADHERENCIA EPOXICO EN ORIFICIO.
  - RELLENAR ORIFICIO CON PEGAMENTO EPOXICO.
  - INSERTAR ANCLAJE DE ESCALINES MOVIEDOLO SUAVEMENTE PARA ASEGURAR UN RELLENO CORRECTO.
  - MANTEGER LA POSICION DE LOS ANCLAJES EN SUS NIVELES SIENDO LA PUESTA EN SERVICIO DENTRO DE LAS 24 HORAS SIGUIENTES.

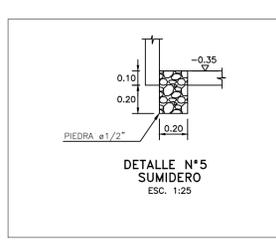
NOTA TÉCNICA:  
1- EL ACCESO AL INTERIOR DEL RESERVORIO PODRA SER REEMPLAZADO MEDIANTE ESCALERA CON PELDAÑOS ANCLADOS AL MURO DE MATERIAL INOXIDABLE CON FIJACION MECANICA REFORZADA CON EPOXI.  
2- LA VEREDA PODRA SER REEMPLAZADO CON MATERIAL PROPIO DE LA ZONA COMO PIEDRA ASENTADO CON CONCRETO ENTRE OTROS.

1:5	0	100	200	300	400	500mm
1:10	0	200	400	600	800	1000mm
1:25	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm

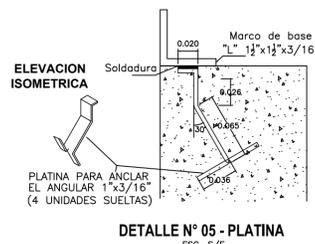
ESCALA GRAFICA



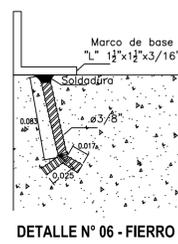
**DETALLE N° 10**  
**BRUNTA ROMPE AGUA LLUVIA**  
EN ALERO RESERVORIO  
S/E



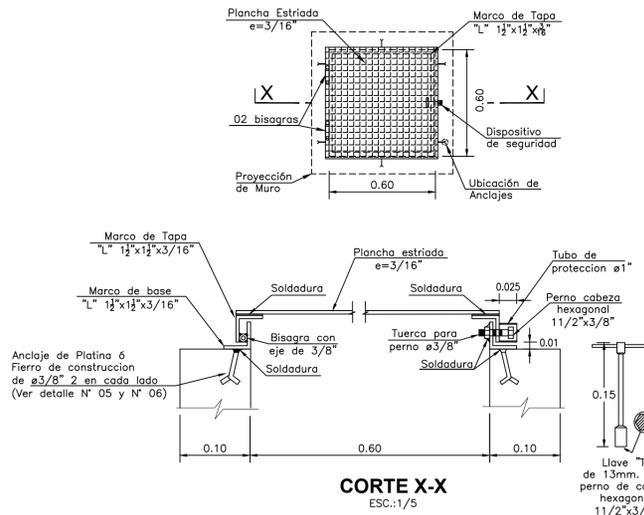
**DETALLE N° 5**  
**SUMIDERO**  
ESC. 1:25



**DETALLE N° 05 - PLATINA**  
ESC. S/E



**DETALLE N° 06 - FIERRO**  
ESC. S/E

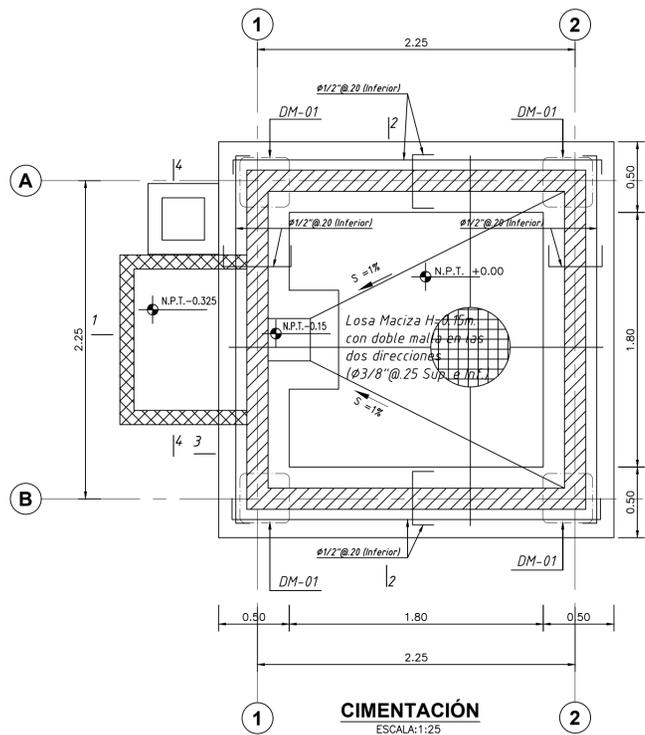


**CORTE X-X**  
ESC. 1:5

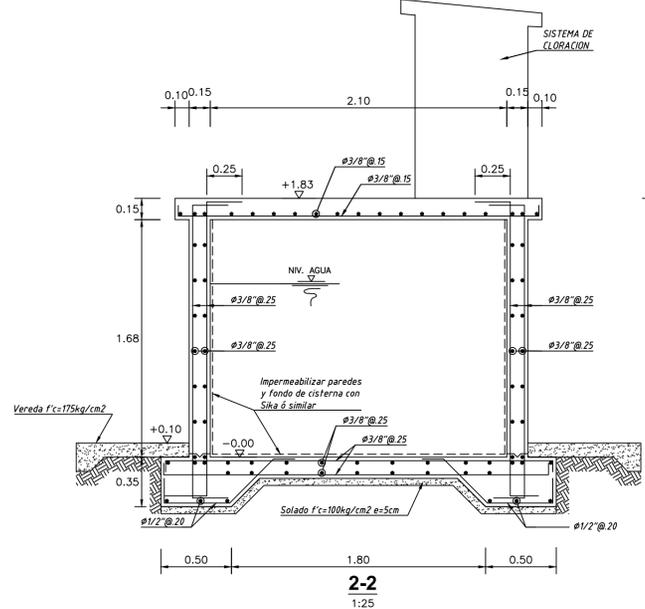
UNIVERSIDAD CATOLICA  
LOS ANGELES DE CHIMBOTE

