



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y  
SANEAMIENTO RURAL EN LOS CASERIOS DE SAN  
FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA  
ALTO-BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO  
DE LAS LOMAS, PROVINCIA PIURA -REGION  
PIURA. OCTUBRE - 2019.**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**WILLIAN PAUL, HERNANDEZCAÑOLA.**

**ORCID: 0000-0002-8680-3212**

**ASESOR:**

**CARMEN, CHILÓN MUÑOZ.**

**ORCID:0000-0002-7644-4201**

**PIURA - PERU**

**2019**

## **TITULO DE TESIS**

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LOS CASERIOS DE SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO-BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA PIURA -REGION PIURA. OCTUBRE 2019”.

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Hernández Cañola, Willian Paul

**ORCID:0000-0002-8680-3212**

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

### **ASESOR**

Chilón Muñoz, Carmen

**ORCID: 0000-0002-7644-4201**

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

### **JURADO**

Chan Heredia, Miguel Ángel

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Alzamora Román, Hermer Ernesto,

ORCID: 0000-0002-3629-1095

**FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

Mgtr. CHAN HEREDIA, MIGUEL ÁNGEL,  
PRESIDENTE.

Mgtr. CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER  
OSWALDO  
MIEMBRO.

Dr. HERMER ERNESTO, ALZAMORA ROMÁN  
MIEMBRO.

Mgtr. CHILÓN MUÑOZ, CARMEN  
ASESOR.

## **AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA**

### **AGRADECIMIENTO**

Este presente proyecto de tesis primeramente me gustaría agradecerle a mi Dios por darme su bendición para llegar hasta donde he llegado, por guiarme en el camino de la felicidad, porque hiciste realidad este sueño anhelado. A la UNIVERSIDAD ULADECH-PIURA por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional. A mi asesor de tesis, MGTR. ING. CARMEN, CHILÓN MUÑOZ por su esfuerzo y dedicación, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito. También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a. DIOS, Quien inspiro mi espíritu para la conclusión de esta tesis; ya que él es el pilar fundamental de mi vida.

A todos los que me apoyaron, moralmente, económicamente, para escribir y concluir esta tesis. También dedico este proyecto de tesis Especialmente a mis padres quienes estuvieron a cada instancia apoyándome.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional. Ya que sin ellos no lo hubiera logrado porque su lucha y tenacidad han alcanzado demostrar un gran ejemplo en la familia y la sociedad.

## RESUMEN Y ABSTRACT

### RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se Desarrolló Considerando el siguiente problema ¿Diseñar y Analizar un sistema de agua potable proyectado, mejorará la falta de estos servicios básicos de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinosa Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura? Elaborando como Objetivo General Diseñar el sistema de agua potable y saneamiento rural de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura. Así nos enfocaremos en los Objetivos Específicos, Diseñar una Cámara de Regulación; Diseñar una Cámara de Bombeo; Diseñar un Reservorio Apoyado; Diseñar y calcular todos los elementos estructurales del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura; Según a la Normatividad vigente en zonas rurales (Resolución Ministerial N° 192 - 2018 - vivienda se planteará y mostrará los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable; Instalar los servicios de agua para consumo humano; Efectuar el Análisis Químico y Biológico del Agua deducida de la Fuente. Obstante a ello se aplicó una Metodología de investigación de Tipo Cuantitativa y Descriptiva. Se contará con un Nivel Cualitativo y un Diseño no Experimental mediante el cual se ejecutará utilizando el método con el que se le dio inicio a nuestro proyecto de investigación conforme a los datos obtenidos en nuestro padrón de beneficiarios. Ejecutando el empadronamiento, se encontró **283** viviendas con **5** habitantes cada una y así realizar nuestra Topografía de Diseñar el sistema de agua potable de la zona, como fuente un canal con:  **$Q=3.87$  lt/sg** y una línea de conducción con:  **$Q_p= 1.522$  lt/sg;  $Q_{md}= 1.979$  lt/sg;  $Q_{mh}= 3.044$  lt/sg;** beneficiando así a una población total de 1415 habitantes. También se sabe que el coeficiente de incremento anual de la población es de 0.16% (según INEI) y el periodo de Diseño es de 20 años; por lo cual obtendremos la población futura de diseño al año **2039**, es de **1461** habitantes.

- Palabras claves: Población, Durabilidad, Tuberías, Resultados alcanzados, Caudal, Mejoramiento de vida, etc.

## ABSTRACT

In the present research project, it was developed Considering the following problem ¿Designing and analyzing a projected drinking water system, will improve the lack of these basic services of the San Francisco de Yuscay, Viviano Espinosa Alto-Bajo and Nuevo Horizonte Districts of the District of las Lomas, Piura Province? Developing as a General Objective Design the system of drinking water and rural sanitation of the hamlets of San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo and Nuevo Horizonte of the District of las Lomas, Piura Province. Through this we will focus on developing the Specific Objectives, Designing a Regulation Chamber; Design a pumping chamber; Design a Supported Reservoir; Design and calculate all the structural elements of the drinking water system of the Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo and Nuevo Horizonte of the District of Las Lomas, Piura Province; According to the regulations in force in rural areas (Ministerial Resolution No. 192 - 2018 - housing will be considered and will show the calculations corresponding to the design of drinking water supply; Install water services for human consumption; Perform the Chemical and Biological Analysis of Water deduced from the Source Obstant to this, a Quantitative and Descriptive Type Research Methodology was applied, in this way it will have a Qualitative Level and a Non-Experimental Design through which it will be executed using the method with which our program was initiated. research project according to the data obtained in our register of beneficiaries. found 283 homes with 5 inhabitants each One and thus perform our Topography of Designing the area's drinking water system, co or source a channel with:  $Q = 3.87 \text{ lt / sg}$  and a conduction line with:  $Q_p = 1.522 \text{ lt / sg}$ ;  $Q_{md} = 1,979 \text{ lt / sg}$  ;  $Q_{mh} = 3,044 \text{ lt / sg}$ ; thus benefiting a total population of 1415 inhabitants. It is also known that the annual population increase coefficient is 0.16% (according to INEI) and the design period is 20 years; Therefore, we will obtain the future design population by 2039, it is 1461 inhabitants.

- Keywords: Population, Durability, Pipes, Results achieved, Flow, Improvement of life, et

## CONTENIDO

<b>TITULO DE TESIS</b> .....	ii
<b>EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	iii
<b>FIRMA DEL JURADO Y ASESOR</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA</b> .....	v
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>RESUMEN Y ABSTRACT</b> .....	vii
<b>CONTENIDO</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	xii
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	xii
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b> .....	xiii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.1. PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACION</b> .....	5
<b>1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	6
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	7
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	7
<b>2.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b> .....	7
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	7
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	13
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES .....	20
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	27
<b>2.3. BASES TEÓRICAS</b> .....	33
<b>III. HIPÓTESIS</b> .....	53
<b>3.1. HIPÓTESIS GENERAL</b> .....	53

<b>3.2.</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS .....</b>	<b>53</b>
<b>IV.</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>53</b>
<b>4.1.</b>	<b>DISEÑO, TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>53</b>
4.1.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	53
4.1.2.	TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	54
4.1.3.	NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.....	54
<b>4.2.</b>	<b>UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA .....</b>	<b>55</b>
4.2.1.	UNIVERSO.....	55
4.2.2.	POBLACIÓN .....	55
4.2.3.	MUESTRA .....	55
<b>4.3.</b>	<b>DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....</b>	<b>56</b>
<b>4.4.</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>59</b>
<b>4.5.</b>	<b>PLAN DE ANÁLISIS.....</b>	<b>59</b>
<b>4.6.</b>	<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA .....</b>	<b>60</b>
<b>4.7.</b>	<b>PRINCIPIOS ÉTICOS:.....</b>	<b>63</b>
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>64</b>
<b>5.1.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PRESENTE PROYECTO DE ESTUDIO. ....</b>	<b>64</b>
<b>5.2.</b>	<b>RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>67</b>
<b>VI.</b>	<b>ANALISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>76</b>
<b>6.1.</b>	<b>POBLACION BENEFICIARIA.....</b>	<b>76</b>
<b>6.2.</b>	<b>PARAMETROS DE DISEÑO .....</b>	<b>76</b>
<b>6.3.</b>	<b>COORELACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO .....</b>	<b>77</b>
<b>6.4.</b>	<b>CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO.....</b>	<b>78</b>
<b>6.5.</b>	<b>CALCULO DE LA POBLACION FUTURA (METODO ARIMETICO).....</b>	<b>79</b>
<b>6.6.</b>	<b>CALCULO DE LA POBLACION FUTURA.....</b>	<b>79</b>

<b>6.7.</b>	<b>CÁLCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO .....</b>	<b>80</b>
<b>6.8.</b>	<b>CALCULO DE LA DOTACION .....</b>	<b>82</b>
<b>6.9.</b>	<b>CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO Y VARIACIONES DE CONSUMO CAUDAL DE LA FUENTE .....</b>	<b>83</b>
<b>6.10.</b>	<b>CÁLCULO DE CONSUMO MÁXIMO ANUAL .....</b>	<b>83</b>
<b>6.11.</b>	<b>VOLUMEN DEL RESERVORIO (m<sup>3</sup>).....</b>	<b>85</b>
<b>6.12.</b>	<b>DISEÑO DE RESERVORIO R1- 35 m<sup>3</sup>. .....</b>	<b>87</b>
<b>6.13.</b>	<b>CONSUMO UNITARIO POR VIVIENDA .....</b>	<b>104</b>
<b>6.14.</b>	<b>CALCULO DE LA CAJA O CAMARA DE REGULACION .....</b>	<b>110</b>
<b>6.15.</b>	<b>CÁLCULO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN (TRAMO CAPTACIÓN – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE). .....</b>	<b>111</b>
<b>6.16.</b>	<b>CALCULO DE LA LINEA DE CONDUCCION (PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SEDIMENTADORES).....</b>	<b>113</b>
<b>6.17.</b>	<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE LA UNIDAD DE SEDIMENTACIÓN. ....</b>	<b>115</b>
<b>6.18.</b>	<b>DISEÑO HIDRÁULICO DE LA UNIDAD DE PREFILTRO DE FLUJO HORIZONTAL (PLANTA DE TRATAMIENTO).....</b>	<b>116</b>
<b>6.19.</b>	<b>DISEÑO HIDRAULICO DE LA UNIDAD DE FILTROS LENTOS .....</b>	<b>118</b>
<b>6.20.</b>	<b>DISEÑO DEL PRE-FILTRO DE GRAVA .....</b>	<b>119</b>
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>129</b>
<b>7.1.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>129</b>
<b>7.2.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>131</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>131</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>137</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N <sup>a</sup> 1: Nivel de complejidad de la dotación del clima.....	40
Tabla N <sup>a</sup> 2: Dotación de periodo de diseño.....	40
Tabla N <sup>a</sup> 3: Dotación de agua según opción tecnológica de regiones.....	41
Tabla N <sup>a</sup> 4: Coordenadas UTM (WGS84) del área de influencia del proyecto...	68
Tabla N <sup>a</sup> 5: Red de distribución longitud, clase, pulgadas.....	75
Tabla N <sup>a</sup> 6: Periodo de diseño 20 años.....	81
Tabla N <sup>a</sup> 7: Población futura del centro poblado de los caseríos de san francisco de Yuscay, Viviano Espinoza y nuevo horizonte.....	81
Tabla N <sup>a</sup> 8: Porcentaje de consumo de agua para los caseríos de san francisco de Yuscay, Viviano Espinoza y nuevo horizonte.....	83
Tabla N <sup>a</sup> 9: Consumo unitario por vivienda.....	104
Tabla N <sup>a</sup> 10: Reporte de tuberías de watercad v8i.....	105
Tabla N <sup>a</sup> 11: Metrado de Tubería.....	109
Tabla N <sup>a</sup> 12: valores experimentales del módulo de impedimento (a).....	119
Tabla N <sup>a</sup> 13: Dimensionamiento de Filtros Lentos.....	121

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N <sup>a</sup> 1: Cuadro de Definición y Operacionalización de las Variables.....	56
Cuadro N <sup>a</sup> 2: Matriz de Consistencia.....	60
Cuadro N <sup>a</sup> 3: Determinación de los diversos kilometrajes a las localidades de nuestro proyecto de investigación.....	66
Cuadro N <sup>a</sup> 4: Coordenadas BMs. del proyecto de investigación.....	67
Cuadro N <sup>a</sup> 5: Estimación de las Familias Beneficiarias.....	79
Cuadro N <sup>a</sup> 6: Resumen de las familias beneficiarias.....	82
Cuadro N <sup>a</sup> 7: Dotación de Agua Según Opción Tecnológica y Región (l/hab/día).....	83
Cuadro N <sup>a</sup> 8: Criterios de Cálculo y Geometría.....	90
Cuadro N <sup>a</sup> 9: Fuerza Sísmica.....	91
Cuadro N <sup>a</sup> 10: Análisis de la cuba.....	92
Cuadro N <sup>a</sup> 11: Cálculos de cuba.....	93
Cuadro N <sup>a</sup> 12: Cálculos de cuba.....	94
Cuadro N <sup>a</sup> 13: Análisis de la losa del techo.....	95
Cuadro N <sup>a</sup> 14: Análisis de la losa del techo.....	96
Cuadro N <sup>a</sup> 15: Calculo de la cimentación.....	97
Cuadro N <sup>a</sup> 16: Calculo de la cimentación.....	98
Cuadro N <sup>a</sup> 17: Calculo de la cimentación.....	99
Cuadro N <sup>a</sup> 18: Calculo de la caja o cámara de regulación.....	110
Cuadro N <sup>a</sup> 19: Cálculos hidráulicos de la unidad de mezcla rápida.....	113
Cuadro N <sup>a</sup> 20: Diseño hidráulico de la unidad de sedimentación.....	115
Cuadro N <sup>a</sup> 21: Diseño hidráulico de la unidad de prefiltros de flujo horizontal. (planta de tratamiento).....	116
Cuadro N <sup>a</sup> 22: Valores experimentales del módulo de impedimento (a).....	117
Cuadro N <sup>a</sup> 23: Diseño hidráulico de la unidad de filtros lentos.....	118

<b>Cuadro N<sup>a</sup> 24:Parametros de diseño .....</b>	<b>118</b>
<b>Cuadro N<sup>a</sup> 25: Obras Preliminares .....</b>	<b>123</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Tabla N<sup>a</sup> 1: Nivel de complejidad de la dotación del clima.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 2: Dotación de periodo de diseño.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 3: Dotación de agua según opción tecnológica de regiones .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 4: Coordenadas UTM (WGS84) del área de influencia del proyecto...68</b>	
<b>Tabla N<sup>a</sup> 5: Red de distribución longitud, clase, pulgadas.....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 6: Periodo de diseño 20 años .....</b>	<b>81</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 7: Población futura del centro poblado de los caseríos de san francisco de Yuscay, Viviano Espinoza y nuevo horizonte .....</b>	<b>81</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 8: Porcentaje de consumo de agua para los caseríos de san francisco de Yuscay, Viviano Espinoza y nuevo horizonte. ....</b>	<b>83</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 9: Consumo unitario por vivienda.....</b>	<b>104</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 10: Reporte de tuberías de watercad v8i .....</b>	<b>105</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 11:Metrado de Tubería .....</b>	<b>109</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 12: valores experimentales del módulo de impedimento (a) .....</b>	<b>119</b>
<b>Tabla N<sup>a</sup> 13: Dimensionamiento de Filtros Lentos .....</b>	<b>121</b>

## I. INTRODUCCIÓN

Los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura. Se localizan en un aproximado de 77 km en línea recta con una duración de 58 minutos de la ciudad de Piura, provincia Piura, región Piura; las coordenadas geográficas de ubican son: latitud 254.09 m.s.n.m.

Los distritos donde se realizó el proyecto de tesis lo caracterizan sus, trópicos medio y alto especialmente su trópico alto en tiempo de verano. La temperatura generalmente varia de 19 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 35 °C. ya que su precipitación pluvial anual se mantiene en 77 m.s.n.m; cuenta con un suelo arcilloso , rocoso y grava, presentando así una topografía accidentada a ondulada, el Caserío de san Francisco de Yuscay cuenta con un abastecimiento de agua por un canal principal abierto construido para la irrigación del Valle de San Lorenzo, es por esta razón que los hogares de estos Caseríos no cuentan con el abastecimiento de agua directamente; causando las famosas enfermedades gastrointestinales, parasitarias, y dérmicas en los habitantes de la zona. El servicio de agua potable para los habitantes de esta zona, es una notable necesidad. Es por ello que surge el siguiente problema de investigación ; ¿De qué manera nos permitirá bajar la carencia de agua, el diseño y análisis de un sistema de agua potable y saneamiento rural en los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura -Región Piura?. Mediante este servicio ayudara a mejorar la salud y obtener una mejor calidad de vida para los pobladores, es por ello que se eliminaran en un gran porcentaje las incidencias de enfermedades diarreicas agudas, gastrointestinales, parasitarias, y dérmicas las cuales repercuten sobre la desnutrición infantil y son una causa importante de mortalidad en la niñez. Según la interrogante planteada tendremos como **Objetivo General:** Diseñar el sistema de agua potable y Saneamiento Rural de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura. El cual nos ayudara a mejorar la calidad de vida de los pobladores que viven en los diferentes caseríos.

Así mismo se obtendrá como **Objetivos Específicos:**

1. Diseñar una Cámara de Regulación del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.
2. Diseñar una Cámara de Bombeo del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.
3. Diseñar un Reservorio Apoyado del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.
4. Realizar los Análisis Químicos y Bacteriológicos del agua.
5. Diseñar y calcular todos los elementos Estructurales del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.

En la **justificación** de la línea de investigación se basará en las Localidades de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura; ya que estos necesitan con mucha urgencia el servicio de agua potable. La población no dispone de un sistema de agua potable, se abastecen de agua de un canal abierto utilizado para la irrigación de cultivos que no está en las condiciones necesarias para el consumo humano. Estos hábitos de consumo de agua causan problemas de salud en la mayoría de la población, principalmente en los niños. Opciones en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para el servicio de agua potable y así resulten acordes con la solución económica, tecnología disponible y un nivel de servicio aceptable. La población del mismo, se han comprometido a través de una Junta Administradora de Servicios de Saneamiento asumir la responsabilidad de Administrar, Operar y Mantener los servicios de agua potable y saneamiento, así mismo se comprometen a capacitarse para cumplir dicha responsabilidad. También, en las **bases teóricas** se ha desarrollado un marco Teórico y Conceptual en concordancia a las variables de investigación, ya que plasma una serie de Antecedentes Internacionales, Nacionales y Locales como, por modelo: “Análisis y diseño en los sistemas de tratamiento de

agua para consumo humano y la distribución en la Universidad de Piura.”, donde nos muestra una solución muy claramente ante la ausencia de agua potable, restringiendo a la población de satisfacer sus necesidades más primordiales para la salud. De esta manera, la **metodología** a utilizar será de un Tipo cuantitativa y descriptiva, de esta manera contará con un Nivel Cualitativo y cuantitativo, se utilizó un Diseño no Experimental mediante el cual se ejecutará utilizando el método con el que se le dio inicio a nuestro proyecto de investigación conforme a los datos obtenidos en nuestro padrón de beneficiarios de los Caseríos. El Universo y población estará conformado por los sistemas de agua potable del departamento de Piura; y La Muestra de investigación y análisis se conformó por el sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, provincia Piura, mediante la técnica conocida como el Muestreo del Juicio como Método no probabilístico donde descartaremos la probabilidad en la clasificación, de esta manera obtendremos nuestra Muestra. También dependerá del sanó juicio del que investigara.

Sin embargo, se dio como **resultados** determinadamente para este proyecto de tesis mediante la concordancia a la Resolución Ministerial N° 192-2018 y la NTP de Diseño: Opciones Tecnológicas Para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural – mayo 2018. Nuestro calculo de caudales y variaciones de consumo de agua dio como resultado; caudal Promedio (***Qp***) es de 1. 522 ***lt seg***, el caudal máximo Diario (***Qmd***) es de 1. 979 ***lt seg***, el caudal Máximo Horario (***Qmh***) es de 3. 044 ***lt seg***. Construiremos un reservorio para las viviendas de los caseríos en los que se realizará nuestra tesis es por ello que el consumo del reservorio tendrá un consumo diario de 32.88 m<sup>3</sup>/día ya que tendremos que construir un reservorio de 35 m<sup>3</sup>/días. De esta manera tendremos nuestra línea de impulsión que mediante ella obtendremos un abastecimiento necesario para las viviendas, todo esto será posible con los datos siguientes; caudal es de 2.610 ***lt seg*** una cota inicial de 261.350, cota final de 258.140 de esta manera la durabilidad del sistema dependerá del material y clase de tubería la cual será de PVC SP C-7.5 teniendo una longitud real de 211.140 mts y un diámetro de 3” pulgadas. En nuestra red de distribución se instalarán 7,899.63 m de tubería PVC SP C-10 de ¾” de diámetro; 1500.93 m de tubería PVC SP C-10 de 1” de diámetro;

617.23 m de tubería PVC SP C-10 de 1 1/2" de diámetro; 1,856.29 m de tubería PVC SP C-7.5 de 2.63mm de diámetro; 775.72 m de tubería PVC SP C-7.5 de 3.90 mm de diámetro.