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE

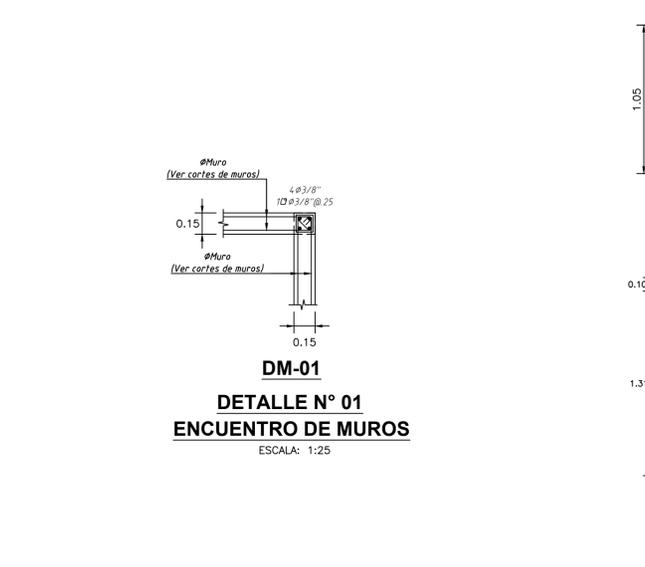
PROYECTO: <b>DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020</b>				
PLANO: <b>RESERVORIO APOYADO V=5M3 PLANTAS Y CORTES</b>	LÁMINA No: <b>AR-01 (1/1)</b>			
CC. NN: SHAMIROSHI	DISTRITO: SATIPO	PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNIN	ESCALA: INDICADA
AUTOR: <b>PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS</b>	FECHA: OCTUBRE-2020			
ASESOR: <b>ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA</b>	NUM. LÁMINA: 07			



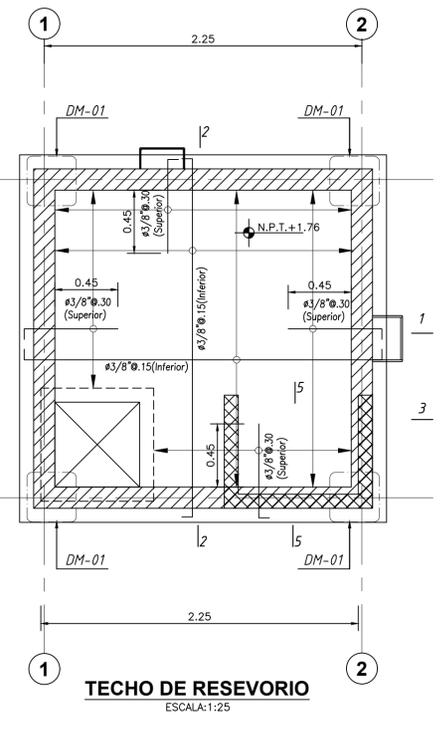
**CIMENTACIÓN**  
ESCALA: 1:25



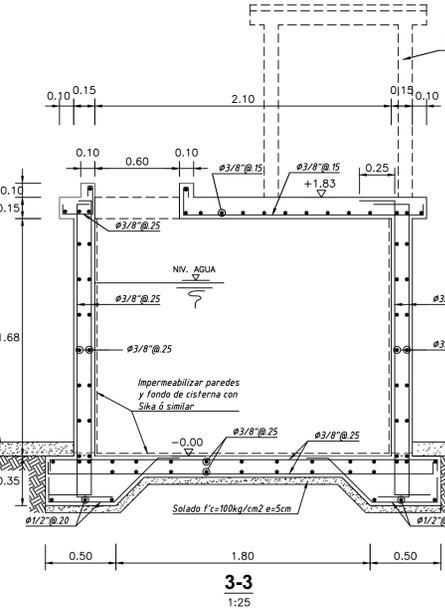
**2-2**  
1:25



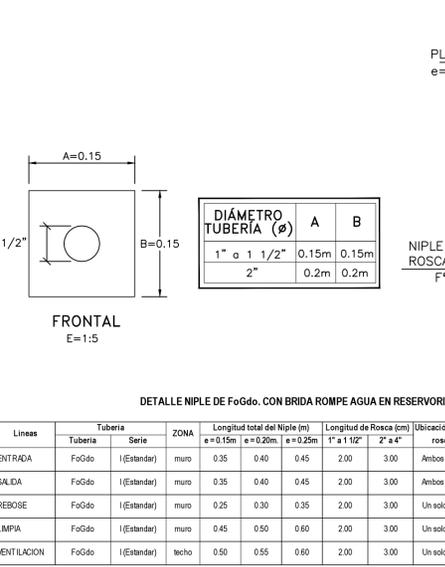
**DM-01**  
**DETALLE N° 01**  
**ENCUENTRO DE MUROS**  
ESCALA: 1:25



**TECHO DE RESEVORIO**  
ESCALA: 1:25

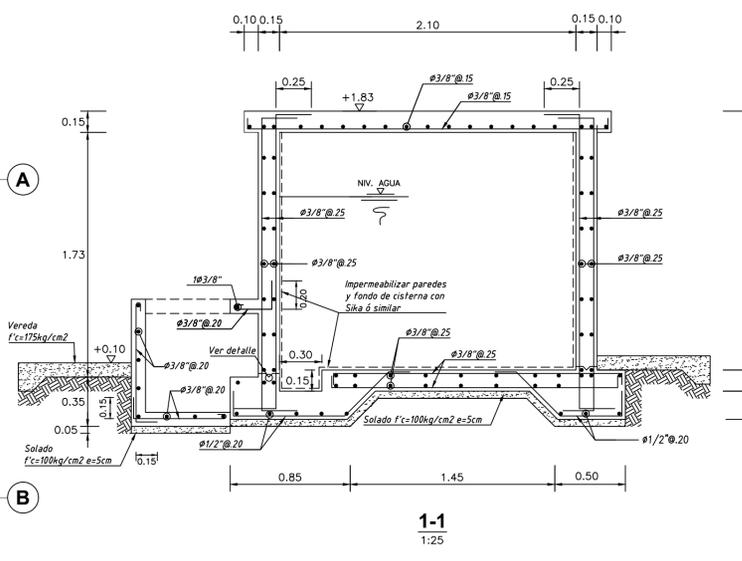


**3-3**  
1:25

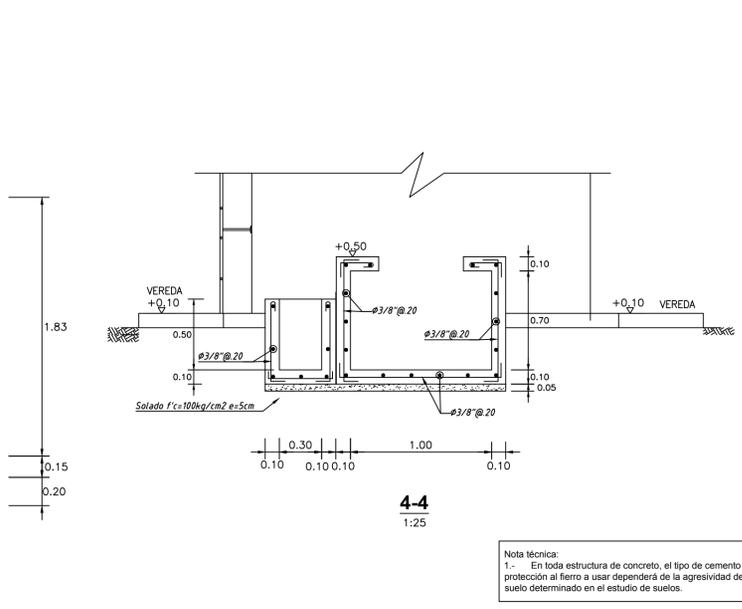


**DETALLE NIPLE DE FoGo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVIORIOS (VER DETALLE N°2)**

Lineas	Tubería	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)			Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
				e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"	e = 0.15m		e = 0.20m	e = 0.25m	
ENTRADA	FoGo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
SALIDA	FoGo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGo	I (Estandar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGo	I (Estandar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACION	FoGo	I (Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca



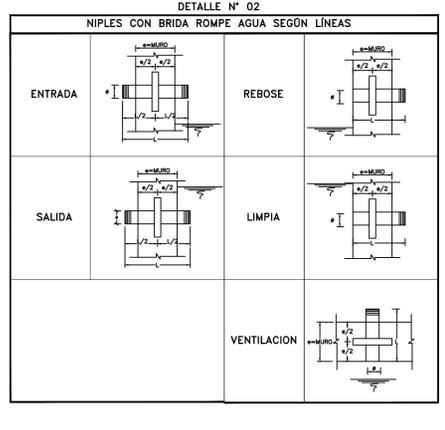
**1-1**  
1:25



**4-4**  
1:25

Nota técnica:  
1.- En toda estructura de concreto, el tipo de cemento y la protección al hierro a usar dependerá de la agresividad del suelo determinado en el estudio de suelos.