Llegando a concluir y en efecto se cumple con todo lo requerido en nuestro proyecto de tesis de esta manera, concluye que todo el sistema de agua potable en los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura, funciona eficazmente beneficiando a toda la población teniendo una mejor calidad de vida.

## **1.1. PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACION.**

### **A. CARACTERIZACION DEL PROBLEMA:**

Las Localidades de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte, en la Provincia y Región Piura oscilan una temperatura en el transcurso del Año y generalmente varía de 19 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 35 °C. y especialmente aumente en los meses de verano que son los meses lluviosos de noviembre-abril la cual deja una gran sequía en los meses venideros con un sol resplandeciente en los meses primaverales.

La falta del servicio de agua potable en las Localidades de san de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte, con el paso de los Años ha traído consecuencias muy graves en la población ya que los bacterias y microorganismos que habitan en el agua no potable están trayendo mortalidad especialmente en los niños de la población el principal problema sería el agua no potable que consumen por ende se estaría atentando contra la vida y la salud.

Es por ello que nos emos propuesto Diseñar un sistema de agua potable y saneamiento rural en los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura -Región Piura. Octubre 2019". Dios mediante la ejecución del siguiente Proyecto de investigación dará abastecimiento a las 283 familias que habitan las Localidades de la zona.

### **B. ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿De qué manera nos permitirá bajar la carencia de agua, el diseño y análisis de un sistema de agua potable y saneamiento rural en los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura -Región Piura?

## **1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **❖ Objetivo General.**

Diseñar un sistema de agua potable y saneamiento rural para los Centros Poblado de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto – Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.

### **❖ Objetivos Específicos.**

1. Diseñar una Cámara de Regulación del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.
2. Diseñar una Cámara de Bombeo del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.
3. Diseñar un Reservorio Apoyado del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.
4. Realizar los Análisis Químicos y Bacteriológicos del agua.
5. Diseñar y calcular todos los elementos estructurales del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

La tesis “Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural en los Caseríos de San Francisco de yuscay, Viviano Espinoza alto-bajo y Nuevo Horizonte del distrito de las Lomas, provincia Piura -Región Piura. octubre – 2019”, se justifica ya que la población no dispone de un sistema de agua potable y necesitan con mucha urgencia el servicio de esta. Por lo general se abastecen de agua de un canal abierto utilizado para la irrigación de cultivos que no está en las condiciones necesarias para el consumo humano. Estos hábitos de consumo de agua causan problemas de salud en la mayoría de la población, principalmente en los niños. Opciones en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para el servicio de agua potable y así resulten acordes con la solución económica, tecnología disponible y un nivel de servicio aceptable. La población del mismo, se han comprometido a través de una Junta Administradora de Servicios de Saneamiento asumir la responsabilidad de Administrar, Operar y Mantener los servicios de agua potable y saneamiento, así mismo se comprometen a capacitarse para cumplir dicha responsabilidad.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

#### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

- a. DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA ALDEA CAPTZÍN CHIQUITO, MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANG. Guatemala, septiembre de 2011.**

**(Lam, G.)** <sup>(1)</sup> Hace mención que en la aldea Captzín Chiquito del municipio de San Mateo Ixtatán, departamento de Huehuetenango, se encuentra situada a 10 kilómetros de la cabecera municipal y se comunica por medio de la carretera de terracería que conduce hacia el municipio de Barillas, en un pequeño tramo para entrar a la comunidad, y a 128 kilómetros de la cabecera departamental de Huehuetenango. La

comunidad está establecida en un área con pendiente moderada. El centro de la comunidad está a una altura de 1,525 msnm y su acceso es por medio de la carretera de terracería transitable todo el tiempo. Es indispensable para la vida humana tener un servicio de abastecimiento de agua apta para el consumo humano que permita a las personas ser protagonistas de su bienestar. Además, juega un papel preventivo en la salud y un desarrollo humano y económico en el medio rural.

En el desarrollo del proyecto de investigación el tesista ha optado por tomar de **objetivo general** Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, ya que se ha comprometido con la población realizar un estudio completo. De esta manera se determinaron los **Objetivos específicos**,

- Implementar los conocimientos técnicos de ingeniería del estudiante epesista para investigar y conocer las necesidades de la población.
- Realizar una investigación de tipo monográfico y de la infraestructura de la aldea Captzín Chiquito del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango.
- Elaborar un documento adecuado para la administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable.

Fuente: Instituto geográfico Nacional-IGN, hoja 1:50 000 No. 163 III. 1966. El proyecto de investigación tiene una metodología de tipo descriptiva no experimental ya que necesariamente tuvo que indagar el lugar y conocer las distintas necesidades de los pobladores. **Se concluyo que**, con la realización del Ejercicio Profesional Supervisado EPS, con apoyo de INFOM-UNEPAR, se analizaron las necesidades de los servicios básicos y de infraestructura que carecen en la aldea Captzín Chiquito, por lo que se atendió la solicitud del comité realizando un estudio y planificación de un proyecto de agua potable.

El sistema de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, se diseñó por gravedad, aprovechando las ventajas topográficas que presenta el

lugar, para una población de 850 habitantes distribuidas en 150 viviendas. Además, el sistema de distribución funcionará por medio de ramales abiertos, debido a la dispersión de las viviendas.

El criterio para determinar la dotación dependió directamente de poder tener una vida útil adecuada para que el sistema sea viable y funcional. Además, por la magnitud del proyecto se designó la dotación mínima para optimizar y reducir los costos.

Por otra parte, los beneficiarios del proyecto formulado podrán solucionar y mejorar la situación actual en que viven, al ejecutar el sistema con los componentes adecuados para conducir, almacenar, desinfectar y distribuir el vital líquido.

Se determinó, con el análisis financiero del proyecto, la rentabilidad definida en la autosostenibilidad del mismo, en un período de 20 años. Sin embargo, para poder lograr el financiamiento es necesario realizar una evaluación económica para conocer si sigue siendo rentable para la economía del país, invertir en el proyecto.

En cuanto a la documentación legal necesaria para la ejecución del proyecto, se tomaron en cuenta que existieran aquellos documentos que serán utilizados y requeridos para conformar la parte legal del mismo.

El proyecto de sistema de agua potable para la aldea Captzín Chiquito fue formulado para abastecer de agua a la comunidad.

**b. “DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL ROSARIO DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.” Ambato – Ecuador 2016**

(Mena, C.) <sup>(2)</sup> En la elaboración de este proyecto se establece una investigación de campo a fin de conocer la situación actual del agua que se consume en la parroquia, se inició con el levantamiento topográfico de toda la zona de estudio que suministró los datos precisos y que por medio de trabajo de oficina se obtuvo los planos correspondientes. Comprende el

diseño de una red de distribución a gravedad, fue necesario tomar en cuenta factores como la densidad poblacional actual, la topografía del sector, características de la zona, etc. se consideró parámetros como: área de aportación, período de diseño, caudal, dotación, entre otros. Para complementar el diseño se utilizó el software libre EPANET especializado que permite una mayor confiabilidad en los resultados. El proyecto está conformado de planos, presupuesto referencial, especificaciones técnicas y cronograma valorado de trabajo para tener un panorama claro de lo que conlleva la ejecución satisfactoria del mismo y su funcionamiento.

Para realizar el diseño se utilizó las normas del INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural y las de la Secretaría del Agua (Código Ecuatoriano de la construcción) y las normas para medio ambiente TULSMA. Contiene la ubicación de equipos de medición para optimizar pérdidas en la red lo cual brindara un manejo adecuado del líquido vital para evitar desperdicios y uso indebido del mismo, además de un manual de manejo del equipo

Mediante el proyecto de investigación el autor ha decidido tomar como **objetivo General**

Diseñar la Red de Distribución de Agua Potable para la parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua.

Así de este modo los **Objetivos Específicos** serán:

- Reducir pérdidas de caudal en la Red de Distribución de Agua Potable con la utilización de caudalímetro.
- Establecer un manual de manejo para el uso de caudalímetros en la Red de Distribución de Agua Potable.
- Comparar los costos en la Red de Distribución de Agua Potable convencional con la red a implementar.

Al igual que el proyecto anterior de investigación tiene una metodología muy competitiva ya que establece exigencias, normas y parámetros actualizados

Con el único propósito de satisfacer las necesidades requeridas en el ámbito del proyecto.

**Por ende, llega a concluir lo siguiente:**

El diseño del sistema de distribución de agua potable ha sido íntegramente diseñado desde la salida del tanque repartidor una distancia de 4.03km de manera que funcione al 100% durante toda su vida útil, se tomaron en cuenta las recomendaciones descritas en la norma CPE INEN 005 9.1 y 9.2 cumpliendo así con todos los parámetros y criterios de diseño establecidos; además se ha realizado una sectorización del sistema considerando las mallas de la red del sector a servir, para que en caso de existir un daño el resto del sistema puede seguir funcionando normalmente mientras se repara el sector perjudicado

Se debe hacer los diseños de las redes utilizando caudalímetros porque en base a la ley orgánica de recursos hídricos en el Artículo 59 dice que establecerá la cantidad vital de agua por persona para satisfacer sus necesidades básicas y de uso doméstico, la cantidad vital de agua cruda destinada al procesamiento para el consumo humano es gratuita en garantía del derecho humano al agua, cuando exceda la cantidad mínima vital establecida, se aplicará la tarifa correspondiente, razón por la cual el equipo de medición será esencial para el control de pérdidas de flujo y que el usuario no se vea afectado 182 económicamente así como también la entidad que estará contralando el manejo de este recurso.

Para poder comparar los costos de la red convencional con los costos de la red con implementación de caudalímetro se menciona primeramente que las fugas son pérdidas económicas y que recuperar a tiempo la pérdida de flujo en la red haciendo una inversión al inicio tendría un costo inferior a recuperar la pérdida del líquido ya que la vida útil del caudalímetro es aproximadamente igual a la vida útil del proyecto y el mantenimiento no es elevado.

De acuerdo con el estudio de impacto ambiental el presente proyecto es factible ya que los impactos ambientales negativos que se generan en la etapa de construcción son mínimos es decir no causan daños ni en el ecosistema ni a la comunidad.

**c. DISEÑO DEL SISTEMA DE RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE ZONA SALLUCA COMUNIDAD LOCKA LA PAZ-BOLIVIA 2012**

(LOZA, C.)<sup>(3)</sup> Tiene como **objetivo general** Trasmir conocimiento a los beneficiarios sobre la administración, operación y mantenimiento, salud ambiental y en saneamiento básico para alcanzar la Sustentabilidad, Uso Efectivo y Efecto Sostenido.

Es un sistema muy importante para el conocimiento de los mismos beneficiarios.

De tal manera el sistema entregara un fluido de calidad y apto para el consumo y como objetivos específicos que persigue el presente sistema tarifarlo están en concordancia con la política tarifaría anteriormente mencionada y dentro de los lineamientos de las poblaciones rurales, consideradas para poblaciones de menos de 2.000 habitantes. Estos son:

- Sustentabilidad de los Servicios. En el sentido de que las tarifas logren y garanticen el financiamiento de su administración, operación, mantenimiento y reposición.
- Racionalización del Uso del Agua. Evitando el derroche y desperdicio de agua, mediante mecanismos de regulación, pero alentando el consumo, cuando éste sea bajo.
- Equidad Socio – Económica. Cuando sea necesario introducir diferenciación en la calidad del servicio, o subsidio cruzado de la tarifa, para permitir la accesibilidad del servicio a los estratos poblacionales de menor capacidad.

Se concluye que:

Debido al número de beneficiarios la tarifa es reflejo de una estructura que se sitúa en el marco de la aplicación tarifaria en poblaciones rurales. Es importante considerar que el sistema de distribución de agua potable debe considerar los aspectos de la macro medición para la adopción de políticas a seguir, logrando con ello, un mejor uso del agua con el que se cuenta y eficiencia al nivel de la institución (comité de agua).

## **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

### **a. “DETERMINACIÓN DE LA SOBRE PRESIÓN EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD RURAL DE QUITARACZA (DISTRITO DE YURACMARCA) - ANCASH” Septiembre-2018**

(PATRICIO, L.) <sup>(4)</sup> Tiene como Objetivo general Determinar la sobrepresión en las tuberías de la línea de conducción de agua potable para consumo humano, por gravedad diseñados para el ámbito rural.

De esta manera los Objetivos específicos serán:

1. Determinar la presión del agua en las tuberías PVC SAP C-10 de 3”, instaladas en la línea de conducción de la Localidad de Quitaracsa, desde la captación con dirección al reservorio.
2. Evaluar la resistencia de las tuberías PVC instaladas en la línea de conducción de agua potable de la localidad de Quitaracsa.
3. Demostrar que es posible colocar cámaras rompe presión tipo 6, a desniveles mayores de 50m en líneas de conducción de agua potable, para localidades rurales.

**Hipótesis** “Con la determinación de la sobrepresión a cotas topográficas de 70 mt de desnivel el funcionamiento de las tuberías en la línea de conducción por gravedad resulta apropiado en la localidad rural de Quitaracsa (distrito de Yuracmarca) – Ancash”.

De acuerdo a la planificación de la recolección de información, la investigación es tipo Prospectivo, debido a que los datos necesarios para el estudio fueron recogidos a propósito del lugar de trabajo (es decir, fueron planeados), por lo que se posee un control del sesgo de medición para la comprobación con nuestros propios resultados. Estudio del tipo Inductivo, inició por la observación de fenómenos particulares con el propósito de llegar a conclusiones y premisas generales, puede utilizarse para demostrar el valor de verdad del enunciado general.

### **Conclusiones.**

1. Se determinó la sobre presión del agua a lo largo de la línea de conducción, con tubería de PVC SAP C-10 de 3” instalada en la localidad de Quitaracsa, desde la captación con dirección al reservorio, registrando una sobre presión promedio máxima de 108.74 m.c.a. a un desnivel de 70m.
2. Se determinó la presión del agua a lo largo de la línea de conducción, con tubería de PVC SAP C-10 de 3” instalada en la localidad de Quitaracsa, desde la captación con dirección al reservorio, registrando una presión promedio máximo de 62.59 m.c.a. a un desnivel de 70m.
3. Se evaluó la resistencia de las tuberías PVC SAP C-10 instaladas en las líneas de conducción de agua potable de la localidad de Quitaracsa, soportando sobre presiones hasta 115.38 m.c.a. sin fallar, dicha evaluación se realizó con la clase de tubería instalada C-10 que soporta una presión nominal de 10 bar (100 m.c.a ó 150 PSI), según la fuente NICOLL Perú S.A.
4. Las uniones entre tuberías presentan fallas a 97.29 m.c.a. debido a los malos empalmes realizados por los operadores.

**b. “PROCESO CONSTRUCTIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE CHUQUIBAMBILLA – GRAU - APURIMAC” – PERU 2012.**

(Hurtado, T.-Martínez, D.)<sup>(5)</sup> Los autores del presente proyecto tienen como **Objetivo General** Realizar el Proceso Constructivo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, del distrito de Chuquibambilla provincia de Grau Departamento de Apurímac.

En la actualidad el distrito de Chuquibambilla provincia de Grau perteneciente a la región Apurímac, como muchos otros pueblos alejados carece de un servicio ineficiente, convirtiéndose esto en un foco de contaminación latente para la población, por lo que, con el presente proyecto en los servicios básicos adecuados, garantizando así la salubridad de la población. Este proyecto constará de cámaras rompe presiones, instalaciones domiciliarias para agua potable y buzones ubicados a lo largo de toda la red propuesto de acuerdo a la topografía y las viviendas, redes colectoras que se encarguen de evacuar las aguas servidas hacia el emisor final ubicada en la parte baja de la zona urbana a unos 3000 metros.

aproximadamente; hacia el río Chuquibambilla; también se implementó el componente de capacitación y concientización hacia la población beneficiaria, con lo que se disminuyó el riesgo de contaminación y mejora en la calidad de vida de los pobladores de esta zona. Se ha realizado un estudio de impacto ambiental para determinar los impactos negativos con sus respectivas mitigaciones en la construcción del proyecto. El periodo de diseño, población de diseño, dotaciones, variaciones de consumo, caudal promedio, caudal máximo DIARIO Y CAUDAL MÁXIMO HORARIO, HA SIDO CALCULADO TENIENDO EN CUENTA LA normatividad vigente. Reglamento Nacional de Edificaciones. Se utilizó el método de Hazen Williams para cálculo de las demandas horarias. Se utiliza el programa CivilCad 2011 para realizar el modelamiento de la red de agua potable. Se utiliza el programa watercad v.8 para realizar el modelamiento de la red de agua potable.

así del mismo modo serán de mucha importancia los objetivos específicos siguientes:

- Mejorar el Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Distrito de Chuquibambilla, para solucionar la problemática de su deficiente servicio.
- Incrementar el acceso a los servicios de los nuevos usuarios.
- Ampliación de agua potable y alcantarillado, para que las viviendas tengan instaladas sus desagües y conectadas a las redes colectoras.
- Reducir la morbilidad y mortalidad especialmente de los niños.
- Reducir las epidemias y enfermedades infectocontagiosas.
- Determinar la población futura que se beneficiará con el proyecto.
- Realizar el estudio de Impacto Ambiental.

### **UBICACIÓN GEOGRÁFICA.**

Localidad: Chuquibambilla (Capital de Provincia).

Distrito: Chuquibambilla.

Provincia: Grau.

Departamento: Apurímac.

Altitud: 3750 msnm.

### **Conclusiones**

- La topografía de la zona de estudio es variable oscilan entre 10 a 40% de inclinación.
- El cálculo poblacional y desarrollo urbano, presentado para el año 2025 (Horizonte de Estudio) es de 13510 habitantes.
- Con la infraestructura de saneamiento proyectada se logra elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, así como el crecimiento de cada una de las actividades económicas; se a contribuido en gran manera que el distrito de Chuquibambilla, de un paso importante en su proceso de desarrollo.
- Las presiones, pérdidas de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificados y simulados mediante el uso del método de seccionamiento y de amplio uso en nuestro país.

- Se realizó el estudio del proyecto de Diseño del sistema de Agua potable y alcantarillado en el distrito de Chuquibambilla - Provincia de Grau- Departamento de Apurímac.
- Los diámetros utilizados en la red principal de agua potable es variable.
- El diseño del colector tiene un diámetro de 8" y el emisor con una longitud de 8" de diámetro de red de alcantarillado, esto se ha realizado teniendo en cuenta las recomendaciones señaladas en el R.N.E
- Las aguas servidas de las conexiones prediales son conducidas por los colectores, los mismos que al final entregaran a un emisor, las conducirá hasta su destino final al rio Chuquibambilla.
- Se han determinado las acciones de mitigación de los impactos ambientales resultados de las acciones de ejecución y operación del proyecto.
- Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua se utilizó el programa de Wathercad, considerándose tuberías de PVC, con un coeficiente de rugosidad de 140, clase 10 y se considero cámaras rompe presión para no tener presiones mayor de 80 mpa.
- Para el sistema de alcantarillado se ha empleado una hoja de cálculo Excel, determinándose las características hidráulicas según la topografía accidentada de la zona.

**c. DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE RANCHERÍA EX COOPERATIVA CARLOS MARIATEGUI DISTRITO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – NOVIEMBRE 2018.**

(PASAPERA, P.)<sup>(6)</sup> El **Objetivo general** del autor es de Diseñar y Evaluar el sistema del servicio de agua potable para el Caserío de Ranchería Ex Cooperativa José Carlos Mariátegui, Distrito de Lambayeque - Lambayeque

**Los Objetivos específicos serán:**

- Identificar a la cantidad de familias que van a ser beneficiadas con el proyecto.
- Evaluar con diferentes métodos el área del proyecto.
- Diseñar el sistema de agua potable para el Caserío de Ranchería Ex Cooperativa José Carlos Mariátegui, Distrito de Lambayeque – Lambayeque.

Para el estudio realizado, se trata de una investigación aplicada para dar alternativas de solución para brindar pautas para el diseño de un sistema de agua potable para zonas rurales. La tesis muestra una investigación descriptiva, en campo se describe los parámetros y estado actual del sistema actual de servicio de agua, de acuerdo a los estudios básicos de ingeniería, y se describe procedimientos de modelamiento hidráulico. Según su énfasis de naturaleza se clasifica como Cuantitativa, ya que cuantifica las variables del análisis y diseño hidráulico. El diseño de investigación fue no experimental, porque se estudió y se analizó el problema sin recurrir a laboratorio y de corte transversal porque fue analizado en el periodo de dos meses, octubre - noviembre 2018.

**Conclusiones**

- Para identificar la cantidad de familias que fueron beneficiadas con el proyecto de agua potable del Caserío de Ranchería Ex cooperativa Carlos Mariátegui, se realizó una verificación de vivienda por vivienda plasmándola en una relación de usuarios de beneficiarios la cual cuenta con 103 usuarios del Caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui.

- Para evaluar con diferentes métodos el área del proyecto de la presente tesis se realizó los estudios de topografía en todo el terreno del proyecto que nos permite ver las cotas y pendientes del mismo, así mismo se realizó estudio de suelos para analizar los diferentes estratos del terreno del proyecto de la tesis, también nos determinó que el nivel freático se encuentra a 2.50m de profundidad. Esto nos ayuda a determinar cómo se disponen las líneas de distribución y la pendiente la longitud total de la red de distribución que es de 960.30m. Así mismo, se realizó análisis de prospección donde se obtuvo que en la coordenada 626,186 – 9’258,112; es el mejor lugar para realizar la perforación del pozo y dotar de agua potable al Caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui, y de acuerdo al estudio se recomendó una perforación del pozo de 10 m de profundidad, su estructura debe tener un Caising de 3m de Diámetro interior y 4m de diámetro exterior.
  
- Para Diseñar el sistema de agua potable para el Caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui, Distrito de Lambayeque – Lambayeque se debe seguir la guía del Ministerio de Vivienda (Resolución Ministerial N° 192-2018- VIVIENDA con lo cual se determinó que el tipo de fuente para el agua es subterráneo siendo la que tiene disponible en todo el año. Así mismo, se determinó que la dotación de agua, por tratarse de zona costera, es de 90l/s siendo así el caudal necesario es de 0.69l/s considerando la pérdida por limpieza un 25% más tenemos un caudal de 0.87 l/s, con ello podemos determinar que el caudal máximo horario es de 2.25 l/s.
  
- Para la verificación del Diseño de agua potable se debe verificar mediante un cálculo hidráulico las presiones y los diámetros de tuberías a usar ello usando las fórmulas de Manning siendo que los resultados no brindan que para la red principal se tendría que usar una tubería de 2” de diámetro lo cual es un diámetro comercial. Las velocidades promedio en la tubería sería de 0.158m/s El reservorio no brindaría un caudal de 2.255 l/s.

### 2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

#### a. DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CARRIZO DE LA ZONA DE MALINGAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA-MAYO 2019

(Carhuapoma, Y.)<sup>(7)</sup> En el siguiente proyecto de investigación se ha planteado como **objetivo general**: Realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Malingas, Distrito de Tambogrande, utilizando el método del sistema abierto.

Así mismo se tiene como **objetivos específicos** los siguientes:

- Realizar la topografía pertinente para el diseño.
- Realizar el estudio físico-químico y microbiológico del agua de la captación.
- Mejorar el estilo de vida de la población.

De esta manera la metodología de la investigación será la siguiente:

Será un tipo de investigación correspondiente a un estudio exploratorio y correlacional para dicho proyecto. También presentará un nivel de investigación el cual será cualitativo y cuantitativo. El estudio del diseño se expandirá a un tipo experimental-correlacional, es por ello que se corroborara las distintas etapas de dificultades como recolectar información, indagación y dar a conocer diversas alternativas de solución.

#### **Conclusiones:**

1. Se diseñó el servicio de agua potable en el caserío Carrizo mediante el cual se está abasteciendo a 201 habitantes.

2. Se colocó una cámara rompe presión tipo 6 en la línea de conducción en la cota 245.45 m.s.n.m.
3. Se diseñó un reservorio apoyado circular con un volumen de 10m<sup>3</sup>, ubicado a 222.30 m.s.n.m.
4. Se diseñó la línea de conducción de 1187,72 m con tubería clase 10, diámetro de tubería de 1" y una línea de aducción de 682,48m con un diámetro de tubería de 1" clase 10.
5. Según su diámetro se obtuvieron las siguientes longitudes de tubería:
  - ✓ Tubería de ¾" = 1464,35m ubicada en los ramales de la red de distribución.
  - ✓ Tubería de 1" = 2843,49m ubicada en la red principal de distribución, línea de conducción y línea de aducción.
6. Se obtuvieron los siguientes valores finales de diseño:
  - ✓ Q<sub>md</sub>= 0.396 lt/sg.
  - ✓ Q<sub>mh</sub>= 0.61 lt/sg.
  - ✓ Q<sub>prom.</sub>= 0.305 lt/sg. (con el 30% de pérdidas)
  - ✓ V<sub>max.</sub>= 0.90 m/sg. (en la tubería T-1)
  - ✓ V<sub>min.</sub>= 0.24 m/sg. (en la tubería T-5)
  - ✓ P<sub>max.</sub>= 22.69 m.c.a. (en el nodo 6)
  - ✓ P<sub>max.</sub>= 6.72 m.c.a. (en el nodo 1)
7. Se realizó el estudio Físicos - Químico y microbiológico de agua en la Dirección Regional de Salud, los cuales arrojaron los siguientes resultados:
  - ✓ Análisis físicos – químicos:
    - Color UCV = 0 Máx.15
    - pH = 8.41 6.5 – 8.5
    - Conductividad = 519 us/cm Máx. 1500
    - Sólidos totales disueltos = 261 mg/l Máx. 1000
    - Turbiedad = 0.25 UNT Máx. 5
  - ✓ Análisis microbiológicos
    - Recuento de coliformes = < 1.8 NMP/100ml ≤ 50

- Determinación de coliformes
- Termotolerantes =  $< 1.8 \text{ NMP}/100\text{ml} \leq 20$

8. Se diseñó una planta de tratamiento la cual se ha ubicado en la cota 290m.s.n.m

ya que la fuente de la cual se abastece la población, es una fuente superficial,

la cual consta de un sedimentador, prefiltros, filtro lento y sistema de aireación.

**b. REDISEÑO Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE MONTEVERDE, DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO DEL 2019**

(Gonza, S.)<sup>(8)</sup> El **objetivo general** del siguiente proyecto será Mejorar el Sistema de Agua Potable del Caserío de Monteverde, Distrito de Las Lomas, Provincia y Departamento de Piura. Es por ello q se fija en las condiciones para proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

La presente tesis consiste en el estudio de alternativas de solución para la elección y desarrollo de la alternativa más adecuada que nos permita desarrollar un proyecto de calidad.

**objetivos específicos:**

- Mejorar la captación existente del sistema de agua del caserío Monteverde.
- Rediseñar la línea de conducción y red de distribución existente.
- Diseñar la propuesta de una planta de tratamiento de agua.
- Mejoramiento del reservorio existente.

**Hipótesis.**

¿El “mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Monteverde” beneficiará a los pobladores del caserío Monteverde?

**Conclusiones**

1. El sistema de agua potable propuesto será por gravedad, ya que la topografía existente lo permite y a la vez será beneficiosos y económico para los pobladores del caserío Monteverde.
2. Se concluye que los caudales obtenidos y utilizados para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua del caserío Monteverde son: -  $Q_p = 0.371 \text{ lt/sg}$  -  $Q_{md} = 0.48 \text{ lt/sg}$  -  $Q_{mh} = 0.742 \text{ lt/sg}$
3. La fuente de abastecimiento será la proveniente de la quebrada el guineo y se encuentra a una cota de 579.55 m.s.n.m.
4. La captación contara en su mejoramiento con un barraje de captación de caudales de 2 metros de largo de concreto armado, con un tramo fijo de 1.50 m y un tramo móvil de 0.50 m, una toma lateral con rejilla de 0.20 \* 0.10 m para evitar el ingreso de sedimentos suspendidos.
5. La PTA tendrá desarenador, sedimentadores, pre filtros y filtros lentos, elementos encargados de reducir y eliminar elementos microbiológicos, la turbidez procesos que conllevaran a purificarla y hacerla apta para el consumo humano.
6. La línea de conducción tiene una longitud de recorrido aproximado de 1, 078.80 m, será de tubería de PVC CLASE 10 con un diámetro de 1", con una  $v = 0.89 \text{ m/sg}$  y un caudal = 0.602 lt/sg.
7. De acuerdo a los planos topográficos la línea de conducción tendrá un pase aéreo con una longitud=20 m, a una cota de 536.396 m.s.n.m. cuya tubería estará protegida con fierro galvanizado ya que estará expuesta al sol.
8. La línea de conducción tendrá una cámara rompe presión tipo VI, a una cota aproximada de 542.106 m.s.n.m, una válvula de purga a una cota aproximada de 512.798 m.s.n.m y una válvula de aire a una cota de 520.884 m.s.n.m con las características estándar brindadas por la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (12) .

9. El reservorio apoyado se encuentra en las coordenadas E=602699.030 N=9480042 y a una cota de 514.963 m.s.n.m, el cual tendrá una capacidad de almacenamiento de 10 m<sup>3</sup> y será de sección cuadrada con las siguientes dimensiones: - Ancho interno (b): 2.5 m - Altura del agua (h): 1.65 m - Borde libre (Bl): 0.40 m - Altura total (H): 2.05 m
10. La red de distribución tendrá ramales de tuberías PVC clase 10 con diámetros de 1” y 3/4” respectivamente, que en los nodos cumple con las presiones establecidas por norma, y con las siguientes longitudes establecidas en el programa Water gems.

**b. “DISEÑO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE TEJEDORES Y LOS CASERÍOS DE SANTA ROSA DE YARANCHE, LAS PALMERAS DE YARANCHE Y BELLO HORIZONTE - ZONA DE TEJEDORES DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE – PIURA. Marzo 2019.**

**(Gavidia, V.)** <sup>(9)</sup> La siguiente tesis tiene como **Objetivo General:** Diseñar y analizar el sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte

De la misma se obtiene los **Objetivos Específicos:**

1. Diseñar el sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte.
2. Diseñar y calcular todos los elementos estructurales del sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte.
3. Plantear y mostrar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad

vigente en zonas rurales (resolución ministerial N° 192 - 2018 - vivienda).

Tendremos una metodología de la investigación siguiente: El tipo de investigación propuesta es el que corresponde a un estudio exploratorio y correlacional.

Así mismo El nivel de investigación de la tesis será el cuantitativo y cualitativo. el diseño de la investigación será el estudio que se ampliará a un tipo experimental – correlacional, donde presentamos de corroborar las particularidades de la complicación en indagación, y elementalmente indagar, revelar y dar alternativas de solución a las causas y componentes que se forjan en el espacio de la zona de estudio será cualitativo.

Llegando a las **conclusiones:**

1. Se estima una población futura de diseño de 2111 habitantes, al año 2039.
2. Para Tejedores y los centros poblados en estudio, se ha adoptado una dotación de 90 lt/hab/día, pues para zonas rurales de la costa este un criterio de diseño razonable. En relación a las variaciones de demanda de suministro de agua potable, es necesario utilizar los consiguientes factores o coeficiente de variación diaria y horaria:
  - ✓ Coeficiente de variación diaria (K1) = 1.3.
  - ✓ Coeficiente de variación horaria (K2) = 2.0.Con estos coeficientes, se han estimado que los caudales para el diseño de suministro de agua tratada son:
  - ✓ Caudal máximo diario: 2.86 lt/s.
  - ✓ Caudal máximo horario: 4.40 lt/s.
3. El caudal de captación de 3.8 lt/s (0.0038 m<sup>3</sup> /s); es 1000 veces menor al caudal que discurre en la fuente de captación (canal Tambogrande) (3.0 – 4.0 m<sup>3</sup> /s) por esto se considera que está asegurado el

abastecimiento en épocas de conducción sin tener inconvenientes con el caudal empleado en la agricultura.

4. Se estima que el caudal requerido es 2.9 lt/s. el canal Tambogrande satisface dicha demanda, captando así 3.8 lt/s durante los días (15 en promedio) que discurre agua por el canal, de esta manera se procesaran en dos fases:
  - ✓ Durante las horas de purificación de 2.4 lt/seg, desde las 4.00 am hasta 8.00 pm se almacenan =  $1.4 \text{ lts/s} \times 60 \times 60 \times 24 \text{ hr.} \times 15 \text{ días} = 1,814 \text{ m}^3$ .
  - ✓ Durante las horas que no habrá tratamiento desde las 8.00 pm hasta las 4.00 am, se almacenan =  $3.8 \text{ lt/s} \times 60 \times 60 \times 6 \text{ hr.} \times 15 \text{ días} = 1,200.00 \text{ m}^3$ .
  
5. Las localidades de Tejedores y anexos según los estudios contarán con el siguiente almacenamiento:
  - ✓ Una poza de agua cruda revestida de geomembrana de 1.5 mm de grosor, será a cielo libre (tajo abierto) y para un volumen de 3,000 m<sup>3</sup>.
  - ✓ Una cisterna de 200 m<sup>3</sup> de capacidad para agua cruda construida de concreto armado, sección circular cuyo diámetro es de 8.40 m, apoyado semienterrado él se instalarán las válvulas de control y operación en las líneas de impulsión y aducción.
  
6. La línea de aducción, que parte del reservorio hacía las redes de cada pueblo, será con tubería de PVC Ø 110 mm. 7. El sistema de distribución proyectadas, están compuestos por tuberías de PVC Ø 2", 1 1/2", 1", 3/4". Asimismo, es necesario instalar accesorios de PVC y válvulas de la red de F° F°, las cuales se instalarán en su respectiva caja.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL.

### ❖ Agua

Se entiende como una Sustancia líquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza en estado más o menos puro formando ríos, lagos y mares, ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra y forma parte de los seres vivos; está constituida por hidrógeno y oxígeno ( $H_2O$ ). Es el líquido más importante de la naturaleza y sirve para la vida de las células y permite el flujo de sangre. <sup>(10)</sup>

### ❖ Agua Potable

Llamamos agua potable al agua que podemos consumir o beber sin que exista peligro para nuestra salud. El agua potable no debe contener sustancias o microorganismos que puedan provocar enfermedades o perjudicar nuestra salud.

Existen normativas internacionales para analizar el agua y determinar si es potable o no de acuerdo a las cantidades mínimas y máximas permitidas de minerales, partículas, etc. A nivel general, suele establecerse que el **pH** del agua destinada al consumo humano debe ubicarse entre **6,5 y 9,5**.

La presencia elevada de nitritos, arsénicos y fosfato, por ejemplo, puede hacer que el agua deje de ser potable. De igual manera, si agua alberga **virus**, bacterias, componentes radiactivos, sedimentos en suspensión, elementos orgánicos o productos tóxicos, tampoco puede beberse. Sirve para transportar el oxígeno entre las células de nuestro cuerpo. <sup>(11)</sup>

### ❖ Población

Población es un conjunto de seres vivos de una especie que habita en un determinado lugar. Se utiliza también para referirse al conjunto de viviendas, de forma similar al término 'localidad'. Procede del latín *populatio*, -ōnis.

#### ❖ **Población de diseño**

La población futura de una localidad se estima analizando las características sociales, culturales y económicas de sus habitantes en el pasado y en el presente, para hacer predicciones sobre su futuro desarrollo. ... La base de cualquier tipo de proyección de población son los censos. Y sirve para hacer predicciones sobre su futuro desarrollo.

#### ❖ **Periodo de diseño**

Se denomina periodo de diseño al número de años para el cual se diseña una obra de abastecimiento de agua potable considerando que durante ese periodo se proporcionara un servicio de calidad y eficiente, sin incurrir en costos innecesarios y optimizando la economía del proyecto sin descuidar los elementos. Sirve para las estructuras de los sistemas ... Tendencias de crecimiento de la población: el crecimiento poblacional es función de ... Tipo de Estructura: Características.

#### ❖ **Dotación**

se entiende por dotación la cantidad de agua que se asigna para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios que realiza en un día medio anual, tomando en cuenta las pérdidas. Se expresa en litros. / habitante-día. sirve para asignar la cantidad de agua para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios que realiza en un día medio anual, tomando en cuenta las pérdidas.

#### ❖ **Sistema de abastecimiento por gravedad**

El abastecimiento de agua por gravedad es un tipo de abastecimiento de agua en la que el agua cae por su propio peso desde una fuente elevada hasta los consumidores situados más abajo. En otras palabras, Sirve para distribuir el agua en zonas rurales de una determinada fuente ya que esta caerá por su propio peso. <sup>(12)</sup>

#### ❖ **Caudal máximo diario (Qmd)**

Caudal máximo instantáneo o Caudal máximo diario El caudal máximo diario, QMD, corresponde al consumo máximo registrado durante 24 horas durante un período de un año. Y sirve para calcular el consumo máximo diario de la población en un día y se calcula con un factor de ampliación (K1) del QMD ya que dicho factor está establecido por la norma. <sup>(13)</sup>

#### ❖ **Caudal máximo horario (Qmh)**

Es el máximo gasto que será requerido en una determinada hora del día, y se calcula como un valor ampliado del Qmd. sirve para calcular el gasto máximo horario de la población en una hora de un día y se calcula con un factor de ampliación del QMD ya que dicho factor está establecido por la norma.

#### ❖ **Caudal promedio diario anual (Qp)**

Es la demanda anual producida en un habitante en un día por un año. Sirve para la determinación de la capacidad de una planta de tratamiento u/o reservorios y para obtener los caudales de diseño.

#### ❖ **Conexiones domiciliarias**

Las Conexiones de Agua Potable y/o Alcantarillado Sanitario se conceden e instalan de manera separada e independiente para cada predio. Asimismo, en el caso que el Solicitante requiera únicamente la instalación de una Conexión de Agua Potable quedará obligado a ejecutar las obras o instalaciones para la disposición de aguas servidas. <sup>(14)</sup>

#### ❖ **Fuente de abastecimiento**

Las fuentes de abastecimiento de agua pueden ser: subterráneas: manantiales, pozos, nacientes; superficiales: lagos, ríos, canales, etc.

Las fuentes de abastecimiento por lo general deben ser permanentes y suficientes, cuando no son suficientes se busca la combinación de otras fuentes para suplir la demanda o es necesario su regulación.

#### ❖ **Línea de conducción**

Se entiende por línea de conducción al tramo de tubería que transporta agua desde la captación hasta la planta potabilizadora, o bien hasta el tanque de regularización, dependiendo de la configuración del sistema de agua potable.

#### ❖ **Línea de aducción**

Es de suma importancia conocer la definición de línea de aducción que se considera como el tramo de tubería que sale del sitio de reserva hacia las viviendas y que conduce la cantidad de agua que se consume en ese momento. La línea de aducción o también llamada impulsión.

#### ❖ **Válvula de aire**

Las válvulas de aire son utilizadas para controlar la cantidad de aire presente dentro de las tuberías que transportan fluidos a través de la presión de una bomba, como las tuberías de agua del suministro municipal. <sup>(15)</sup>

#### ❖ **Válvula de purga**

La purga se efectúa dando presión al circuito y dejando salir por unas aberturas al efecto cierta cantidad de fluido. Cuando dicha operación se realiza en el circuito del freno, se suele conectar a las válvulas de purga un tubo que se mantiene sumergido en un recipiente que contiene el mismo líquido.

### ❖ **Válvula de control**

una válvula de control o válvula de regulación es una válvula usada para controlar el flujo de un fluido, comportándose como un orificio de área continuamente variable, que modifica la pérdida de carga, según lo dirigido por la señal de un controlador. esto permite el control del caudal y el consiguiente control de las variables del proceso tales como ; presión, temperatura y nivel.

(16)

### ❖ **Válvula de paso**

Una válvula de paso es un sistema mecánico gracias al cual se puede regular el flujo de líquidos y gases que circulan a través de una tubería. El proceso se efectúa mediante una pieza que tapa de forma parcial o completa el orificio de la cañería.

### ❖ **Aforo de captación**

Es necesario medir la cantidad de agua de las fuentes, para saber la cantidad de población para la que puede alcanzar. El aforo es la operación de medición del volumen de agua en un tiempo determinado. Esto es, el caudal que pasa por una sección de un curso de agua.

### **Tipos de fuentes**

Las fuentes de abastecimiento de agua pueden ser:

subterráneas: manantiales, pozos, nacientes;

superficiales: lagos, ríos, canales, etc.; y

pluviales: aguas de lluvia.

Fuentes subterráneas

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos, excavados y tubulares.

Las fuentes subterráneas protegidas generalmente están libres de microorganismos patógenos y presentan una calidad compatible con los requisitos para consumo humano. Sin embargo, previamente a su utilización es fundamental conocer las características del agua, para lo cual se requiere

realizar los análisis físico-químicos y bacteriológicos correspondientes. Fuentes superficiales Las aguas superficiales están constituidas por los ríos, lagos, embalses, arroyos, etc. La calidad del agua superficial puede estar comprometida por contaminaciones provenientes de la descarga de desagües domésticos, residuos de actividades mineras o industriales, uso de defensivos agrícolas, presencia de animales, residuos sólidos, y otros.