PARÁMETROS DE DISEÑO	
1.-	CATEGORÍA DE USO: A
2.-	FACTOR DE ZONA: ZONA 4
3.-	PERFIL DE SUELO: S3
4.-	CAPACIDAD PORTANTE: 1.0 KG/CM2



**DETALLE N° 02**  
**NIPLES CON BRIDA ROMPE AGUA SEGUN LINEAS**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO SIMPLE:**  
- SOLADO  $f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2)$   
- LOSA DE PISO Y VEREDAS  $f'c = 17.5 \text{ MPa (175Kg/cm}^2)$

**CONCRETO ARMADO:**  
- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO  $f'c = 28 \text{ MPa (280Kg/cm}^2)$   
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615  $f'y = 420 \text{ MPa (4200Kg/cm}^2)$

**EMPALMES TRASLAPADOS:**  
- #3/8" : 450mm  
- #1/2" : 600mm  
- #5/8" : 750mm

**RECUBRIMIENTOS:**  
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO 50 mm  
- LOSAS DE TECHO EN RESERVIORIO 20 mm  
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVIORIO 50 mm  
- ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO 70 mm  
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN 25 mm  
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN 35 mm

**REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**  
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C/A 1:3  
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C/A 1:3  
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

- ADemás de estos planos, deben considerarse aquellos de las otras especialidades del proyecto.
- Antes de proceder con los trabajos, cualquier discrepancia debe ser reportada oportunamente al especialista responsable.
- Las dimensiones y tamaños de los elementos estructurales y sus refuerzos no deben ser obtenidos de una medición directa en estos planos.
- Las dimensiones de los elementos estructurales deben ser constatadas por el contratista antes de empezar con los trabajos de construcción.
- Durante la obra, el contratista es responsable de la seguridad en la construcción.
- Los materiales y la mano de obra deben estar en conformidad con los requerimientos indicados en las ediciones vigentes de los reglamentos relevantes para el Perú.
- Revisar las especificaciones técnicas que se adjuntan para el proyecto de estructuras.
- Todas las dimensiones están en metros, salvo lo indicado.
- El refuerzo continúa a través de las juntas de construcción, para ello la superficie de concreto endurecido deberá ser rugosa. Si las juntas de construcción son inevitables deberá llevar WATERSTOP o similar.

**NOTAS**

**1. COLOCACION DE CONCRETO**

- El concreto debe elaborarse lo más cerca posible de su ubicación final para evitar la segregación debida a su manipulación o transporte.
- La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya facilmente dentro de los espacios libres entre los refuerzos.
- No debe colocarse en la estructura concreto que se haya endurecido parcialmente o que se haya contaminado con materiales extraños.
- No debe utilizarse concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado luego de su fraguado inicial.
- Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe efectuarse en una operación continua hasta que se termine el llenado del panel o sección definida por sus límites o juntas especificadas.
- La superficie superior de las capas colocadas entre encofrados verticales debe estar a nivel.
- Todo concreto debe compactarse cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación y debe acomodarse por completo alrededor del refuerzo, de las instalaciones embebidas, y en las esquinas de los encofrados.

**2. CURADO DE CONCRETO**

- El concreto (excepto para concreto de alta resistencia inicial) debe mantenerse a una temperatura por encima de 10°C y en condiciones de humedad por lo menos durante los primeros 7 días después de la colocación, a menos que se use un procedimiento de curado acelerado.
- El concreto de alta resistencia inicial debe mantenerse por encima de 10°C y en condiciones de humedad por lo menos los 3 primeros días, excepto si se usa un procedimiento de curado acelerado.
- Para el empleo de curado acelerado referirse al ACI-318-2014-26.5.3.2.

**3. ENCOFRADO**

- Los encofrados para el concreto deben ser diseñados y construidos por un profesional responsable, de acuerdo a los reglamentos vigentes. El constructor será el responsable de su seguridad en la construcción de la estructura proyectada.

**4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.**

**5. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION PARA EL VACIADO DE CONCRETO QUE NO ESTEN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERAN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.**

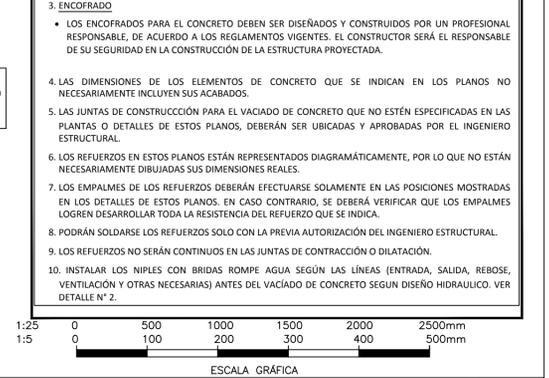
**6. LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTAN REPRESENTADOS DIAGRAMATICAMENTE, POR LO QUE NO ESTAN NECESARIAMENTE DIBUJADAS SUS DIMENSIONES REALES.**

**7. LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERAN EFECTUARSE SOLAMENTE EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERA VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.**

**8. PODRAN SOLDARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACION DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.**

**9. LOS REFUERZOS NO SERAN CONTINUOS EN LAS JUNTAS DE CONTRACCION O DILATACION.**

**10. INSTALAR LOS NIPLES CON BRIDAS ROMPE AGUA SEGUN LAS LINEAS (ENTRADA, SALIDA, REBOSE, VENTILACION Y OTRAS NECESARIAS) ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO. VER DETALLE N° 2.**