#### ❖ **Tuberías**

Una tubería es un conducto que cumple la función de transportar agua u otros fluidos. Se suele elaborar con materiales muy diversos. También sirven para transportar materiales que, si bien no son propiamente un fluido, se adecuan a este sistema: hormigón, cemento, cereales, documentos encapsulados, etcétera. <sup>(17)</sup>

#### ❖ **Perdida de carga**

La pérdida de carga en una tubería o canal es la pérdida de presión que se produce en un fluido debido a la fricción de las partículas del fluido entre sí y contra las paredes de la tubería que las conduce. <sup>(18)</sup>

#### ❖ **Barrajes**

Es una represa construida a través del río con el objeto de elevar el nivel de agua, su altura debe ser tal que permita una carga de agua suficiente en la toma, para el ingreso seguro del agua considerando las pérdidas de carga que se producen en los muros, rejillas y compuertas en la toma.

#### **El barraje puede presentar los casos extremos siguientes:**

Una presa muy larga y poco elevada en tramos anchos del curso del río. La solución es sencilla ya que la presión del agua no es elevada y permite diseños estables. Una presa corta pero elevada en tramos profundos del curso

del río. En este caso la presión es menor por lo cual la presa será más cara, ya que demandará estribos y cimentaciones más reforzadas

- ✓ **bocatomas de barrage fijo:** las bocatomas de barrage fijo son aquellas que tienen una presa sólida, para levantar el tirante frente a las compuertas de captación. v esta solución es posible cuando el régimen del río es uniforme y la capacidad de captación de la toma es menor que la descarga promedio del río, por lo que no es necesario ninguna regulación, ya que el exceso de agua pasara encima de la presa.
- ✓ **bocatomas de barrage móvil:** en este tipo de barrage se consigue la retención del caudal y elevación del tirante mediante el cierre del curso del río por un sistema de compuertas sostenidas en un conjunto de pilares y adosadas en sus extremos a los muros de contención. v es conveniente esta solución cuando el caudal de la captación es igual o mayor de la descarga promedio del río o cuando la velocidad de flujo no es alta debido a la pequeña pendiente del curso del río. como consecuencia el transporte de solidos es pequeño y no afecta mayormente al sistema de compuertas.
- ✓ **bocatomas de barrage mixto:** tienen una parte de la presa integrada por una estructura sólida (barraje fijo) y una parte integrada por compuertas sustentadas en pilares (barraje móvil). la parte móvil tiene en ciertos casos muros guías o separadores del barrage fijo que forma un canal denominado de limpia y un segundo canal separado por un vertedero de rebose lateral que sirve para eliminar las gravas llamado también desempedrados. <sup>(19)</sup>

### 2.3. BASES TEÓRICAS

Bases Teóricas: Comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado. Esta sección puede dividirse en función de

los tópicos que integran la temática tratada o de las variables que serán analizadas.<sup>(20)</sup>

Para definir y llevar a cabo los distintos parámetros que existen en zonas rurales se establecerá un objetivo permisible el cual será tener conociendo de algunas circunstancias de diseño en los que abarque los tipos de sistemas de abastecimientos de agua potable y saneamiento rural, ya que de esta manera será un aporte para el veneficio de las diversas poblaciones rurales que estén en el ámbito normativo (menor a 2,000 habitantes)

Mediante las normas y leyes existentes en nuestro país éstas son regidas por diversas organizaciones de distinta índole ya sea públicas o privadas, por medio de ellas se ejecutarán proyectos de diseño de sistema de agua potable y saneamiento rural en nuestro país.

### **2.3.1. ALGORITMO DE SELECCIÓN**

#### **a) Abastecimiento de agua potable**

inmediatamente de la obtención de resultados evaluados técnicamente sobre el lugar de elaboración de nuestro proyecto de investigación, así de esta manera nos guiaremos en el algoritmo de selección que nos permitirá de una manera muy eficiente y eficaz por la tendencia tecnológica mejor vista que requerirá nuestro sistema de diseño de agua potable.

#### **b) Tipo de fuente**

este medio será el permisible y acto para conocer detalladamente sobre los distintos tipos de fuentes que nos permitirán abastecer a los pobladores de las zonas rurales **fuentes superficiales** son los ríos, lagos, mar o **fuentes subterráneas** que son los acuíferos.

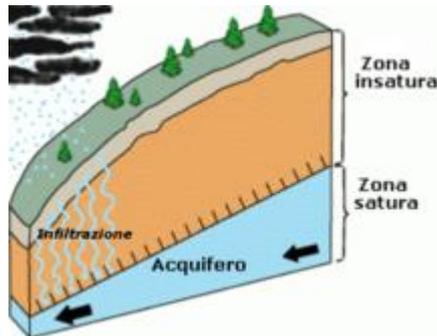
### c) Captación

Se entiende por captación el punto o puntos de origen de las aguas para un abastecimiento, así como las obras de diferente naturaleza que deben realizarse para su recogida. En otras palabras, se determinará el sistema que puede ser por gravedad o bombeo de esta manera se verá cuál de los dos sistemas se utilizara de acuerdo a la fuente donde se ubica determinando su cota de ubicación si es inferior o superior, ya que si es superior será por gravedad y si es inferior será por bombeo.

### d) Nivel freático

este criterio se caracteriza por determinar el nivel del agua permisible, es decir la capa freática que se encuentra más cerca al exterior. En otras palabras, el nivel freático es el lugar geométrico de los niveles alcanzados por el agua subterránea en pozos de observación.

**Imagen N<sup>a</sup> 1:** Nivel Freático del Suelo



**Fuente:** Norma técnica de diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

### e) Magnitud de lluvias

Según la definición oficial de la Organización Meteorológica Mundial, la lluvia es la precipitación de partículas líquidas de agua, de

diámetro mayor de 0,5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas. Si no alcanza la superficie terrestre no sería lluvia, sino virga, y, si el diámetro es menor, sería llovizna.<sup>1</sup> La lluvia se mide en milímetros caídos por metro cuadrado.<sup>2</sup>

La lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y, especialmente, la humedad atmosférica.

El agua puede volver a la tierra, además, en forma de nieve o de granizo. Dependiendo de la superficie contra la que choque, el sonido que producirá será diferente.

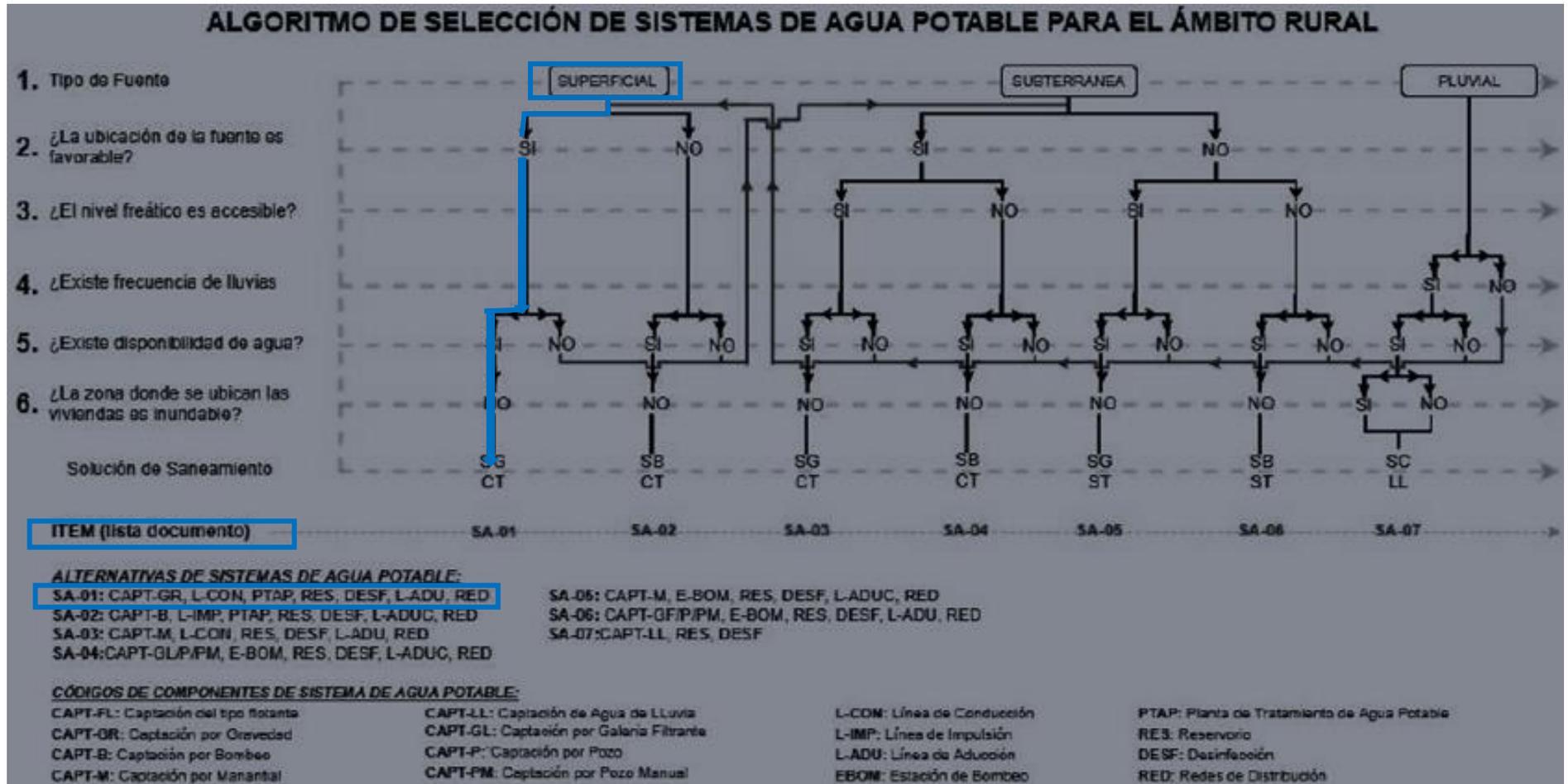
#### **f) Agua disponible**

mediante este criterio sabremos con qué tipo de fuente contaremos que podrán ser cualquiera de los tres tipos que ya conocemos ya que esta información nos servirá para abastecer adecuadamente a nuestra población rural.

#### **g) Zona vulnerable**

necesaria mente este criterio nos ayudara a poder analizar el sitio o lugar y así determinar si es inundable permanentemente o periódicamente de esta manera podremos realizar nuestro sistema de diseño de agua potable adecuadamente.

Imagen Nª 2: Algoritmo de selección de un Sistema de Agua Potable para el ámbito rural.



Fuente: Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018)

### **2.3.2. PARAMETROS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA CENTROS POBLADOS RURALES.**

- ❖ **Población de Diseño** El proyectista adoptará el criterio más adecuado para determinar la población futura, tomando en cuenta para ello datos censales u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional, los que serán debidamente sustentados. Deberá proyectarse la población para un periodo de 20 años.
- ❖ **Periodos de diseño** Los periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema se determinarán considerando los siguientes factores:
  - a. Vida útil de las estructuras y equipos
  - b. Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura
  - c. Crecimiento poblacional
  - d. Economía de escala

Los periodos de diseño máximos recomendables, son los siguientes

- a. Capacidad de las fuentes de abastecimiento: 20 años
- b. Obras de captación: 20 años
- c. Pozos: 20 años
- d. Plantas de tratamiento de agua de consumo humano, reservorio: 20 años.
- e. Tuberías de conducción, impulsión, distribución: 20 años
- f. Equipos de bombeo: 10 años
- g. Caseta de bombeo: 20 años

**Imagen N° 3:** Periodo de diseño de infraestructura rural.

ELEMENTO	PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)
FUENTE a) Pozo b) Presa	5 hasta 50
Línea de conducción	de 5 a 20
Planta potabilizadora	de 5 a 10
Estación de bombeo	de 5 a 10
Tanque	de 5 a 20
Red de distribución primaria	de 5 a 20
Red de distribución secundaria	A saturación
Red de atarjeas	A saturación
Colector y emisor	de 5 a 20
Planta de tratamiento	de 5 a 10

**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

- ❖ Para determinar la estimación de la población necesitaremos el uso de la formula aritmética de esta manera considerando los datos del censo (INEI) también necesitaremos de una lista del padrón de moradores de la localidad.

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

**Donde:**

**Pi:** población inicial (habitantes)

**Pd:** población futura o de diseño (habitantes)

**r:** tasa de crecimiento anual (%)

**t:** periodo de diseño (años)

**Dotación.** Es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo a cada integrante de las familias. Su selección depende de la opción tecnológica.

**Dotación de diseño.** La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas. Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificará su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 I/hab/d, en clima frío y de 220 I/hab/d en clima templado y cálido. Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m<sup>2</sup>, las dotaciones serán de 120 I/hab/d en clima frío y de 150 I/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente. Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado. Para habitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones. 1.5 Variaciones de Consumo En los abastecimientos por conexiones domiciliarias.

**Tabla N° 1:** Nivel de complejidad de la dotación del clima

<b>Nivel de complejidad del sistema</b>	<b>Dotación neta ( L/hab.día ) Clima Templado y Frio</b>	<b>Dotación neta ( L/hab.día ) Clima Calido</b>
<b>Bajo</b>	<b>90</b>	<b>120</b>
<b>Medio</b>	<b>115</b>	<b>125</b>
<b>Medio Alto</b>	<b>125</b>	<b>135</b>
<b>Alto</b>	<b>140</b>	<b>150</b>

**Fuente:** Elaboración propia; datos extraídos de la Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

- ❖ En el siguiente caso corresponde a la dotación de agua según el clima la que será usada de manera prioritaria para el consumo doméstico.

**Tabla N° 2:** Dotación de periodo de diseño

<b>Nivel de complejidad del sistema</b>	<b>Periodo de diseño</b>
<b>Bajo</b>	<b>15 años</b>
<b>Medio</b>	<b>20 años</b>
<b>Medio alto</b>	<b>25 años</b>
<b>Alto</b>	<b>30 años</b>

**Fuente:** Elaboración propia; datos extraídos de la Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

- ❖ En este caso el periodo de diseño se encontrará entre un nivel medio de durabilidad, lo que está de acuerdo a lo requerido en la norma técnica de diseño.

**Tabla Nª 3:** Dotación de agua según opción tecnológica de regiones

REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/ hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SÈPTICO MEJORADO)
<b>COSTA</b>	<b>60</b>	<b>90</b>
<b>SIERRA</b>	<b>50</b>	<b>80</b>
<b>SELVA</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración propia; datos extraídos de la Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

- ❖ Cuando se utiliza piletas publicas el siguiente caso de dotación es la que se utilizara, de esta manera se asume 30lt / hab día para zonas rurales como es las instituciones educativas.

### 2.3.3. ELEMENTOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

**Imagen Nª 4:** Elementos de agua según opción tecnológica de comunidades



**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

#### ❖ Línea de conducción

Se entiende por línea de conducción al tramo de tubería que lleva agua desde el punto de captación llegando a la planta potabilizadora o ya sea al tanque de regularización dependiendo de la configuración del agua potable.

**Imagen N<sup>o</sup> 5:** Líneas de conducción de agua según opción tecnológica.



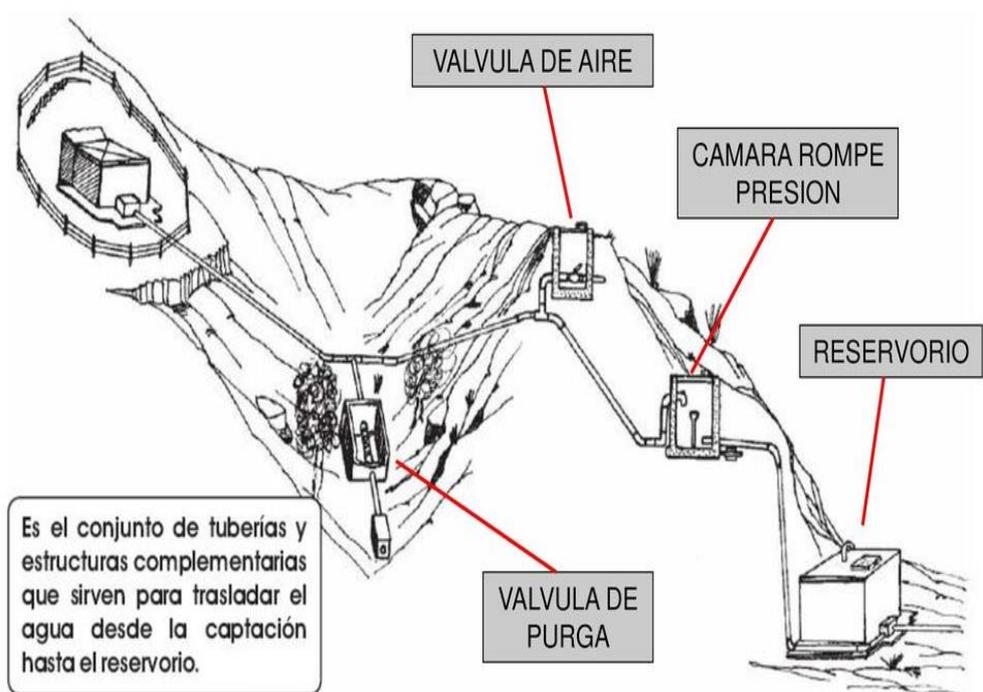
**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

❖ **Un sistema de conducción por gravedad**

Es aquel que permite que se transporte el agua desde el punto de captación de la fuente hasta el tanque de almacenamiento, sin un bombeo mecanizado y en condiciones seguras e higiénicas; en caso de que la fuente no cumpla con los requerimientos físicos, químicos y bacteriológicos entonces dentro de la longitud del sistema se incluye una planta de tratamiento. La característica principal de estos sistemas es que la fuente está localizada en una posición más alta que aquella donde está la comunidad que hará uso del agua captada (AGUIRRE 2015; TIXE 2004b).

**Imagen N° 6:** Líneas de conducción de agua según opción tecnológica

## 2. La línea de conducción

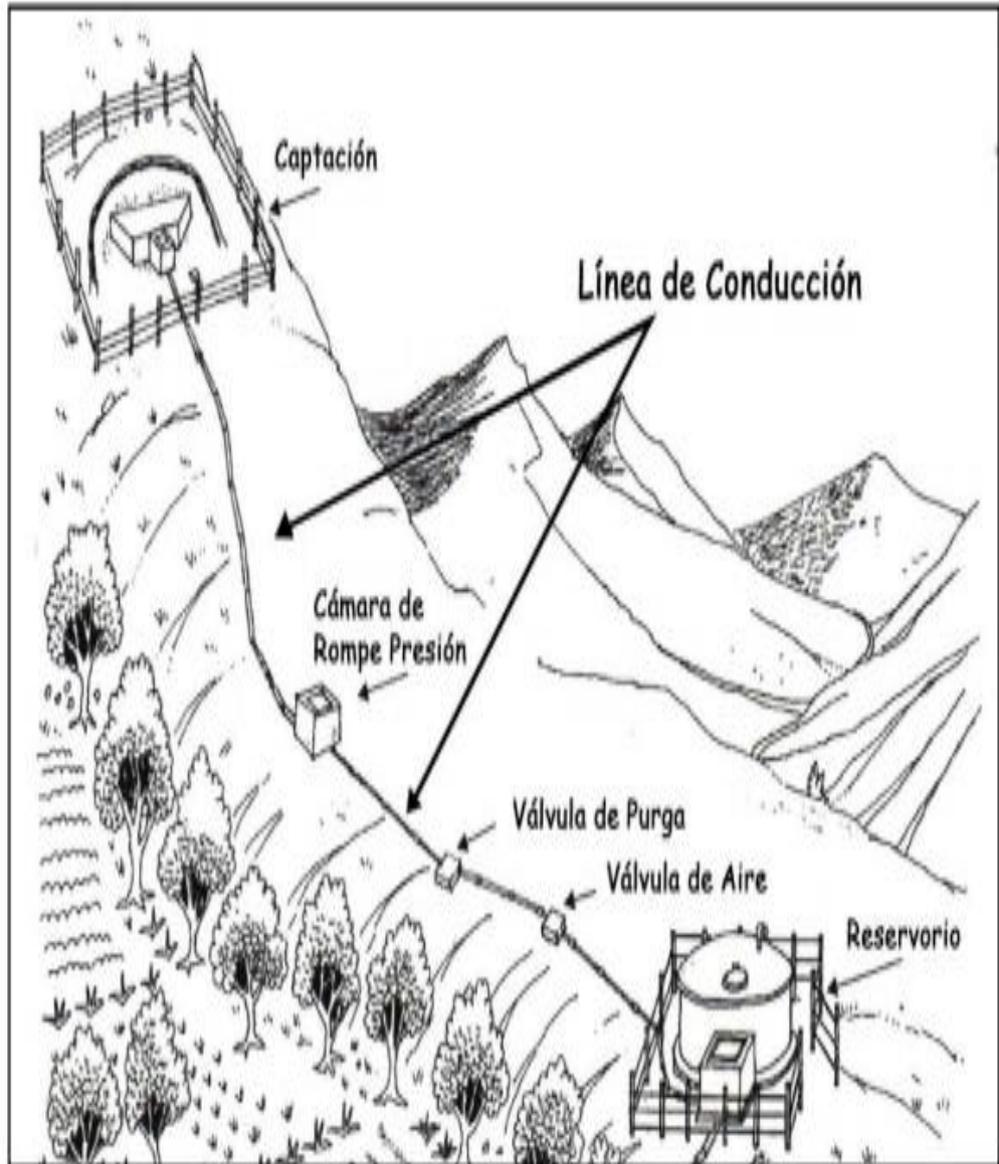


**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

### ❖ Cámara rompe presión

Las Cámaras Rompe Presión (CRP) para líneas son proyectadas en lugares estratégicos para reducir las presiones en las líneas de conducción que puedan superar los 50 m.c.a. afectando a la tubería, según el trazado de las líneas en función a la topografía del terreno que debe realizar el proyectista.