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020**

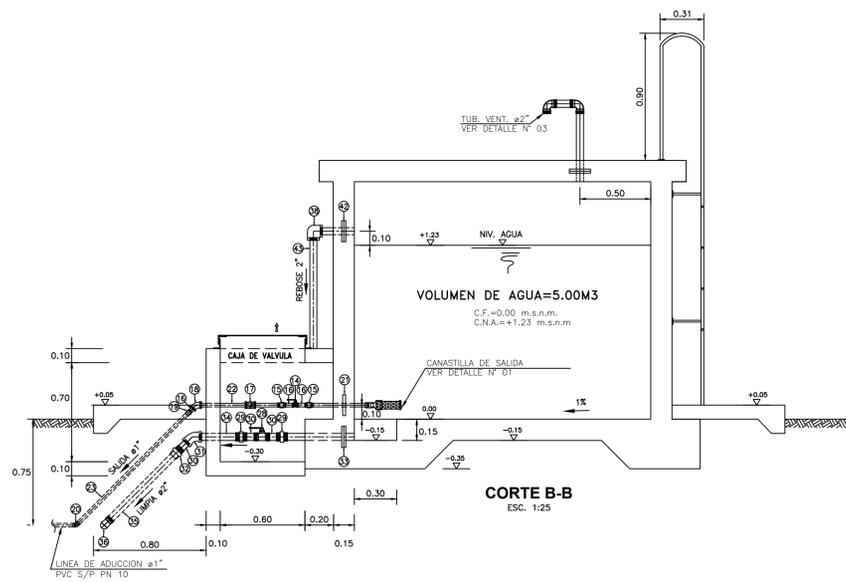
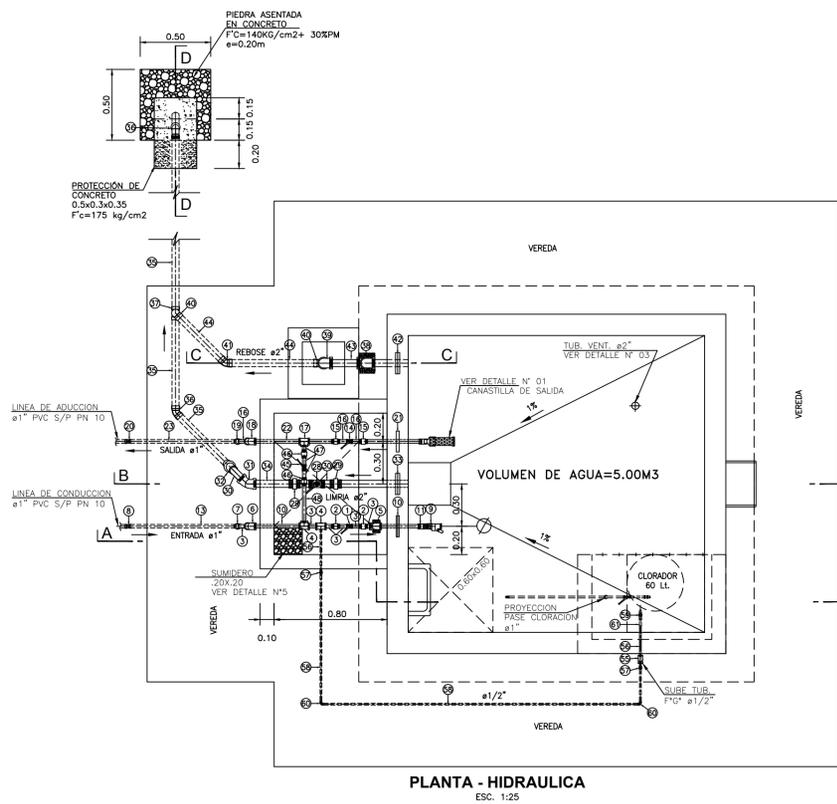
PLANO: **ESTRUCTURAS** LÁMINA No: **ES-01 (1/1)**

RESERVIORIO APOYADO V=5M3 PLANTAS Y CORTES

CC.NN: SHAMIROSHI DISTRITO: SATIPO PROVINCIA: SATIPO DEPARTAMENTO: JUNIN ESCALA: INDICADA

AUTOR: **PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS** FECHA: **OCTUBRE-2020**

ASESOR: **ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA** NUM. LÁMINA: **08**

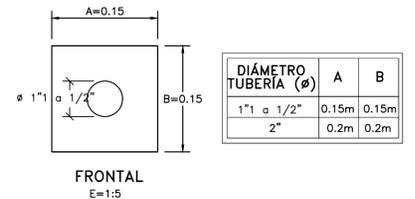
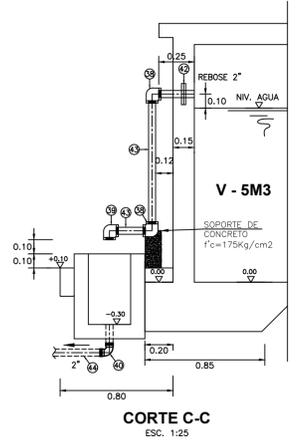
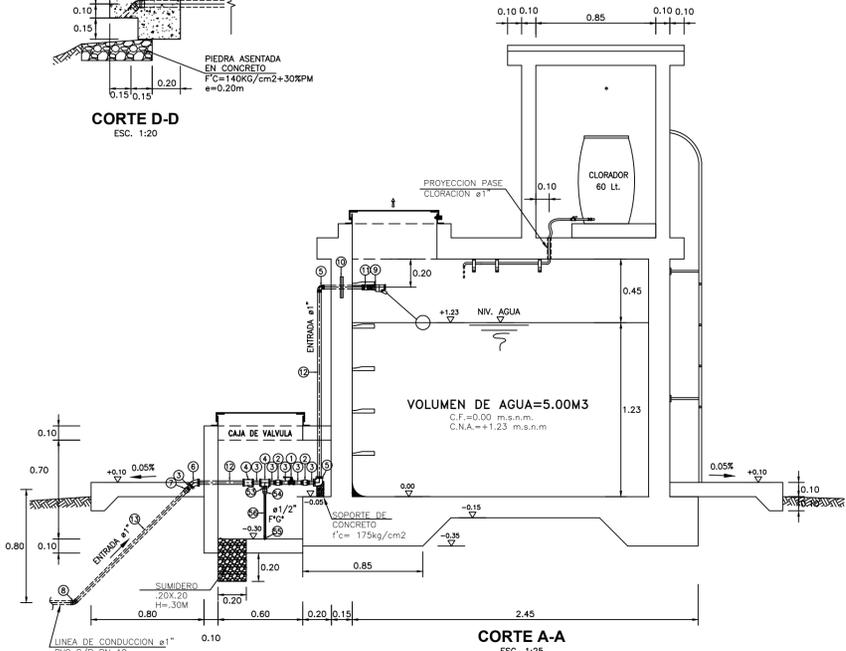
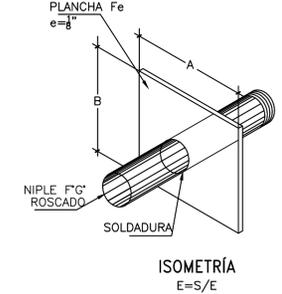
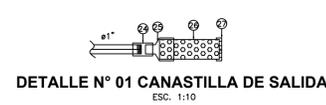
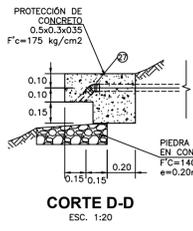


NOTA TÉCNICA SANITARIA:

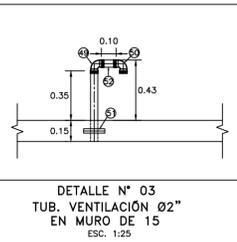
- LA TUBERÍA DE ENTRADA DISPONDRÁ DE UN MECANISMO DE REGULACIÓN DEL LLENADO, PARA EL PRESENTE DISEÑO LA TUBERÍA DE ENTRADA ES UNA LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD Y SE CONSIDERA UNA VÁLVULA FLOTADORA, PORQUE SE ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS AÑOS SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUZCA PÉRDIDA DE AGUA TRATADA.
- LA TUBERÍA DE SALIDA TIENE UNA CANASTILLA Y EL PUNTO DE TOMA (CENTRO DE LA TUBERÍA DE SALIDA) SE SITUÓ A 10 CM POR ENCIMA DEL FONDO DEL RESERVOIRIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACIÓN NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVOIRIO.
- EL DIÁMETRO DE LA LIMPIA SE HA CALCULADO PARA PERMITIR UN VACÍO EN 15 HORAS, PARA ACORTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO.
- SE HA INSTALADO UN SISTEMA DE BY PASS CON DISPOSITIVO DE INTERUPCIÓN, QUE CONECTA LA ENTRADA Y LA SALIDA, SIN EMBARGO SU USO DEBE SER RESTRINGIDO SOLO EN CASOS DE LIMPIEZA Y REPARACIONES DENTRO DEL RESERVOIRIO, Y SE DEBE PREVENIR EL DERRAMO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN. UN SISTEMA DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN ANTES O DESPUÉS DEL RESERVOIRIO CON EL FIN DE EVITAR SOBREPRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN. NO SE CONECTARÁ EL BY PASS POR PERIODOS LARGOS DE TIEMPO, DADO QUE EL AGUA QUE SE SUMINISTRA NO ESTÁ CLORADA.
- EL ACCESO AL INTERIOR SE REALIZARA MEDIANTE ESCALERA DE PIEDRAS ANCLADAS AL MURO DE RECAYO (INDIVIDUALES O DE POLIPROPILENO CON FIJACIÓN MECÁNICA REFORZADA CON EPÓXI). LA ESCALERA NO PODRÁ SER REMOVIBLE PARA NO CONTAMINAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 5 m3			
Nº	DESCRIPCION	DIAMETRO (CANTIDAD/UNIDAD)	NORMA TECNICA
<b>ENTRADA</b>			
1	Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manjia	1" 1 Und.	NTP 350.084.1998
2	Union universal F°G°	1" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
3	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 6 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
4	Teje simple F°G°	1" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
5	Codo 90° F°G°	1" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
6	Codo 45° F°G°	1" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
7	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
8	Codo 45° PVC S/P PN 10	1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
9	Válvula Flotadora de Bronce	1" 1 Und.	NTP 350.090.1997
10	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1" 1 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
11	Union F°G°	1" 1 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
12	Tubería F°G°	1" 0.4 m.	ISO 65 Serie I (Standard)
13	Tubería PVC S/P PN 10	1" 1.2 m.	NTP 399.002.2015
<b>SALIDA</b>			
14	Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manjia	1" 1 Und.	NTP 350.084.1998
15	Union universal F°G°	1" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
16	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados	1" 3 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
17	Teje simple F°G°	1" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
18	Codo 45° F°G°	1" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
21	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1" 1 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
22	Tubería F°G°	1" 0.5 m.	ISO 65 Serie I (Standard)
23	Tubería PVC S/P PN 10	1" 1.35 m.	NTP 399.002.2015
24	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
25	Reduccion PVC S/P PN 10	2" a 1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
26	Tubería S/P PN 10 con agujeros	2" 0.2 m.	NTP 399.002.2015
27	Tapon hembra PVC S/P PN 10 con agujeros	2" 1 Und.	NTP 399.019.2004
<b>LIMPIA</b>			
28	Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manjia	2" 1 Und.	NTP 350.084.1998
29	Union universal F°G°	2" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
30	Niple F°G° R (L=0.30 m) con rosca ambos lados	2" 3 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
31	Codo 45° F°G°	2" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
32	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	2" 1 Und.	NTP 399.019.2004
33	Niple F°G° R (L=0.45 m) con rosca a un lado con B.R.A	2" 1 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
34	Tubería F°G°	2" 0.3 m.	ISO 65 Serie I (Standard)
35	Tubería PVC S/P PN 10	2" 6 m.	NTP 399.002.2015
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2" 1 Und.	NTP 399.019.2004
37	Teje simple PVC S/P PN 10	2" 1 Und.	NTP 399.019.2004
<b>REBOSE</b>			
38	Codo 90° F°G°	2" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
39	Codo 90° F°G° con malla soldada	2" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
40	Codo 90° PVC S/P PN 10	2" 2 Und.	NTP 399.019.2004
41	Codo 45° PVC S/P PN 10	2" 1 Und.	NTP 399.019.2004
42	Niple F°G° R (L=0.25 m) con rosca a un lado con B.R.A	2" 1 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
43	Tubería F°G°	2" 1.3 m.	ISO 65 Serie I (Standard)
44	Tubería PVC S/P PN 10	2" 1.2 m.	NTP 399.002.2015
<b>BY PASS</b>			
45	Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manjia	1" 1 Und.	NTP 350.084.1998
46	Union universal F°G°	1" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
47	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 3 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
48	Tubería F°G°	1" 0.3 m.	ISO 65 Serie I (Standard)
<b>VENTILACION</b>			
49	Codo 90° F°G°	2" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
50	Codo 90° F°G° con malla soldada	2" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
51	Niple F°G° R (L=0.50 m) con rosca a un lado con B.R.A	2" 1 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
52	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2" 1 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
<b>INGRESO A CLORACION</b>			
53	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 1 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)
54	Reduccion F°G°	1" a 1/2" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
55	Codo 90° F°G°	1/2" 3 Und.	NTP ISO 49.1997
56	Tubería F°G°	1/2" 3.9 m.	ISO 65 Serie I (Standard)
57	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2" 2 Und.	NTP 399.019.2004
58	Tubería PVC S/P PN 10	1/2" 3.6 m.	NTP 399.002.2015
59	Grifo de jardín	1/2" 1 Und.	NTP 350.084.1998
60	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2" 2 Und.	NTP 399.019.2004
61	Union F°G°	1/2" 1 Und.	ISO 65 Serie I (Standard)

NOTA: B.R.A= Brida rompe agua (Ver detalle N° 02)

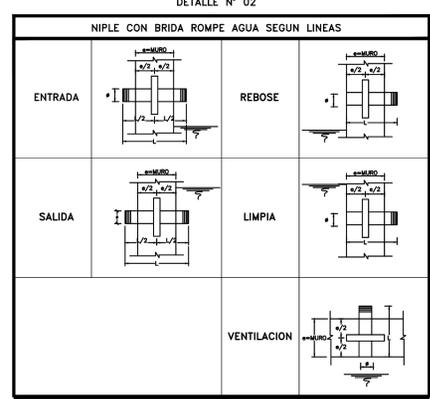


DIÁMETRO TUBERÍA (ø)	A	B
1" a 1/2"	0.15m	0.15m
2"	0.2m	0.2m



DETALLE NIPLE DE FoGo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVOIRIOS (Ver detalle N° 02)