**Imagen N° 7:** Cámara rompe presión de agua según opción tecnológica



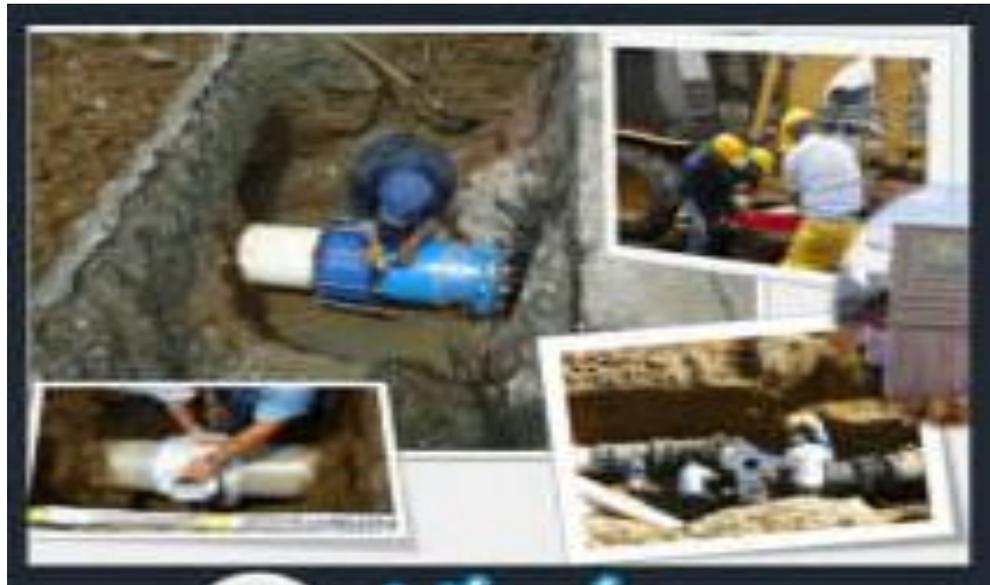
**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

#### ❖ Válvula de purga

Las válvulas de purga o de descarga se han colocado en los puntos bajos de las líneas, para eliminar el agua cuando se hace la desinfección de la red de distribución y para permitir la evacuación del agua siempre que sea necesario.

Esto ocurre generalmente, cuando se está llenando la línea para asegurar la salida del aire, cuando se va a vaciar la línea para ser reparada o por otras razones de naturaleza operacional, tales como limpieza de la línea mediante purgado de sedimentos.

**Imagen N<sup>ª</sup> 8:** Instalación de una válvula de purga de agua según opción tecnológica



**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

- ✓ Se recomienda una sección interior mínima de 0,60×0.60 mt, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Esto ocurre generalmente, cuando se está llenando la línea para asegurar la salida del aire, cuando se va a vaciar la línea para ser reparada o por otras razones de naturaleza operacional, tales como limpieza de la línea mediante purgado de sedimentos.

❖ **Planta de tratamiento de agua potable.**

Una **planta** o estación de **tratamiento de agua potable** (ETAP) es un conjunto de estructuras y sistemas de ingeniería en las que se trata el **agua** de manera que se vuelva apta para el consumo humano.

**Imagen N<sup>o</sup> 9:** Instalación de una válvula de purga de agua según opción tecnológica

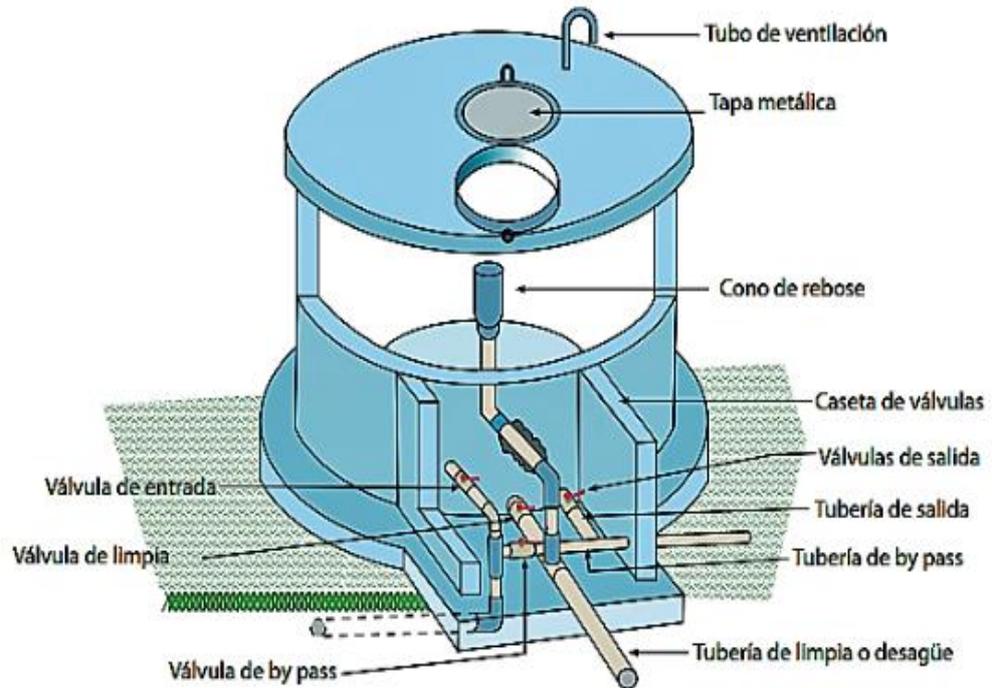


**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

❖ **Reservorio**

Los reservorios de agua son un elemento fundamental en una red de abastecimiento de agua potable ya que permiten la preservación del líquido para el uso de la comunidad donde se construyen y a su vez compensan las variaciones horarias de su demanda.

**Imagen N° 10:** Reservorio de agua según opción tecnológica



**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

#### ❖ **VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO**

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

#### ✓ **Volumen de Regulación**

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda. Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

#### ✓ **Volumen Contra Incendio**

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m<sup>3</sup> para áreas destinadas netamente a vivienda. - Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo. Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

✓ **Volumen de Reserva**

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

❖ **Desinfección**

En este proceso se eliminan los agentes patógenos reconocidos, pero no necesariamente todas las formas de vida microbianas. Es un término relativo, donde existen diversos niveles de desinfección, desde una esterilización química, a una mínima reducción del número de microorganismos contaminantes. Estos procedimientos se aplican únicamente a objetos inanimados.

**Imagen N<sup>a</sup> 11:** Desinfección de reservorio de agua potable según opción tecnológica

Para remoción de	Tratamiento utilizado	Tecnología
Turbiedad	Filtración	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Filtro lento de arena a nivel domiciliario</li> <li>•Filtros de mesa</li> </ul>
Desinfección	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radiación solar</li> <li>Calor</li> <li>Productos químicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Desinfección solar del agua</li> <li>•Ebullición</li> <li>•Cloración</li> </ul>

**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

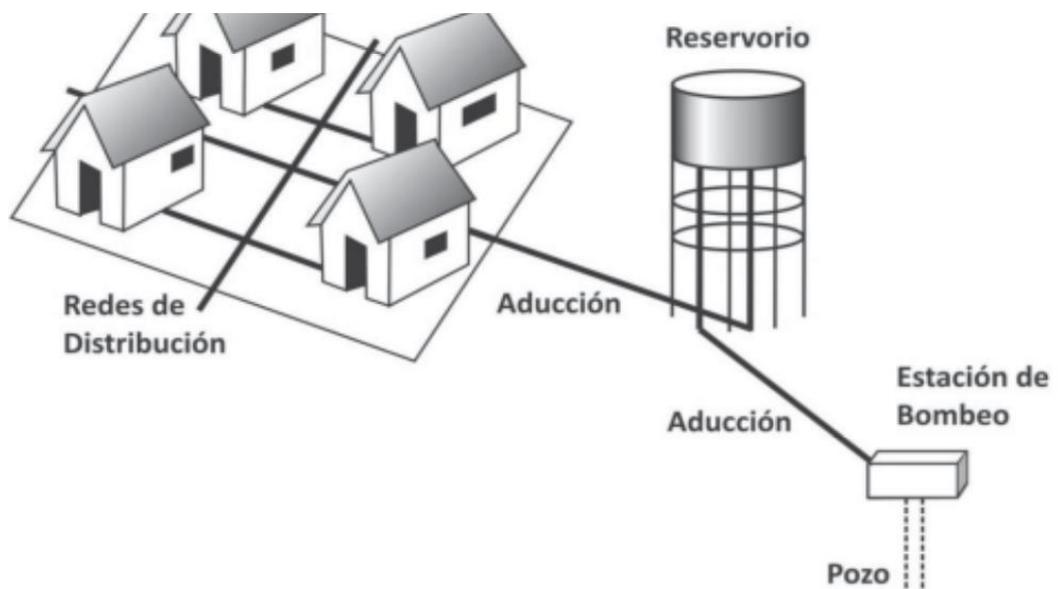
## ❖ Aduccion-linea

Línea de aducción que se considera como el tramo de tubería que sale del sitio de reserva hacia las viviendas y que conduce la cantidad de agua que se consume en ese momento. La línea de aducción o también llamada impulsión es el tramo de tubería destinado a conducir los caudales desde la obra de captación hasta el depósito regulador o la planta de tratamiento.

Este proyecto línea de aducción tiene características específicas entre las cuales se cuenta con una estructura que es un conducto cerrado en concreto reforzado de sección rectangular que consta de unas dimensiones de un ancho de 1,2 m, una altura de 1,60 m y una longitud de 70 m.

Es muy importante optimizar la línea de aducción pues en esta recae la responsabilidad de abastecer a una comunidad del preciado líquido, aparte de lo anterior es importante procurar la limpieza del recurso hídrico, por medio del desarenador, para que llegue lo más limpia posible a la zona de abastecimiento.

**Imagen N<sup>o</sup> 12:** Línea de aducción de agua potable según opción tecnológica



**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

## ❖ **Redes de distribución**

Una red de distribución de agua potable es el conjunto de instalaciones que la empresa de abastecimiento tiene para transportar desde el punto o puntos de captación y tratamiento hasta hacer llegar el suministro al cliente en unas condiciones que satisfagan sus necesidades.

### ✓ **Tipologías**

Las redes de distribución en general o bien según su función o localización por áreas pueden ser de dos grandes tipos: Ramificada y Mallada.

- Una red Ramificada es aquella que va uniendo los diferentes puntos de consumo con una única tubería.
- Una red Mallada es la que va formando cuadrículas, consiguiéndose que cada punto de consumo tenga más de una vía de flujo.

Las diferencias más notables entre ambas son el coste y la calidad, teniendo que sopesar ambas a la hora de declinar la elección.

### ✓ **Diámetros mínimos y velocidades.**

- En red:
  - 100 mm. para red urbana.
  - 150 mm. para zona industrial.
  - 80mm. en pequeños núcleos de menos de 5.000 habitantes.
  - 150 mm. para red urbana con hidrantes.
- En acometidas:
  - 20 mm. para unifamiliares.
  - 40 mm. para incendios.

La velocidad de diseño de una red viene en función de las demandas y diámetros de las tuberías. La velocidad media mínima suele fijarse en 0,1 m/s con una permanencia máxima del agua en la red de 2 a 3 días.

La velocidad máxima viene limitada por las pérdidas de carga, que se ha de estudiar en el cálculo de la red y la erosión en las tuberías. Es muy habitual que estas velocidades máximas estén próximas a 1 m/s en conducciones de pequeño diámetro y no superen los 3 m/s en las de mayor calibre.

**Imagen N<sup>a</sup> 13:** El Canal de Isabel II fija las siguientes velocidades máximas

$\varnothing > 800 \text{ mm.}$	$V \leq 2,5 \text{ m/s}$
$300 < \varnothing \leq 800 \text{ mm.}$	$V \leq 2,0 \text{ m/s}$
$\varnothing \leq 300 \text{ mm.}$	$V \leq \boxed{\times} 2,1 (\varnothing + 0,2) - 0,6$

$\varnothing$  = diámetro tubería en dm.

$V$  = velocidad en m/s

**Fuente:** Norma Técnica de Diseño; Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento perteneciente al ámbito Rural (2018).

### **III. HIPÓTESIS.**

#### **3.1. HIPÓTESIS GENERAL**

El Diseño del sistema de agua potable y saneamiento rural en los caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, provincia Piura, permite proponer una adecuada gestión para satisfacer la demanda poblacional de 283 viviendas que existen actualmente en el año 2019 del consumo de agua segura en calidad y cantidad.

#### **3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- 1) EL Diseño y Análisis del sistema de agua potable proyectado, mejora la falta de estos servicios básicos, asegurando la continuidad de agua sin que se presente pérdidas en el trayecto de la conducción y distribución en los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.
- 2) El Análisis Microbiológico y Químico del Agua Sustraída de la Fuente del Canal San Francisco perteneciente al Caserío de San Francisco de Yuscay, aporta a la disminución de incidencias de enfermedades como son las parasíticas, patógenas y diarreicas.
- 3) El Diseño de la Planta de Tratamiento de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura, garantiza un adecuado control en la gestión y administración del agua potable, brindando un mejor servicio de agua potable para la población.

### **IV. METODOLOGÍA**

#### **4.1. DISEÑO, TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **4.1.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

El Diseño de investigación que se utilizará será, no experimental de corte longitudinal pues se recolecta datos obtenidos de años e investigaciones anteriores del tiempo, identificando la incidencia e interrelación entre variables.

El proyecto de nuestra tesis se ejecutó de forma clara y sencilla ya que es un sistema de agua potable, dicho esto se podrá beneficiar una población actual y futura por otra parte se establecerá un índice de calidad de agua potable, es por ello repercutirá en una mejor calidad de vida para la población de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.

#### **4.1.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación será de **TIPO EXPLORATORIO** ya que busca utilizar los conocimientos adquiridos y establecidos para desarrollar la propuesta de manera teórica y luego llevar a la realidad el análisis propuesto, descubriendo entonces la solución del problema en beneficio de la población estudiada.

De la misma manera se considerará un tipo **correlacional** ya que abarcará los datos primordiales de estudio si mismo nos conducirá fácilmente a los resultados siempre y cuando se cuantifiquen así mismos.

#### **4.1.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente tesis de investigación tiene un nivel esencialmente de carácter Cuantitativo, dado que implica el método utilizado con el que se dio inicio el estudio del Diseño y Análisis de un sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte.

## **4.2. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **4.2.1. UNIVERSO**

La definen todos los sistemas rurales de agua potable que existen en el Departamento de Piura.

### **4.2.2. POBLACIÓN**

La conforman todos los sistemas rurales de agua potable del Distrito de las Lomas.

### **4.2.3. MUESTRA**

En lo que respecta La muestra de investigación y análisis se conformó por el sistema de Abastecimiento rural de agua potable de los caseríos de san francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, provincia Piura, mediante la técnica conocida como el muestreo del juicio como método no probabilístico donde descartaremos la probabilidad en la clasificación, de esta manera obtendremos nuestra muestra. También dependerá del sanó juicio del que investigara.

### 4.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Cuadro N° 1:** Cuadro de Definición y Operacionalización de las Variables.

<b>TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO-BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA PIURA. FEBRERO 2019.</b>					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MEDICIONES	INDICADORES
<p><b>Caracterización del problema:</b></p> <p>Los caseríos San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza alto – bajo y Nuevo Horizonte, tienen un problema común: El agua que utilizan actualmente es de un canal abierto utilizado para la irrigación del Valle de San Lorenzo el cual cuenta con</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Diseñar el sistema de agua potable y Saneamiento Rural de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.</p> <p><b>Objetivos Específicos.</b></p> <p>1. Diseñar una Cámara de</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>Mediante el Diseño del sistema de agua potable en la Zona de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, provincia Piura, el beneficio 283 viviendas que existen actualmente en el Año 2019 (por lo que este servicio tendrá una favorable eficiencia en la calidad de</p>	<p><b>Independiente</b></p>	<p><b>Caudal (lt/seg)</b></p> <p><b>Velocidad (m/seg)</b></p>	<p><b>Caudal</b> es la cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal,...) por unidad de tiempo.</p> <p><b>Velocidad</b> es la <u>magnitud física</u> de carácter <u>vectorial</u> que relaciona el cambio de posición (o desplazamiento) con el tiempo.</p>

<p>presencia de partículas y microorganismos siendo no aptas para consumo humano</p> <p><b>Enunciado del problema:</b></p> <p>¿En qué forma el Diseño y Análisis de un sistema de agua potable y saneamiento rural en los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura -</p>	<p>Regulación del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.</p> <p>2. Diseñar una Cámara de Bombeo del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.</p> <p>3. Diseñar un Reservorio Apoyado del sistema de agua</p>	<p>vida, salud, desarrollo económico.)</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>1. EL Diseñar y Analizar un sistema de agua potable proyectado, mejora la falta de estos servicios básicos de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.</p> <p>2. El Análisis Microbiológico y Químico del Agua Sustraída de la Fuente del Canal San Francisco perteneciente al Caserío de San</p>	<p>Fuente de abastecimiento de agua</p>	<p><b>Presión (m.c.a)</b></p>	<p><b>Presión</b> es una <u>magnitud física</u> que mide la proyección de la fuerza en dirección <u>perpendicular</u> por <u>unidad de superficie</u>, y sirve para caracterizar cómo se aplica una determinada fuerza resultante sobre una línea.</p> <p><b>Longitud</b> es un <u>concepto métrico</u> definible para entidades geométricas sobre la que se ha definido una distancia. Más concretamente dado un segmento, curva o línea fina, se puede definir su longitud a partir de la noción de distancia. Sin embargo, no debe confundirse longitud con distancia</p> <p><b>Área</b> es una <u>magnitud métrica</u> de tipo <u>escalar</u> definida como la extensión en <u>dos dimensiones</u> de una recta al plano del <u>espacio</u>.</p>
--	--	---	---	-------------------------------	--

<p>Región Piura? Nos concederá bajar la carencia de este necesidad que es el recurso hídrico y así reestablecer la calidad de vida de las familias de la zona ?</p>	<p>potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.</p> <p>4. Realizar los Análisis Químicos y Bacteriológicos del agua.</p> <p>5. Diseñar y calcular todos los elementos Estructurales del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.</p>	<p>Francisco de Yuscay, aporta a la disminución de incidencias de enfermedades como son las parasíticas, patógenas y diarreicas.</p> <p>3. El Diseño de la Planta de Tratamiento de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura, Beneficia a la población brindando un agua potable de calidad.</p>	<p><b>Dependiente</b></p> <p>Sistema de agua potable</p>	<p><b>Longitud (m.cm.ml.)</b></p> <p><b>Área (m2.cm2)</b></p> <p><b>Volumen (m3)</b></p>	<p><b>Volumen</b></p> <p>Es una <u>magnitud métrica</u> de tipo <u>escalar<sup>2</sup></u> definida como la extensión en <u>tres dimensiones</u> de una región del <u>espacio</u>. Es una <u>magnitud derivada</u> de la <u>longitud</u>, ya que se halla multiplicando la longitud, el ancho y la altura. Matemáticamente el volumen es definible no sólo en cualquier espacio euclídeo, sino también en otro tipo de espacios métricos que incluyen por ejemplo a las <u>variedades de Riemann</u>.</p>
---	--	--	--	--	---

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

#### **4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica a utilizar para la recolección de datos será visitas de campo, donde se conseguirá un registro de información por medio de encuestas fichas técnicas entre otros que se acumularan y consolidaran en una base de datos procesada mediante trabajo de gabinete para así poder analizar la demanda que requieren dichos caseríos de esta manera permita favorecer el desarrollo económico y saludable del mismo.

#### **4.5. PLAN DE ANÁLISIS**

Primordialmente tomaremos en cuenta lo siguiente:

- Se determinará el área de estudio y el establecimiento.
- Se determinará el estudio de suelos.
- Se determinará el estudio del agua.
- Se establecerá los tipos de sistemas de suministro de agua purificada (potable).
- Sera fundamental la preparación del expediente técnico, considerando como referencia las especificaciones de las normas técnicas actuales y lo que concierne “el reglamento nacional de edificaciones” (RNE).
- Se preparará el análisis del porcentaje o nivel de contaminación del proyecto (impacto ambiental).

#### 4.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Cuadro N° 2: Matriz de Consistencia

<b>TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO-BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA PIURA. FEBRERO 2019.</b>			
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p><b>Caracterización del problema:</b></p> <p>Los caseríos San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza alto-bajo y Nuevo Horizonte, tienen un problema común: El agua que utilizan actualmente es de un canal abierto utilizado para la irrigación del Valle de San Lorenzo el cual cuenta con presencia de partículas y microorganismos</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>el objetivo planteado en el presente proyecto es Diseñar el sistema de agua potable y saneamiento rural de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>El Diseño del sistema de agua potable y saneamiento rural en los caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, provincia Piura, permite proponer una adecuada gestión para satisfacer la demanda poblacional de 283 viviendas que existen actualmente en el año 2019 del consumo de agua segura en calidad y cantidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Tipo y nivel de la investigación:</b></li> <p>La presente investigación es esencialmente de carácter correlacional-exploratorio, dado que implica el estudio de variables características de la población en estudio, como factores de riesgo y de nivel cuantitativo y cualitativo.</p> <li>▪ <b>Diseño de investigación:</b></li> <p>El Diseño de investigación que se utilizará es experimental de corte longitudinal pues se recolecta datos</p> </ul>

<p>siendo no aptas para consumo humano</p>			<p>obtenidos de años e investigaciones anteriores del tiempo, identificando la incidencia e interrelación entre variables.</p> <p><b>Universo, Población y muestra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Universo:</b></li> </ul>
<p><b>Enunciado del problema:</b></p> <p>¿El tipo de diseño y análisis de un sistema de agua potable proyectado mejorará la falta de estos servicios básicos del Centro Poblado de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza alto-bajo y Nuevo Horizonte?</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p><b>Diseñar</b> una Cámara de Regulación</p> <p><b>Diseñar</b> una Cámara de Bombeo</p> <p><b>Diseñar</b> un Reservorio Apoyado</p> <p><b>Realizar</b> los Análisis Químicos y Bacteriológicos del agua.</p>	<p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>1) EL Diseño y Análisis del sistema de agua potable proyectado, mejora la falta de estos servicios básicos, asegurando la continuidad de agua sin que se presente pérdidas en el trayecto de la conducción y distribución en los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.</p> <p>2) El Análisis Microbiológico y Químico del Agua Sustraída de la Fuente del Canal San</p>	<p>La definen todos los sistemas de agua potable que existen en el Departamento de Piura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Población:</b></li> </ul> <p>La conforman todos los sistemas de agua potable del Distrito de las Lomas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>muestra:</b></li> </ul> <p>En lo que respecta La muestra de investigación y análisis se conformó por el sistema de agua potable de los caseríos de san francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, provincia Piura, mediante la técnica</p>

	<p><b>Diseñar</b> y calcular todos los elementos Estructurales del sistema de agua potable de los Caseríos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.</p>	<p>Francisco perteneciente al Caserío de San Francisco de Yuscay, aporta a la disminución de incidencias de enfermedades como son las parasíticas, patógenas y diarreicas.</p> <p>3) El Diseño de la Planta de Tratamiento de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura, garantiza un adecuado control en la gestión y administración del agua potable, brindando un mejor servicio de agua potable para la población.</p>	<p>conocida como el muestreo del juicio como método no probabilístico donde descartaremos la probabilidad en la clasificación, de esta manera obtendremos nuestra muestra. También dependerá del sanó juicio del que investigara.</p> <p><b>DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.</b></p> <p><b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:</b> registro de información por medio de encuestas fichas técnicas entre otros que se acumularan y consolidaran en una base de datos procesada</p> <p><b>PLAN DE ANÁLISIS:</b> Primordialmente tomaremos en cuenta lo siguiente:</p> <p>-Se determinará el área de estudio y el establecimiento. -Se determinará el estudio de suelos.</p>
--	---	---	---

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

#### 4.7. PRINCIPIOS ÉTICOS:

Son entes reguladores que promueven las buenas prácticas en base a normas éticas de publicación entre todos los colaboradores.

Los principios éticos, están basados en el comportamiento del ser humano, estos son los reflejos que llevan en su formación cada ser humano, evaluándose en su actuar decidiendo así si su actuar está correcto o incorrecto, ya que todas las personas en su sano juicio son conscientes de sus actos.

Hoy en día el hablar de ética y sus principios es un asunto que se ha generalizado, esto debido principalmente a la gran amplitud de las malas prácticas que se han presentado en gran parte de los países del planeta; ya que la ética se puede definir como

“la búsqueda de una comprensión racional de los principios de la conducta humana”,  
NOS

dice Peter Singer, por su parte Aristóteles la define como "el compromiso efectivo del ser humano que lo debe llevar a su perfeccionamiento personal, de igual manera Immanuel Kant fundamenta la ética en la actividad propia de la razón práctica., es por ello que en los últimos años se ha tendido a hablar mucho sobre la ética y el papel importante que juega en los seres humanos y su comportamiento dentro del mundo del siglo XXI. Otro concepto que está altamente ligado a la ética es el de principio el cual se puede definir como una ley o regla que se cumple o debe seguirse con cierto propósito, como consecuencia necesaria de algo o con el fin de lograr un propósito; para Kant los principios son aquellas proposiciones que contienen la idea de una determinación general de la voluntad que abraza muchas reglas prácticas.

Los clasifica como máximas si son subjetivos o leyes si son objetivos, es por ello que puede decirse que Los principios Éticos son declaraciones propias del ser

humano, que apoyan su necesidad de desarrollo y felicidad. Existen diversos autores que hablan sobre la ética y sus principios tales como Aristóteles quien la fundamenta en tres aspectos: el bien, la felicidad y la virtud; en el caso del bien parte de la creencia de que toda actividad práctica parece tender a la consecución de un fin que es el bien de tal actividad; por su parte para la felicidad la expresa como la actividad del alma conforme a virtud. Para entender mejor lo que Aristóteles quiere decir con su definición de la felicidad (actividad del alma según virtud), hay que comprender cuál es su filosofía acerca de lo que llama la función del hombre. Para Aristóteles analizar la función del hombre es estudiar su psiquismo; en cuanto a la virtud la expresa como el término medio entre el exceso y el defecto. El término medio puede referirse a las cosas o referirse a nosotros.

## **V. RESULTADOS**

### **5.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRESENTE PROYECTO DE ESTUDIO.**

#### **❖ Localización de la zona**

La ubicación del siguiente proyecto se encuentra en los caseríos de san francisco de yuscay, Viviano Espinoza alto-bajo y nuevo horizonte del distrito de las lomas, provincia Piura -región Piura.

**Departamento/Región:** Piura

**Provincia:** Piura

**Distrito:** las lomas

**Zona:** las lomas

**Localidades:** san francisco de yuscay, Viviano Espinoza alto-bajo y nuevo horizonte

**Geográfica región:** costa

**Altitud:** 254,09 M.S.N.M.

❖ **En el distrito de las lomas tendremos los siguientes limites:**

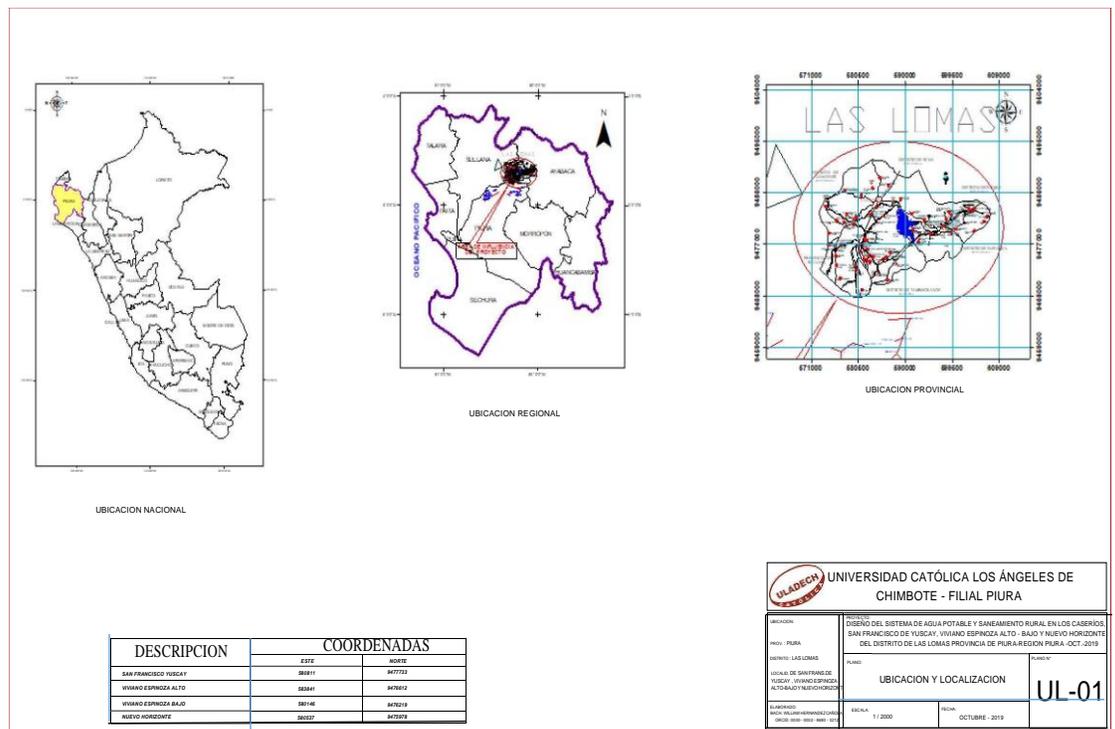
Por el Norte: con el Distrito de Suyo y Lancones.

Por el Sur: con el Distrito de Tambogrande.

Por el Este: Con el Distrito de Sapillica y Paimas.

Por el Oeste: Con la Provincia de Sullan y el Distrito de Lancones.

**Imagen N<sup>a</sup> 14:** Plano de ubicación de san francisco de yuscay, viviano espinoza alto-bajo y nuevo horizonte.



**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

Mediante los accesos comunicativos y el determinado tiempo que emplearemos para llegar a los centros poblados describiremos lo siguiente:

Piura-Partidor-Las lomas, a través de la carretera Panamericana que conduce a Macará (Ecuador).- Este tramo de 105 km se hace por carretera asfaltada en

buen estado, ya que ha sido recientemente rehabilitada, este tramo se recorre en 1 3/4 horas en promedio, y para llegar a San Francisco de Yuscay, se efectúa el recorrido a partir de el Partidor, igualmente a Viviano Espinoza y a Nuevo Horizonte se hace a través de una trocha Carrozable a partir del cruce de Partidor, en un tiempo promedio de 15 minutos.

**Cuadro N° 3:** Determinación de los diversos kilometrajes a las localidades de nuestro proyecto de investigación

<b>DE -A</b>	<b>KM2</b>	<b>HORAS</b>	<b>VIA</b>	<b>TRANSPORTE</b>
Piura -Sullana	35.6 km	0.40 horas	Por la carretea Panamericana Norte (asfaltada)	Buss (automotriz)
Sullana - Tambogrande	45.0 km	0.48 horas	Por la carretea Panamericana Norte (asfaltada)	Buss (automotriz)
Tambogrande- las lomas	35.3 km	0.37 horas	Por la carretea Panamericana Norte (asfaltada)	Buss (automotriz)
Las Lomas- San Francisco de Yuscay.	35.3 km	0.15 horas	Carretera  (Trocha carrozable)	Trimovil Motorizado

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

❖ **Clima**

En la zona de las lomas se mostrará que los veranos son largos, muy caliente, bochornosos y nublados por otra parte los inviernos son cortos, caliente, secos y parcialmente nublados. Mediante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 19 °C a 33 °C y escasa ves baja a menos de 18 °C o sube a más de 35 °C.

Si hablamos de la diversidad de turismo que visita nuestro distrito de las lomas, la mejor época del año para visitar Las Lomas para actividades de tiempo caluroso es desde mediados de junio hasta finales de septiembre.

**5.2. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO**

**A) TOPOGRAFIA**

**Cuadro N° 4:** Coordenadas BMs. del proyecto de investigación

<b>Coordenadas BM1</b>					
ESTE	NORTE	COTA	SISTEMA DE GEOREFEREN CIACION GEOGRAFICA	HEMISFERIO	USO
582233.294	9479614.442	278.26	UTM-WGS 1984 DATUM	SUR	17
<b>Coordenadas BM2</b>					
ESTE	NORTE	COTA	SISTEMA DE GEOREFEREN ZACION GEOGRAFICA	HEMISFERIO	USO
580742.110	9479450.835	274 .71	UTM-WGS 1984 DATUM	SUR	17

**Fuente:** Elaboración propia, 2019

**Tabla N° 4:** Coordenadas UTM (WGS84) del área de influencia del proyecto.

ITEM	PUNTO	UTM		ELEVACION
		ESTE	NORTE	
1	PUNTO 01	580684.898	9479266.907	271.81
2	PUNTO 02	580657.601	9479177.773	268.32
3	PUNTO 03	580640.335	9479121.390	267.46
4	PUNTO 04	580619.333	9479052.813	263.48
5	PUNTO 05	580587.382	9478923.586	262.53
6	PUNTO 06	580548.688	9478767.090	259.34
7	PUNTO 07	580531.440	9478697.628	257.34
8	PUNTO 08	580511.730	9478658.414	256.52
9	PUNTO 09	580425.608	9478377.287	252.54
10	PUNTO 10	580335.400	9478377.434	250.06

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## **B) EL TIPO DE SUELO**

Para el siguiente Proyecto de investigación se estableció mediante el estudio que las Localidades de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas-Piura nos brinda un Tipo de Suelo conglomerado(arenoso) ARCILLAS CON PRESENCIA DE ROCAS Y GRAVA (CL) con un contenido promedio de 15.2 ppm y 117.07 ppm de fósforo y potasio disponible, respectivamente, una conductividad eléctrica promedio de 0.61 mmhos/cm y un pH promedio de 5.44; es decir, los suelos eran porosos, con un nivel elevado de fósforo disponible y nivel medio para el potasio disponible, no son salinos y el pH es ácido. La temperatura del suelo, a 5 cm de profundidad, entre el inicio y el final de la época húmeda, osciló entre los 16 y 26°C.

### **C) FUENTE DE AGUA.**

La utilización del agua dispuesta en el proyecto es esencialmente para **consumo humano** y abarca el consumo de agua en las diversas utilidades que se le puede dar como por ejemplo en la alimentación, en los jardines de viviendas, en la higiene y la respectiva limpieza propia.

### **D) ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL.**

- ✓ Fuente: SUPERFICIAL
- ✓ ¿La zona donde se ubica las viviendas es inundable? = NO
- ✓ ¿ubicación de la fuente es favorable? = SI
- ✓ ¿existe disponibilidad de agua? = SI

MODELAMIENTOS DE SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA NUESTRO PROYECTO DE INVESTIGACION: SA – 01(CAPT-GR, L-CON, PTAP, RES, DESEF, L-ADU, RED) DONDE:

- ✓ Captación por gravedad = (CAPT – GR)
- ✓ Línea de conducción = (L – CON)
- ✓ Planta de tratamiento de agua potable = (PTAP)
- ✓ Reservorio = (RES)
- ✓ Desinfección = (DESF)
- ✓ Línea de aducción = (L – ADU)
- ✓ Redes de Distribución = (RED)

### E) PARAMETROS DE DISEÑO DEL PROYECTO.

**Imagen N° 15:** Número de viviendas de san francisco de yuscay, viviano espinoza alto-bajo y nuevo horizonte

<b>SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO</b>		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD DE CONEXIONES</b>	<b>TIPO DE CC.DD.</b>
<b>VIVIENDAS DOMESTICAS</b>	<b>283</b>	
SAN FRANCISCO DE YUSCAY	66	
VIVIANO ESPINOZA ALTO	63	
NUEVO HORIZONTE	34	
VIVIANO ESPINOZA BAJO	120	UBS TSM
<b>INSTITUCIONES EDUCATIVAS</b>	<b>0</b>	
<b>INSTITUCIONES SOCIALES</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL DE VIVIENDAS</b>	<b>283</b>	
<b>TOTAL DE INSTITUCIONES SOCIALES</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL DE CC.DD. DE AGUA POTABLE</b>	<b>283</b>	
<b>TOTAL DE UBS</b>	<b>283</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia, 2019.

- ✓ Población actual = 1415 habitantes (283 familias)
- ✓ Habitantes por vivienda = 5 habitantes \* vivienda
- ✓ Periodo de diseño = 20 años (2019 – 2039).

## Imagen N° 16: Coeficiente de crecimiento

### COEFICIENTE DE CRECIMIENTO ( r )

El coeficiente de crecimiento se ha calculado por el método geométrico, tomando Datos del INEI - Censo 1993 y 2007

$$r = \left( \frac{N_t}{N_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$


$$r = 0.16\% \quad \text{Distrito de Las Lomas. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (1993 y 2007)}$$

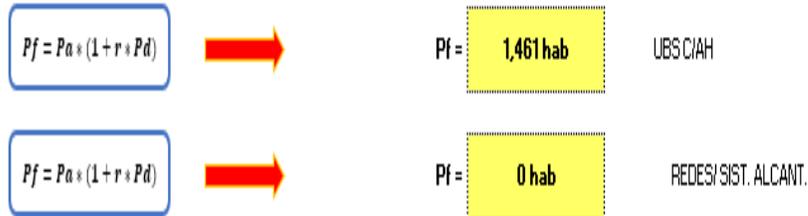
**r = 0.16% Si fuese negativo, se toma 0%, según RM. 192 - 2018 - VIVIENDA**

**Fuente:** Elaboración Propia, software watercad 2019.

## Imagen N° 17: Población Futura y Dotación

### POBLACIÓN FUTURA (Pf)

El cálculo de la población futura se ha hecho por el método aritmético, con la siguiente fórmula



### DOTACIÓN (d)

Según RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural)

Tabla 1. Dotación de agua según opciones de saneamiento

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAÚLICO	CON ARRASTRE HIDRAÚLICO	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d	120 l/h/d

Dichas dotaciones consideran consumo proveniente de ducha y lavadero multiuso. En caso de omitir cualquier de estos elementos, se deberá justificar la dotación a utilizar.

**Fuente:** Elaboración Propia, software watercad 2019.

**F) CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO Y VARIACIONES DE CONSUMO.**

- **Qp = PROMEDIO POBLACIONAL**

$$Qp = 1.522 \text{ Lt/seg}$$

- **Qmd = caudal maximo diario**

$$Qmd = 1.979 \text{ lt/seg}$$

- **Qmh = CONSUMO MAXIMO HORARIO**

$$Qmh = 3.044 \text{ lt/seg}$$

- **CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO**

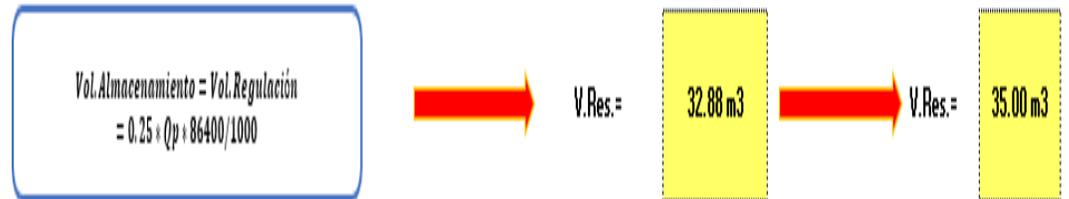
$$\text{Consumo Diario} = 32.88 \text{ m}^3/\text{día}$$

- **Calculo de la capacidad del reservorio**

**Volumen del reservorio:** el volumen de almacenamiento será del 25% de la demanda promedio anual (Qp) siempre que el suministro de agua sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad será como mínimo del 30% de Qp.

**Imagen N<sup>o</sup> 18:** Calculo de la capacidad del reservorio

Suministro de Agua Continuo	25%
Suministro de Agua Discontinuo	30%



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

### G) LINEA DE IMPULSION

- ✓ Caudal = 2.610 lt/seg
- ✓ Cota inicial = 261.350
- ✓ Cota final = 258.140
- ✓ Material = PVC SP C – 7.5
- ✓ Longitud Real = 211.140 metros
- ✓ Diámetro = Ø 3’’

### H) RED DE DISTRIBUCION

En nuestra red de distribución se instalarán 7,899.63 m de tubería PVC SP C-10 de ¾’’ de diámetro; 1500.93 m de tubería PVC SP C-10 de 1’’ de diámetro; 617.23 m de tubería PVC SP C-10 de 1 1/2’’ de diámetro; 1,856.29 m de tubería PVC SP C-7.5 de 2.63mm de diámetro; 775.72 m de tubería PVC SP C-7.5 de 3.90 mm de diámetro.