Lineas	Tubería	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)			Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
				e=0.15m	a=0.20m	a=0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"	e=0.15m		e=0.20m	a=0.25m	
ENTRADA	FoGo	I (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple	
SALIDA	FoGo	I (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple	
REBOSE	FoGo	I (Estándar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca	
LIMPIA	FoGo	I (Estándar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca	
VENTILACION	FoGo	I (Estándar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca	



1:5	0	100	200	300	400	500mm
1:10	0	200	400	600	800	1000mm
1:25	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm

ESCALA GRÁFICA

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020

PLANO: HIDRAULICA

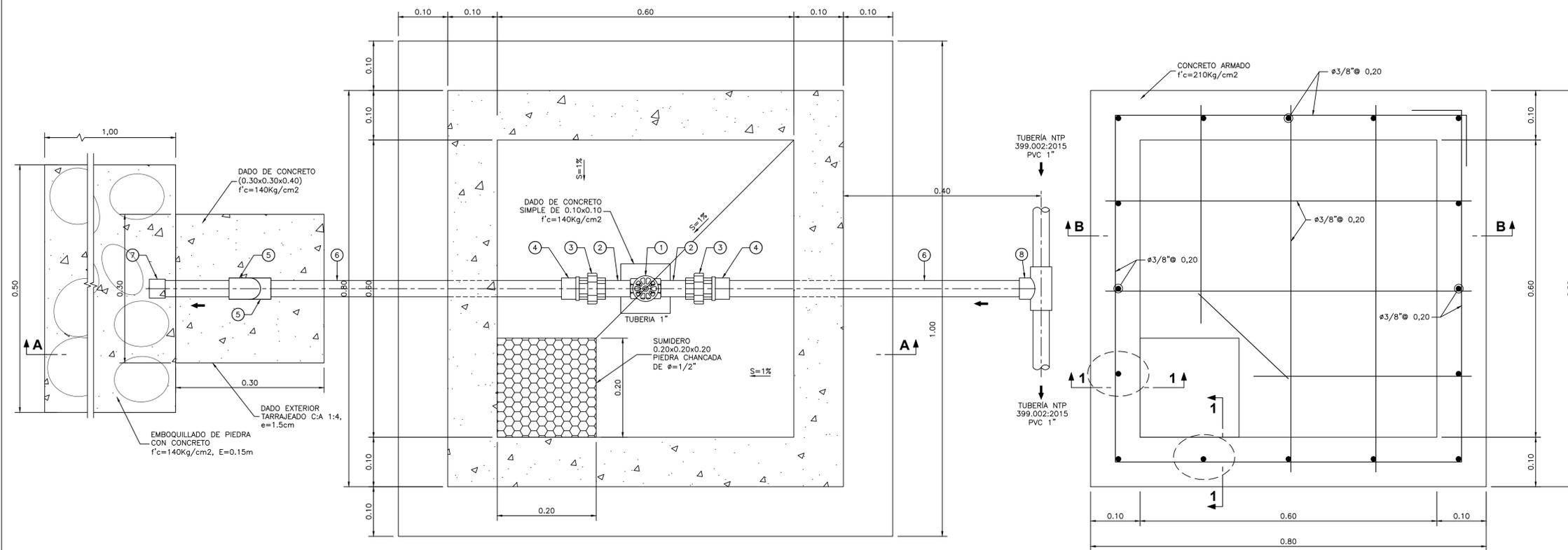
RESERVOIRIO APOYADO V=5M3 PLANTAS Y CORTES

LÁMINA No: IH-01 (1/1)

CC.NN: SHAMIROSHI | DISTRITO: SATIPO | PROVINCIA: SATIPO | DEPARTAMENTO: JUNIN | ESCALA: INDICADA

AUTOR: PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS | FECHA: OCTUBRE-2020

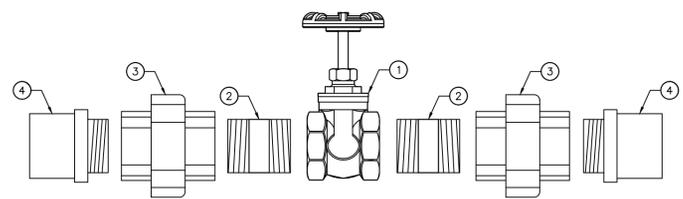
ASESOR: ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA | NUM. LÁMINA: 09