**Tabla N° 5:** Red de distribución longitud, clase, pulgadas

PULGADAS	CLASE	LONGITUD (mm)
¾"	C-10	7,899.63 m
1"	C-10	1500.93 m
1 1/2"	C-10	617.23 m
2". (63mm)	C-7.5	1,856.29 m
3". (90mm)	C-7.5	775.72 m
<b>TOTAL</b>		<b>12649.80 m</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

#### **D) INSTALACIONES DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.**

Según lo provisto las conexiones domiciliarias serán para 283 viviendas. Las cuales se llevarán a cabo desde el punto de la línea principal en este caso será la red que pase más cerca a cada una de las viviendas. cada vivienda tendrá instalada una caja de control de (0.30 m x 0.30 m x 0.20 m), que está conformada por una válvula de paso más conocida como control domiciliario de PVC de ½" así mismo La conexión domiciliaria será tomada desde la línea principal mediante una Ten en una posición de ángulo de 90°, dirigiéndola hacia la caja domiciliaria.

## **VI. ANALISIS DE RESULTADOS**

### **6.1. POBLACION BENEFICIARIA**

La influencia del proyecto que permite apreciarse en la zona de estudio se visualiza con gran notabilidad ya que muchos de los pobladores poseen viviendas de gran rusticidad como el adobe, la caña de carrizo, madera de algarrobo entre otros, así mismo apreciamos una antigüedad entre los 0-37 años, el 99.9 % no cuenta con los servicios básicas como es uno de los servicios de agua potable.

En el siguiente proyecto de investigación, se llevó a cabo teniendo en cuenta la cantidad de población que se deberá abastecer en este caso será 283 familias como lo requiere el siguiente proyecto de investigación de las localidades de san francisco de yuscay, Viviano Espinoza alto-bajo y nuevo horizonte.

### **6.2. PARAMETROS DE DISEÑO**

Los parámetros de diseño utilizados en el presente proyecto, se ajustan a los valores recomendados por la Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (2018) y El Reglamento Nacional de Edificaciones, considerándose lo siguiente:

#### **✓ Periodo de diseño**

El balance oferta – demanda, en cuanto al servicio de agua potable se ha determinado como una carencia en la cobertura de los servicios. En cuanto al servicio de agua potable, existe una baja cobertura, por lo que parte de la población que es afectada realiza su higiene personal con agua de canales de regadío así mismo utilizan la misma para su consumo diario. Respecto a las autoridades respectivas la población carece de los servicios básicos por falta de gestión y capacidad.

Periodo o tiempo =  $t = 20$  años; (2019– 2039)

El período de diseño para el equipamiento, redes de distribución, conexiones domiciliarias del sistema de agua potable, se considera de acuerdo a los estudios realizados. Mediante ello calcularemos el período de diseño que será de 20 años en los cuales los sistemas diseñados deberán funcionar a su máxima capacidad (oferta = demanda), estableciendo como requisito fundamental la vida útil de los mismos.

#### ✓ **Tasa de crecimiento:**

En los últimos años los datos estadísticos del Censo Poblacional y Vivienda realizado en el año 2017 por el INEI, a nivel departamental Piura estima una tasa de crecimiento intercensal del 1,0%.

### **6.3. COORELACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO**

Teniendo en cuenta una perspectiva de relación con los censos de la entidad nacional de estadística e informática (INEI) Piura una región con un grado elevado de crecimiento poblacional lo cual será una tasa positiva de crecimiento en el ámbito metropolitano, por otra parte en el ámbito rural se considera una tasa de crecimiento poblacional negativa por la cual la Norma nos indica que al tener una tasa de crecimiento de coeficiente negativo, usaremos a la población actual como población de diseño se utilizara así de esta manera porque el entidad Nacional de Estadística (INEI) no calcula la tasa de crecimiento en ámbitos rurales lo cual nos conllevara a utilizar de manera obligatoria el padrón de la JASS de la zona de nuestro proyecto de investigación en este caso de las localidades de san francisco de yuscay, Viviano Espinoza alto-bajo y nuevo horizonte.

#### 6.4. CALCULO DE LA POBLACION DE DISEÑO

Se requerirá una buena determinación de la población de diseño para ello se manejó con los integrantes del padrón de la **JASS** de las localidades de san francisco de yuscay, Viviano Espinoza alto-bajo y nuevo horizonte.

Por ende, damos por determinación el uso exclusivo del método aritmético más factible que existe en la norma técnica de diseño: Como lo son las Opciones Tecnológicas Para Sistemas de Saneamiento en el régimen Rural.

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

Donde:

Pi : Población inicial (habitantes)

Pd : Población futura o de diseño (habitantes)

r : Tasa de crecimiento anual (%)

t : Período de diseño (años)

$$1415 * \left(1 + \frac{0.16 * 20}{100}\right)$$

$$\mathbf{Pd = 1461 \text{ hab.}}$$

## 6.5. CALCULO DE LA POBLACION FUTURA (METODO ARIMETICO)

**Cuadro N° 5:** Estimación de las Familias Beneficiarias.

<b>POBLACION</b>	
N.º de familias beneficiadas con Conexión domiciliarias (2019)	283
N.º de familias beneficiadas con Piletas (2019)	0
Habitantes Por Vivienda (2019)	5
Total, población beneficiaria (2018) con Piletas Públicas	0
Tasa de crecimiento anual (Distrito las lomas)	0.16%

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## 6.6. CALCULO DE LA POBLACION FUTURA

$$Pf = P0 * \left(1 + \frac{r*t}{100}\right)$$

$$Pf = 1415 * \left(1 + \frac{0.16*20}{100}\right) = 1460.28 = 1460$$

**A) Reemplazando en la Formula obtenemos: Del 2019 al 2020**

$$Pf = 1415 * \left(1 + \frac{0.16*(2020-2019)}{100}\right)$$

$$Pf = 1415 * \left(1 + \frac{0.16*(1)}{100}\right)$$

$$Pf = 1417.3 \text{ hbt.}$$

**B) Reemplazando en la Formula obtenemos: Del 2019 al 2021**

$$Pf = 1415 * \left(1 + \frac{0.16*(2021-2019)}{100}\right)$$

$$Pf = 1415 * \left(1 + \frac{0.16*(2)}{100}\right)$$

Pf = 1419.5 hbt.

**C) Reemplazando en la Formula obtenemos: Del 2019 al 2022**

$$Pf = 1415 * \left( 1 + \frac{0.16*(2021-2019)}{100} \right)$$

$$Pf = 1415 * \left( 1 + \frac{0.16*(3)}{100} \right)$$

Pf = 1421.7 hbt.

De esta manera calculamos nuestra población hasta llegar al 2039 que es el año 20 establecido en el diseño.

**6.7. CÁLCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO**

Para calcular la tasa de crecimiento, se utilizarán, datos últimos de los censos realizados en los años 1999 y 2019.

Al no contar con los datos censales del caserío “El Carrizo”, según la norma técnica diseño (1) , se considerará la tasa de crecimiento del ámbito rural del distrito Tambogrande.

- ✓ Censo 1999 = 1461 habitantes.
- ✓ Censo 2019 = 1415 habitantes.

**❖ TASA DE CRECIMIENTO**

$$Tc = 100 * \left( \sqrt[n]{\frac{poblacion\ final}{poblacion\ inicial}} - 1 \right)$$

$$Tc = 100 * \left( \sqrt[20]{\frac{1461}{1415}} - 1 \right) = 0.16\%$$

**Tabla N° 6:** Periodo de diseño 20 años

Por habitantes		Por región	
Hasta 500	60	Selva	70
500-1000	60-90	Costa	60
1000-2000	90-100	Sierra	50

**Fuente:** Norma técnica de diseño Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, 2018.

**Tabla N° 7:** Población futura del centro poblado de los caseríos de san francisco de Yuscay, Viviano Espinoza y nuevo horizonte

<b>DATOS POBLACIONALES CENTRO POBLADO DE SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA Y NUEVO HORIZONTE.</b>			
AÑO	TASA DE CRECIMIENTO (r)	POBLACION INICIAL (P0)	POBLACION
2019	0.16 %	1415	1415
2020	0.16 %	1415	1417
2021	0.16 %	1415	1420
2022	0.16 %	1415	1422
2023	0.16 %	1415	1424
2024	0.16 %	1415	1426
2025	0.16 %	1415	1429
2026	0.16 %	1415	1431
2027	0.16 %	1415	1433

2028	0.16 %	1415	1435
2029	0.16 %	1415	1438
2030	0.16 %	1415	1440
2031	0.16 %	1405	1442
2032	0.16 %	1415	1444
2033	0.16 %	1415	1446
2034	0.16 %	1415	1449
2035	0.16 %	1415	1451
2036	0.16 %	1415	1453
2037	0.16 %	1415	1455
2038	0.16 %	1415	1458
2039	0.16 %	1415	1460

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N° 6:** Resumen de las familias beneficiarias.

Población Actual Total	1415 habitantes
Población Futura/Conexión Domiciliaria	1460 habitantes
Población Futura/Piletas Públicas	0 habitantes
Población Total Futura	1460 habitantes

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## 6.8. CALCULO DE LA DOTACION

**PERIODO DE DISEÑO:** de acuerdo las Normas técnicas de Diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento rural la dotación se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 7:** Dotación de Agua Según Opción Tecnológica y Región (l/hab/día)

Por habitantes		Por región	
Hasta 500	60	Selva	70
500-1000	60-90	Costa	60
1000-2000	90-100	Sierra	50

**Fuente:** Norma técnica de diseño, Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, 2018.

**Tabla N° 8:** Porcentaje de consumo de agua para los caseríos de san francisco de Yuscay, Viviano Espinoza y nuevo horizonte.

Tipo de consumo	Consumo (l/s)
consumo máximo diario	1.979
consumo máximo horario	3.044
Consumo Total	5.023

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## 6.9. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO Y VARIACIONES DE CONSUMO CAUDAL DE LA FUENTE

Caudal de captación “san fránico de Yuscay” = 3.87 lt/sg

## 6.10. CÁLCULO DE CONSUMO MÁXIMO ANUAL

Dotación = 90 lt/hab. D

$$Qp = \frac{\text{Dot} \times Pd}{86400}$$

$$Qp = \frac{90 \times 283}{86400} = 0.29 \text{ lt/sg}$$

$$Qp = \frac{90 \times 283}{86400} / (1 - 0.3) = 0.41 \text{ lt/sg}$$

**Caudal promedio corregido (con él 30 % de pérdidas)**

$$Qp = 1.522 \text{ lt/sg}$$

**Imagen Nª 19: Caudal promedio corregido**

$$Qp = \left( \frac{P_f + d}{86,400 \text{ s/día}} \right)$$

$Qp$  = Consumo promedio diario (l/s)

$P_f$  = Población futura (hab)

$d$  = Dotación (l/hab/día)

$$P \text{ (UBS)} = 1.522 \text{ l/s}$$

$$A_p \text{ (Alc)} = 0.000 \text{ l/s}$$

$$B_S + Alc = 1.522 \text{ l/s}$$

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Especificando cálculos según norma de diseño.**

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

$$Q_{md} = 1.3 * 1.522$$

$$Q_{md} = 1.979 \text{ l/s}$$

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

$$Q_{mh} = 2 * 1.522$$

$$Q_{mh} = 3.044$$

### Imagen N° 20: Datos generales

# TOTAL DE VIVIENDAS	283	viv.
TOTAL DE CC.DD. DE AGUA POTABLE	283	conex.
TOTAL DE UBS	283	UBS
DENSIDAD	5.00	hab/viv.
POBLACION ACTUAL TOTAL CON UBS-AH	1415	hab.
POBLACION ACTUAL TOTAL CON REDES DE ALC._S1	0	hab.
TASA DE CRECIMIENTO (%)	0.16%	
PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20	años
POBLACION FUTURA - UBS C/AH	1461	hab.
POBLACION FUTURA - REDES DE ALC._S1	0	hab.
DOTACION CON UBS-AH (LT/HAB/DIA)	90	l/h/d
DOTACION CON REDES DE ALC. (LT/HAB/DIA)	0	l/h/d
CAUDAL PROMEDIO (Qp)	1.522	l/s
CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)	1.979	l/s
CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)	3.044	l/s
CAUDAL UNITARIO POBLACIONAL	0.01076	l/s/viv.

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

#### 6.11. VOLUMEN DEL RESERVORIO (m<sup>3</sup>)

$$V = 0.25 \times Qp \times 86400/1000 \text{ (GRAVEDAD)}$$

$$V = 0.25 \times 1.522 \times 86400/1000$$

$$V = 32.88 \text{ m}^3 \text{ se utilizará un volumen de reservorio de } V = 35 \text{ m}^3$$

$$V = 35 \text{ m}^3$$

**ECUACIÓN:**

$$V_r = \frac{0.25 \cdot Q_p \cdot 86400}{1000}$$

DONDE:

$V_r$  = volumen del reservorio

$Q_p$  = Caudal promedio

ENTONCES:

$$V_r = \frac{0.25 \cdot Q_p \cdot 86400}{1000}$$

$$V_r = \frac{0.25 \cdot 1.522 \cdot 86400}{1000}$$

$$V_r = 32.88 \text{ m}^3$$

**Se utilizará 35m<sup>3</sup>**

## 6.12. DISEÑO DE RESERVORIO R1- 35 m<sup>3</sup>.

### ❖ Datos generales.

#### ✓ Geometría.

**Tipo:** Se considera un Reservorio para el almacenamiento de agua para el consumo humano, según el **ACI 350. 3-01 sección 2. 1. 1.** Se clasificará como tanque circular de concreto Armado con conexión muro -losa no-flexible 2. 2. (1)

**Volumen:** Su almacenamiento igual a 35 m<sup>3</sup>

**Radio:** Interior de diámetro (D) 4.50 metros

**Alturas:** Altura efectiva para el almacenamiento del agua (Hl) igual a 2.20 metros promedio profundidad enterrada igual a 1 metro, alturas totales de los muros igual a 2.55 metros, Flecha de diseño para la cúpula será 4.50/10 igual a 0.45 metros.

**Espesor de muros:**  $T_w = 0.20$  metros

**Espesor de la cúpula:**  $C_e = 0.10$  con un ensanchamiento a 0.15 metros a un metro de la unión cúpula-muro

**Espesor de fundación:**  $H_z = 0.25$  metros

**Volada en fundación:**  $V = 0.50$  metros

✓ **PREDIMENSIONAMIENTO**

Asumiremos según el **ACI 350. 3-01 sección 2. 1. 1.** Se clasificará como tanque circular de concreto Armado con conexión muro -losa no-flexible 2. 2.  
(1)

**Volumen de Reservorio=35m3**

(Altura efectiva de almacenamiento de agua)  $Hl=2.20m$  y una brecha de aire  $a=0.30m$

$HT=2.50$

- **Cálculo de D**

$$Vol = \frac{\pi * D^2 * Hl}{4}$$

$$35M3 = \frac{3.1416D^2 * 2.20}{4}$$

$$D=4.50m$$

- **Cálculo de Fc:** Se considera  $Fc = \frac{D}{10}$

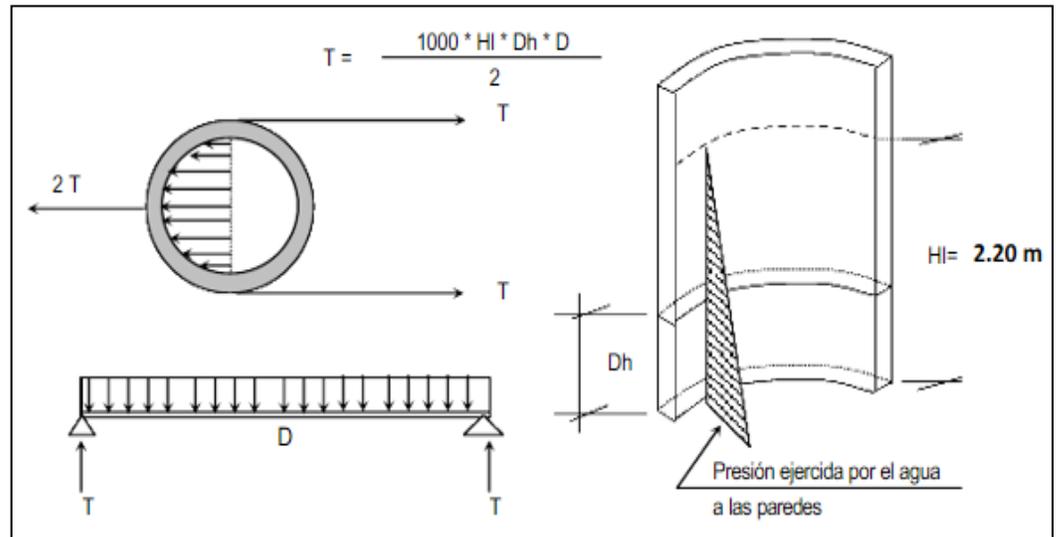
$$Fc=4.50/10$$

$$Fc=0.45m$$

- **Cálculo de espesor de paredes (We):**  
Se calcula considerando dos formas:  
1. - Según Company:  $We = \left( 7 + \frac{2 * Hl}{100} \right) cm$

Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "Hl" metros por debajo del nivel de agua es de  $\gamma_w \cdot h$  Kg/c, el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "Hl" a la profundidad "Hl" tal como se muestra en el gráfico es:

**Imagen Nª 21: Dimensiones mínimas de muro**



**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

Las dimensiones mínimas que debe tener un muro se describen en la sección 14.5.3 y 14-6 del ACI 350-06

- Para muros portantes:  $t = \max\left(\frac{h_n}{25}; 20\right) \text{ cm}$
- Para muros no portantes:  $t = \max\left(\frac{h_n}{30}; 15\right) \text{ cm}$
- El espesor mínimo de muros convencionales reforzados colados in-situ que están en contacto con líquidos y tienen una altura menor a 3.00m debe ser de 30cm (ACI 350 - 06/14.6.2)

de las consideraciones del ACI adoptamos: We = 20.00 cm

Entonces adoptamos  $We=20.00\text{cm}$

<p>- <u>Cálculo de diámetro exterior (De):</u>      <math>De = D + 2*We</math></p>
--

$$De=4.50+2*0.20$$

$$De= 4.90 \text{ m}$$

**Cuadro N° 8:** Criterios de Cálculo y Geometría

<b><u>CRITERIOS DE CALCULO</u></b>			
Por tratarse de una estructura hidráulica en la cual no puede permitirse la fisuración			
<b>Donde:</b>			
	$f_c =$	210	Kg/cm <sup>2</sup>
	$f_y =$	4200	Kg/cm <sup>2</sup>
	Esfuerzo de trabajo del concreto	$f_c = 0.4 f_c =$	84 kg/cm <sup>2</sup>
	Esfuerzo de trabajo del acero	$f_s = 0.4 f_y =$	1680 kg/cm <sup>2</sup>
<b><u>GEOMETRIA</u></b>			
Las características geométricas del reservorio cilíndrico son las siguientes:			
Volumen del reservorio	$V_r =$	35.00	m <sup>3</sup>
Altura de agua	$h =$	2.20	m
Diámetro del reservorio	$D =$	4.50	m
Altura de las paredes	$H =$	2.50	m
Area del techo	$a_t =$	18.86	m <sup>2</sup>
Area de las paredes	$a_p =$	36.91	m <sup>2</sup>
Espesor del techo	$e_t =$	0.15	m
Espesor de la pared	$e_p =$	0.20	m
Volumen de concreto	$V_c =$	10.21	m <sup>3</sup>

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N° 9: Fuerza Sísmica**

<b><u>FUERZA SISMICA</u></b>		
El coeficiente de amplificación sísmico se estimará según la norma del Reglamento		
$H = (ZUSC / R_o) P$		
Según la ubicación del reservorio, tipo de estructura y tipo de suelos, se asumen los siguientes valores:		
	Z =	1.0 Zona sísmica I
	U =	1.3 Estructura categoría B
	S =	1.4 Suelo granular
	C =	0.4 Estructura crítica
	R <sub>o</sub> =	3.0 Estructura E4
P <sub>c</sub> =	24.51 ton	Peso propio de la estructura vacía
P <sub>a</sub> =	35.00 ton	Peso del agua cuando el reservorio está lleno
La masa líquida tiene un comportamiento sísmico diferente al sólido, pero por tratarse de una estructura pequeña se asumirá por simplicidad que esta adosada al sólido, es decir:		
	P = P <sub>c</sub> + P <sub>a</sub> =	59.51 ton
	H =	14.44 ton
Esta fuerza sísmica representa el H/P <sub>a</sub> = 41% del peso del agua, por ello se asumirá muy conservadoramente que la fuerza hidrostática horizontal se incrementa en el mismo porcentaje para tomar en cuenta el efecto sísmico.		