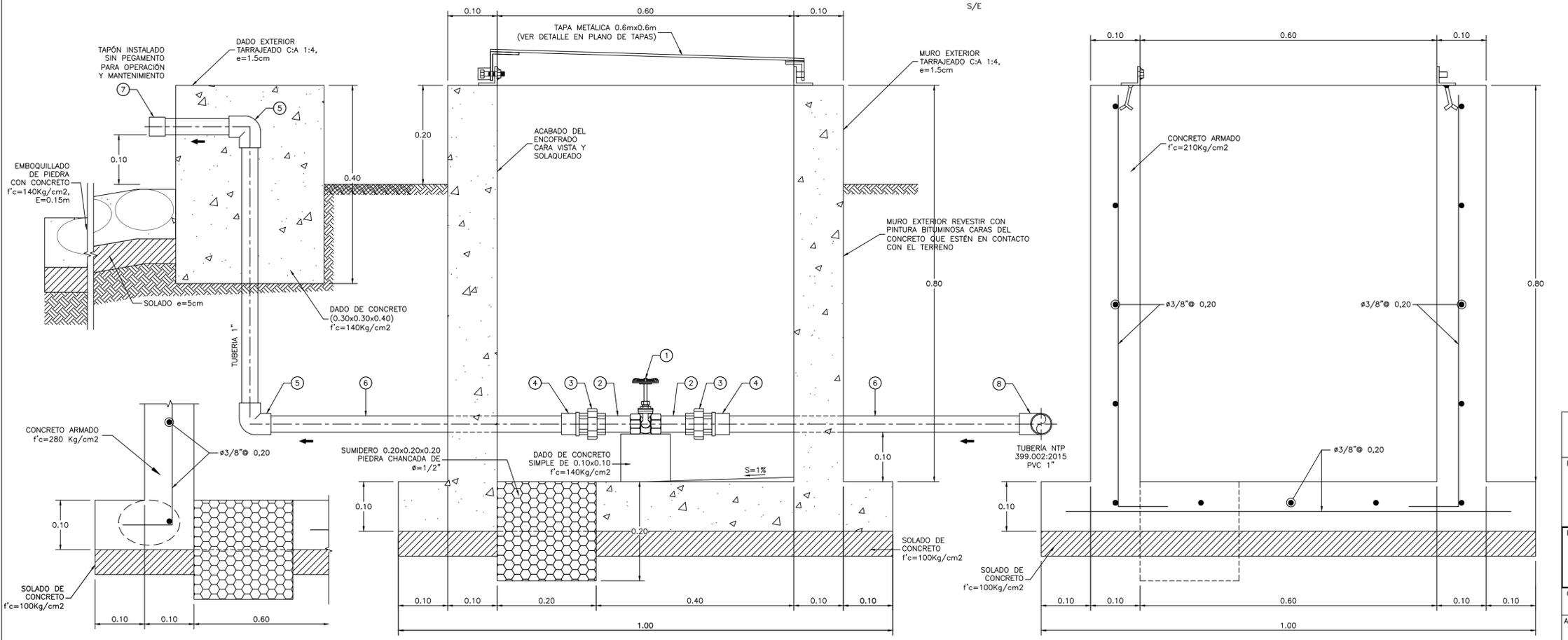
**PLANTA**  
1:5



**ESTRUCTURAS PLANTA**  
1:5



**DETALLE DE ACCESORIOS**  
S/E



**SECCIÓN 1-1**  
1:5

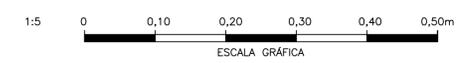
**CORTE A-A**  
1:5

**CORTE B-B**  
1:5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CONCRETO SIMPLE:</b>	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
<b>CONCRETO ARMADO:</b>	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
<b>CEMENTO:</b>	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
<b>ACERO DE REFUERZO:</b>	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
<b>RECUBRIMIENTOS:</b>	
ORIENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
<b>REVESTIMIENTO, PINTURA:</b>	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	
<b>LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:</b>	
<b>BARRA</b>	
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm
<b>GANCHO ESTANDAR:</b>	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm
<b>GANCHO ESTANDAR:</b>	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
3/8 "	90° 180°
1/2 "	60 mm 65 mm
5/8 "	80 mm 65 mm
3/4 "	100 mm 65 mm
3/4 "	115 mm 80 mm
<b>NORMAS TÉCNICAS VIGENTES</b>	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTANO PARA AGUA.

LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	2 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1", NTP 399.002:2015	2.10 ml.
7	TAPÓN SP PVC 1"	1 UND.
8	TEE SP PVC 1"	1 UND.

**NOTAS:**  
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.  
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.  
 3. LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE LA RED DE AGUA

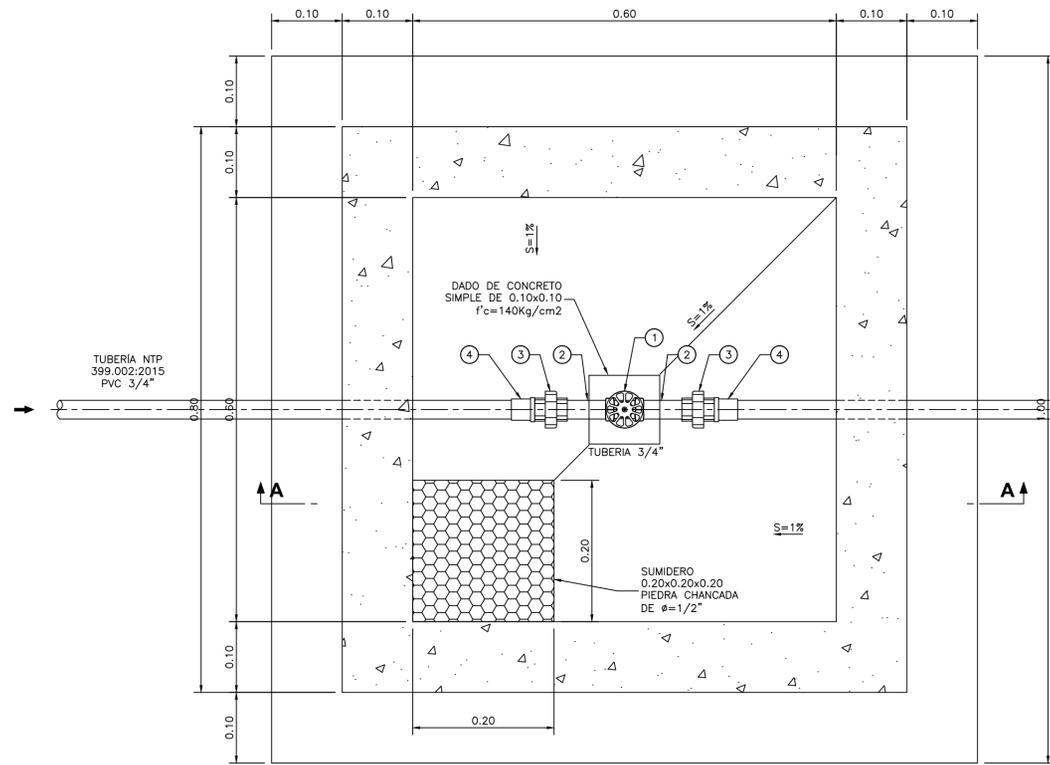


**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

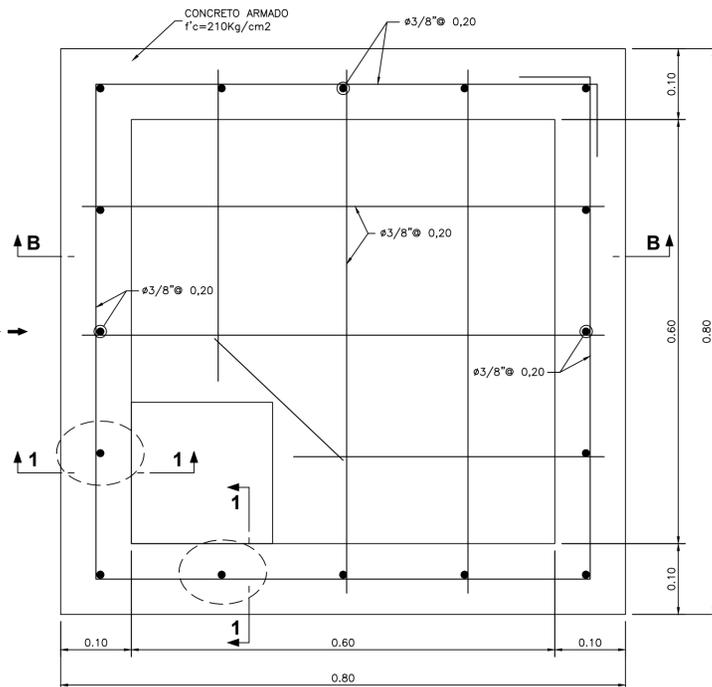
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020**

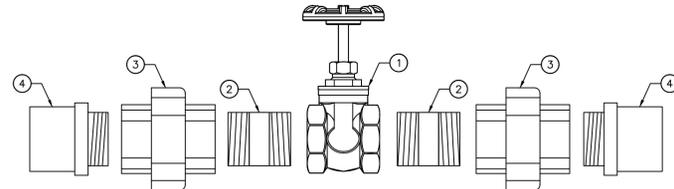
PLANO: <b>VÁLVULAS</b>	LÁMINA No: <b>VPU (1/1)</b>
CC.NN: SHAMIROSHI	DISTRITO: SATIPO
PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNIN
AUTOR: <b>PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS</b>	
FECHA: <b>OCTUBRE-2020</b>	
ASESOR: <b>ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA</b>	
NUM. LÁMINA: <b>10</b>	



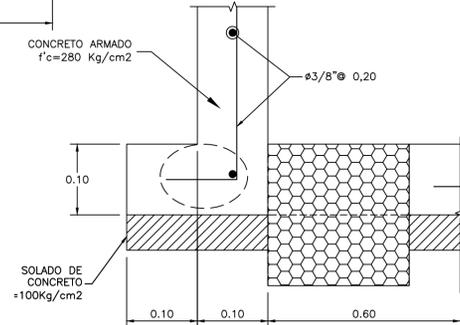
**PLANTA**  
1:5



**ESTRUCTURAS PLANTA**  
1:5



**DETALLE DE ACCESORIOS**  
S/E



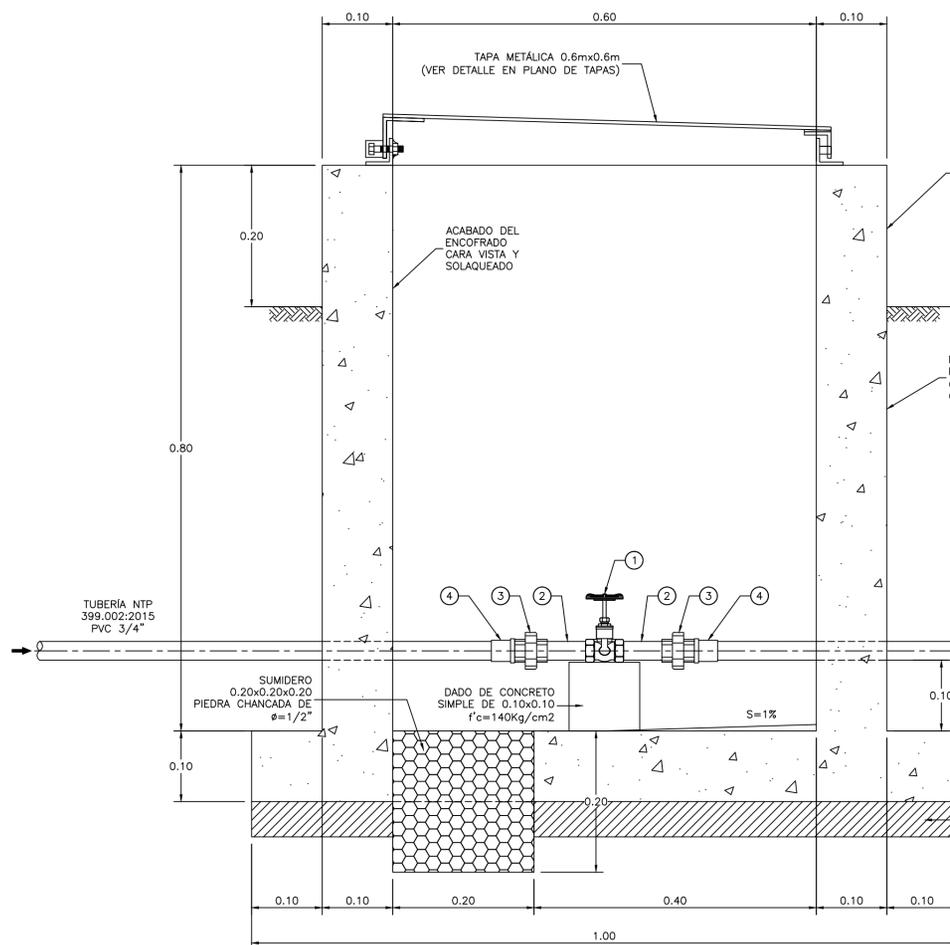
**SECCIÓN 1-1**  
1:5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CONCRETO SIMPLE:</b>	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
<b>CONCRETO ARMADO:</b>	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
<b>CEMENTO:</b>	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
<b>ACERO DE REFUERZO:</b>	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
<b>RECUBRIMIENTOS:</b>	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
<b>REVESTIMIENTO, PINTURA:</b>	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	
<b>LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:</b>	
<b>BARRA</b>	
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm
<b>GANCHO ESTANDAR:</b>	
<b>DIÁMETRO DE LA BARRA (d)</b>	<b>DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)</b>
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm
<b>GANCHO ESTANDAR:</b>	
<b>DIÁMETRO DE LA BARRA (d)</b>	<b>LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)</b>
	90° 180°
3/8 "	60 mm 65 mm
1/2 "	80 mm 65 mm
5/8 "	100 mm 65 mm
3/4 "	115 mm 80 mm

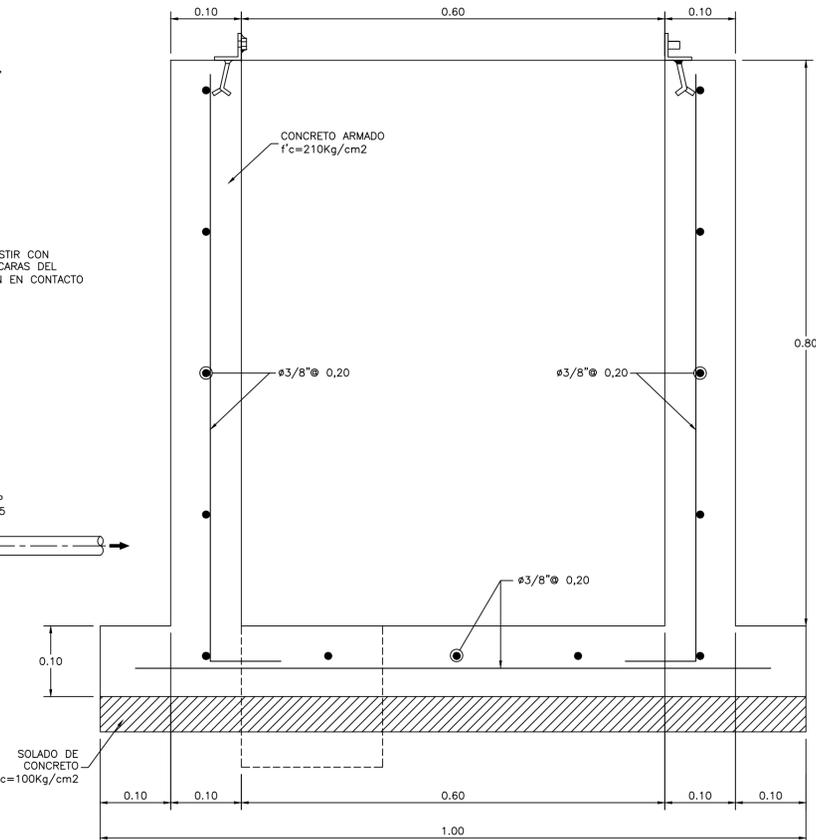
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLÉ CON ROSCA PVC 3/4" x 4"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"	2 UND.
5	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 3/4", NTP 399.002:2015	0.80 ml.

**NOTAS:**  
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.  
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.



**CORTE A-A**  
1:5



**CORTE B-B**  
1:5

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NATIVA SHAMIROSHI, SATIPO, 2020**

PLANO: <b>VÁLVULAS</b>	LÁMINA No: <b>VCO (1/1)</b>
CC.NN: SHAMIROSHI	DISTRITO: SATIPO
PROVINCIA: SATIPO	DEPARTAMENTO: JUNIN
AUTOR: <b>PRISCILIA MILAGROS NOYA BAÑOS</b>	FECHA: <b>OCTUBRE-2020</b>
ASESOR: <b>ANDRES CAMARGO CAYSAHUANA</b>	NUM. LÁMINA: <b>11</b>