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N<sup>a</sup> 10: Análisis de la cuba**

<b>ANÁLISIS DE LA CUBA</b>					
La pared de la cuba será analizada en dos modos:					
1. Como anillos para el cálculo de esfuerzos normales y					
2. Como viga en voladizo para la determinación de los momentos flectores.					
Por razones constructivas y establecido en la norma , se adoptará un espesor de paredes de:					
ep =		20.00 cm			
Considerando un recubrimiento de 2.5 cm, el peralte efectivo de cálculo es:					
d =		17.50 cm			
<b>Fuerzas Normales</b>					
La cuba estará sometida a esfuerzos normales circunferenciales N <sub>ii</sub> en el fondo similares a los de una tubería a presión de radio medio r:					
r = D/2 + ep/2 =		2.35 m			
N <sub>ii</sub> = Y r h =		5.17 ton			
Este valor se incrementará para tener en cuenta los efectos sísmicos:					
N <sub>ii</sub> =		7.30 ton			
En la realidad, la pared esta empotrada en el fondo lo cual modifica la distribución de					
K = 1.3 h (r*ep) <sup>(-1/2)</sup> =		4.17			
Según dicho gráfico se tiene:					
Esfuerzo máximo N <sub>max</sub> =		0.45 N <sub>ii</sub>			
Este esfuerzo ocurre a los =		0.45 h			
N <sub>max</sub> =		3.29 ton			
El área de acero por metro lineal será:					
As = N <sub>max</sub> / fs =		1.96 cm <sup>2</sup>			
As temp = 0.0018*100*ep =		3.6 cm <sup>2</sup>			
Espaciamento para fierro:		3/8 @		39 cm	
Este acero se repartirá horizontalmente en dos capas de:					
3 3/5 @		39 cm. En ambas caras de las paredes.			
<b>Momentos Flectores</b>					
encontramos los máximos momentos positivos y negativos:					
M <sub>max+</sub> =		0.2 N <sub>ii</sub> *ep		0.292 ton-m	
M <sub>max-</sub> =		0.063 N <sub>ii</sub> *ep		0.092 ton-m	
Para el cálculo elástico del área de acero, se determinarán las constantes de diseño:					
r = fs/fc =		20.00		(ver cuadro)	
n = Es/Ec =		9.00		f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	
k = n/(n+r) =		0.31		210      280      350	
j = 1-k/3 =		0.90		n=Es/Ec	
				9      8      7	
El peralte efectivo mínimo dm por flexión será:					
dM = (2M <sub>max</sub> / (k fc j b) ) <sup>(1/2)</sup> =		5.00 cm			
dM < d =		17.50		<b>Ok</b>	

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N<sup>o</sup> 11: Cálculos de cuba**

<b>El área de acero positivas es:</b>					
$As + = M_{max} + / ( f_s j d ) =$	1.11	cm <sup>2</sup>			
$As_{min} = 0.0033 * 100 * d =$	5.775	cm <sup>2</sup>			Aelg= 5.775
Espaciamento para fierro:	<b>3/8</b>	@	<b>12</b>	cm	As= 0.71
Este acero vertical se distribuye como:					
<b>5 7/9 @ 12 cm. En toda la altura de la cara interior.</b>					
<b>El área de acero negativa es:</b>					
$As - = M_{max} - / ( f_s j d ) =$	0.35	cm <sup>2</sup>			Aelg= 5.775
$As_{min} = 0.0033 * 100 * d =$	5.775	cm <sup>2</sup>			As= 0.71
Espaciamento para fierro:	<b>3/8</b>	@	<b>12</b>	cm	
Este acero vertical se distribuye como:					
<b>5 7/9 @ 12 cm. En toda la altura de la cara exterior.</b>					
<b>Análisis por corte en la base</b>					
El cortante máximo en la cara del muro es igual a:					
$V = 3.5 (1.52 Y r ep) =$	2.50	ton			
El esfuerzo cortante crítico v es:					
$v = 0.03 f'c =$	6.3	Kg/cm <sup>2</sup>			
El peralte mínimo dv por cortante es:					
$dv = V / ( v j b ) =$	4.43	cm	<b>Ok</b>		
<b>Análisis por fisuración</b>					
Para verificar que las fisuras en el concreto no sean excesivas se emplearán dos métodos:					
<b>1. Area mínima por fisuración:</b>					
El esfuerzo del concreto a tracción $f_t = 0.03 f'c$		6.3	Kg/cm <sup>2</sup>		
El área mínima Bp de las paredes será:					
$B_p = N_{max} / f_t + 15 A_s =$	575.65	cm <sup>2</sup>			
Para un metro de ancho, el área de las paredes es:					
$100 ep =$	2000	cm <sup>2</sup>	> Bp	<b>Ok</b>	
<b>2. Espaciamento entre las varillas de acero:</b>					
Se verificará si el espaciamento entre varillas s 39 cm es suficiente:					
$1.5 N_{max} < 100 ep f_t + 100 A_s ( 100/(s+4) - s^2/300 )$					
4930	Kg	<	11,562	Kg	<b>Ok</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N<sup>o</sup> 12: Cálculos de cuba**

<b>El área de acero positivas es:</b>					
$As + = M_{max} + / ( f_s j d ) =$	1.11	cm <sup>2</sup>			
$As_{min} = 0.0033 * 100 * d =$	5.775	cm <sup>2</sup>			$A_{elg} = 5.775$
Espaciamiento para fierro:	<b>3/8</b>	@	<b>12</b>	cm	$A_s = 0.71$
Este acero vertical se distribuye como:					
<b>5 7/9</b>	@	<b>12</b>	cm. En toda la altura de la cara interior.		
<b>El área de acero negativa es:</b>					
$As - = M_{max} - / ( f_s j d ) =$	0.35	cm <sup>2</sup>			$A_{elg} = 5.775$
$As_{min} = 0.0033 * 100 * d =$	5.775	cm <sup>2</sup>			$A_s = 0.71$
Espaciamiento para fierro:	<b>3/8</b>	@	<b>12</b>	cm	
Este acero vertical se distribuye como:					
<b>5 7/9</b>	@	<b>12</b>	cm. En toda la altura de la cara exterior.		
<b>Análisis por corte en la base</b>					
El cortante máximo en la cara del muro es igual a:					
$V = 3.5 ( 1.52 Y r ep ) =$	2.50	ton			
El esfuerzo cortante crítico v es:					
$v = 0.03 f_c =$	6.3	Kg/cm <sup>2</sup>			
El peralte mínimo dv por cortante es:					
$dv = V / ( v j b ) =$	4.43	cm	<b>Ok</b>		
<b>Análisis por fisuración</b>					
Para verificar que las fisuras en el concreto no sean excesivas se emplearán dos métodos:					
<b>1. Area mínima por fisuración:</b>					
El esfuerzo del concreto a tracción $f_t = 0.03 f_c$	6.3	Kg/cm <sup>2</sup>			
El área mínima Bp de las paredes será:					
$B_p = N_{max} / f_t + 15 A_s =$	575.65	cm <sup>2</sup>			
Para un metro de ancho, el área de las paredes es:					
$100 ep =$	2000	cm <sup>2</sup>	<b>Ok</b>		
<b>2. Espaciamiento entre las varillas de acero:</b>					
Se verificará si el espaciamiento entre varillas s <b>39</b> cm es suficiente:					
$1.5 N_{max} < 100 ep f_t + 100 A_s ( 100 / ( s + 4 ) - s / 300 )$					
4930 Kg	<	11,562	Kg	<b>Ok</b>	

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N° 13: Análisis de la losa del techo**

<b>ANALISIS DE LA LOSA DEL TECHO</b>					
<b>Espesor de la Losa</b>					
El espesor mínimo para losas bidireccionales sin vigas ni ábacos es 12.5 cm, por ello se adoptará:					
	et =	15	cm		
Considerando un recubrimiento de 2.5 cm, el peralte efectivo de cálculo es:					
	d =	12.5	cm		
<b>Momentos Flectores</b>					
La carga unitaria por metro cuadrado corresponde únicamente al peso propio, al cual se le añadirá una sobrecarga:					
Peso propio	wpp =	0.36	ton/m²		
Sobrecarga	wsc =	0.1	ton/m²		
Carga unitaria	W =	0.46	ton/m²		
Para el cálculo del momento flector es usual considerar una viga diametral simplemente					
	M+ = W r² / 12 =	0.21	ton-m		
	M- = W r² / 12 =	0.21	ton-m		
El peralte efectivo en losas bidireccionales debe cumplir:					
	d >= 3.2 M + 5 =	5.7	<b>Ok</b>		
Empleando los mismos valores de los parámetros de diseño elástico empleados para el cálculo de la cuba se tiene:					
El peralte efectivo dM mínimo por flexión será:					
	dM = ( 2 M / ( k f c j b ) )^(1/2) =	4.3	<	12.5	<b>Ok</b>
<b>El área de acero positiva es:</b>					
	As + = M+ / ( fs j d ) =	1.12	cm²		
	Asmin= 0.0033*100*d=	4.125	cm²		Aelg= 4.125
Espaciamiento para fierro:	<b>3/8</b>	@	<b>17</b>	cm	As= 0.71
<b>El área de acero negativa es:</b>					
	As - = M+ / ( fs j d ) =	1.12	cm²		
	Asmin= 0.0033*100*d=	4.125	cm²		Aelg= 4.125
Espaciamiento para fierro:	<b>3/8</b>	@	<b>17</b>	cm	As= 0.71
Este acero se distribuye como: <b>4 1/8 @ 17</b> cm.					
en dirección radial. Formando una parrilla de <b>4 1/8 @ 10</b> cm en el centro de la losa con					
diámetro de: <b>2.0 m.</b> El acero radial se doblará en los apoyos para dotar de fierro					
negativo con bastones de longitud 1.0 m.					

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N° 14: Análisis de la losa del techo**

<b>El área de acero por temperatura es:</b>									
$A_{temp}=0.0018*b*et=$	2.7	cm <sup>2</sup>							
Espaciamento para fierro:	3/8	@	26	cm		As=		0.71	
Este acero se distribuye como:						2 2/3	@	26	cm.
en dirección circunferencial. Tanto en el acero radial como en los bastones de fierro negativo.									
<b>Análisis por corte</b>									
El cortante máximo repartido en el perímetro de los apoyos de la losa es igual a:									
$V =$	157.72	Kg							
El esfuerzo cortante crítico $v$ es:									
$v = 0.03 f_c =$	6.3	Kg/cm <sup>2</sup>							
El peralte mínimo $d_v$ por cortante es:									
$v=V/(v*j*b)=$	0.28	cm	<	12.5	Ok				

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N° 15: Calculo de la cimentación**

<b>CALCULO DE LA CIMENTACION</b>				
<b>Altura del Centro de Gravedad</b>				
<b>Elemento</b>	<b>Volumen m<sup>3</sup></b>	<b>Peso ton</b>	<b>Altura CG m</b>	<b>Momento ton-m</b>
<b>Pared</b>	7.383	17.719	1.250	22.148
<b>Techo</b>	2.829	6.789	2.575	17.481
<b>Agua</b>	35.000	35.000	1.100	38.500
		<b>59.507</b>		<b>78.129</b>
La altura del centro de gravedad del reservorio lleno es:				
	Ycg =	1.31 m		
A esta altura se supone que actuará la fuerza sísmica H, generando un momento de volteo				
	Mv = H*Ycg =	18.96 ton-m		
La excentricidad e resulta ser:				
	e = Mv / P =	0.32 m		
La cimentación será una losa continua de las siguientes características:				
	Díámetro externo D =	5.1 m		
	Area de la Zapata A =	20.43 m <sup>2</sup>		
	Espesor de losa el =	0.15 m		
	Peralte d =	0.12 m		
<b>Estabilidad al Volteo</b>				
El momento equilibrante es:				
	Me = P D / 2 =	151.74 ton-m		
Factor de seguridad al volteo:				
	F.S. = Me / Mv =	8.00 > 2.5		<b>Ok</b>
<b>Esfuerzos en el Suelo</b>				
Capacidad Portante del Suelo :	Gadm=	1 Kg/cm <sup>2</sup>		
Si se asume que el fondo del reservorio recibe el total de las cargas aplicadas, el esfuerzo máximo y mínimo en el suelo bajo la zapata se calculan según la siguiente expresión:				

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.



**Cuadro N° 17: Calculo de la cimentación**

<b>El área de acero negativa es:</b>							
$A_s = M / (f_s j d) =$	13.10	cm <sup>2</sup>					
$A_{smin} = 0.0033 * 100 * d =$	3.96	cm <sup>2</sup>				A <sub>elg</sub> =	13.097811
Espaciamento para fierro:	<b>3/8</b>	@	<b>5</b>	cm		A <sub>s</sub> =	0.71
Este acero se distribuye como: <b>4 @ 5</b> cm.							
en dirección radial. Formando una parrilla de <b>4 @ 10</b> cm en el centro de la losa con un diametro de <b>2.0 m</b> . El acero radial se doblará en los apoyos para dotar de fierro negativo con bastones de longitud 1.0 m.							
<b>El área de acero por temperatura es:</b>							
$A_{temp} = 0.0018 * b * e =$	2.7	cm <sup>2</sup>					
Espaciamento para fierro:	<b>3/8</b>	@	<b>26</b>	cm		A <sub>s</sub> =	0.71
Este acero se distribuye como: <b>2 5/7 @ 26</b> cm.							
en dirección circunferencial. Tanto en el acero radial como en los bastones de fierro negativo.							

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

✓ **GRAFICOS DE ANALISIS SISMICO ESTATICO**

CALCULO DE LA MASA EFECTIVA DEL LÍQUIDO ALMACENADO, COMPONENTE IMPULSIVA (W<sub>I</sub>) Y COMPONENTE CONVECTIVA (W<sub>C</sub>), SEGÚN ACI 350. 3-01 SECCIÓN 9. 3. 1:

Según ACI 350.3\_01 sección 9.3.1:

9.3 – Estanques circulares.

9.3.1 – Masas equivalentes de líquidos acelerados.

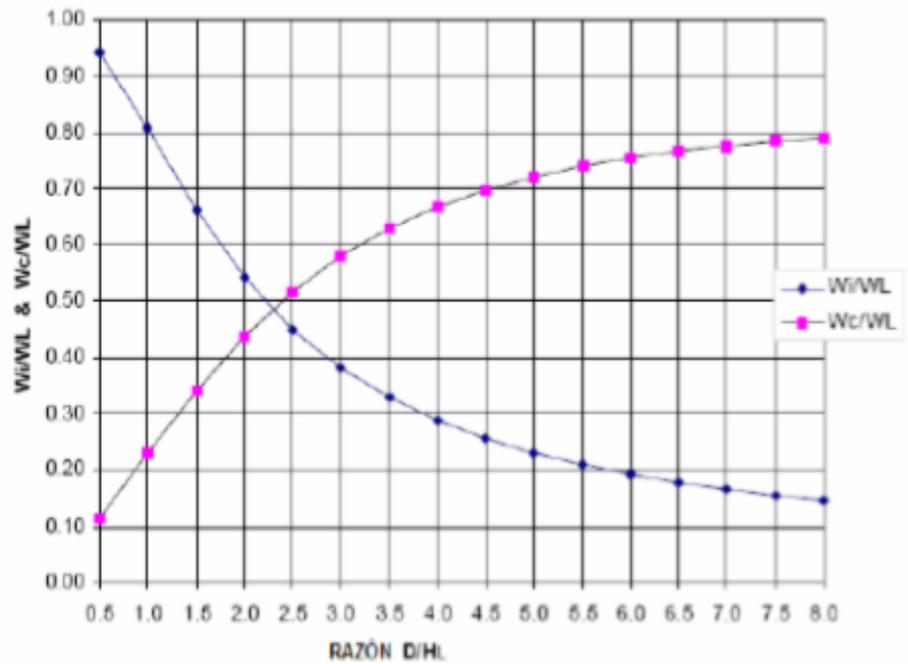
$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tanh[0.866(D/H_L)]}{0.866(D/H_L)}$$

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.230(D/H_L) \tanh[3.68(H_L/D)]$$

HL=	2.20	M
WL=	59507.25	KG
V=	35.00	M3
D=	4.50	M3

$W_i=1041.38\text{KG}$   
 $W_L=59,507.25\text{KG}$

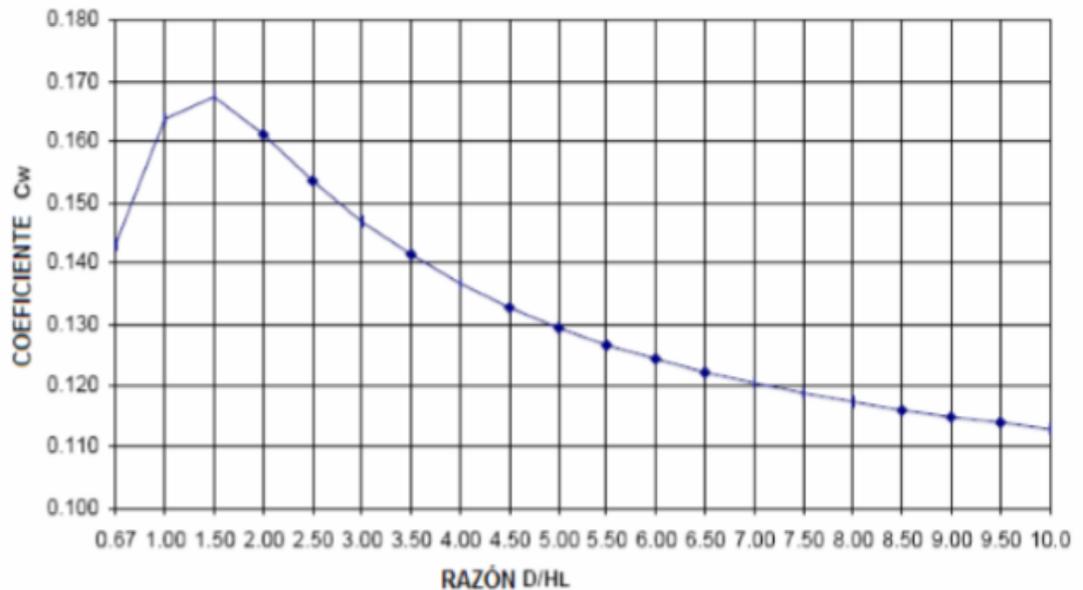
**Imagen Nª 22:** Razón factor de Masa Impulsivo y Convectivo vs DIHL



**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

FRECUENCIA DE VIBRACIÓN NATURAL COMBINADA (WI) DE LA ESTRUCTURA Y EL COMPONENTE IMPULSIVO DEL LÍQUIDO ALMACENADO SEGÚN ACI 350. 3-01 SECCIÓN 9. 3. 4:

**Imagen Nª 23:** Coeficiente Cw



**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

Cálculo de las fuerzas laterales dinámicas, según ACI 350.3-01 sección 4.1.1:

$$P_w = ZSIC_l \times \frac{\epsilon W_w}{R_{wi}} \quad (4-1)$$

$$P_w' = ZSIC_l \times \frac{\epsilon W_w'}{R_{wi}} \quad (4-1a)$$

$$P_r = ZSIC_l \times \frac{W_r}{R_{wi}} \quad (4-2)$$

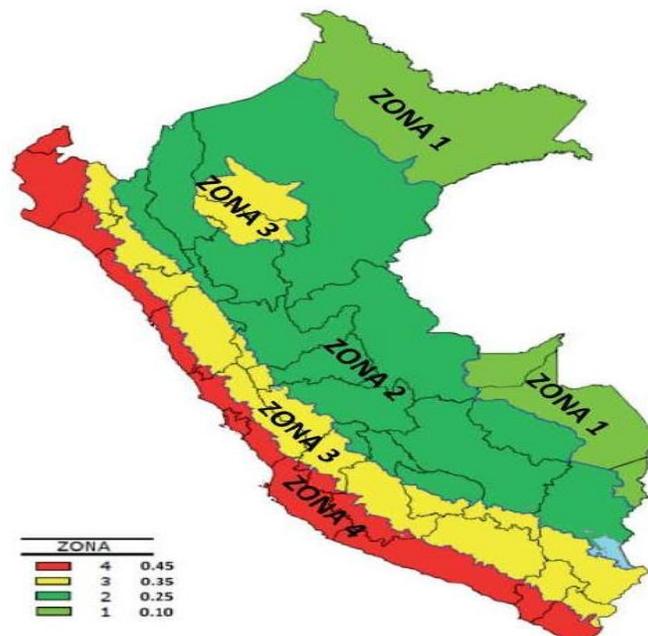
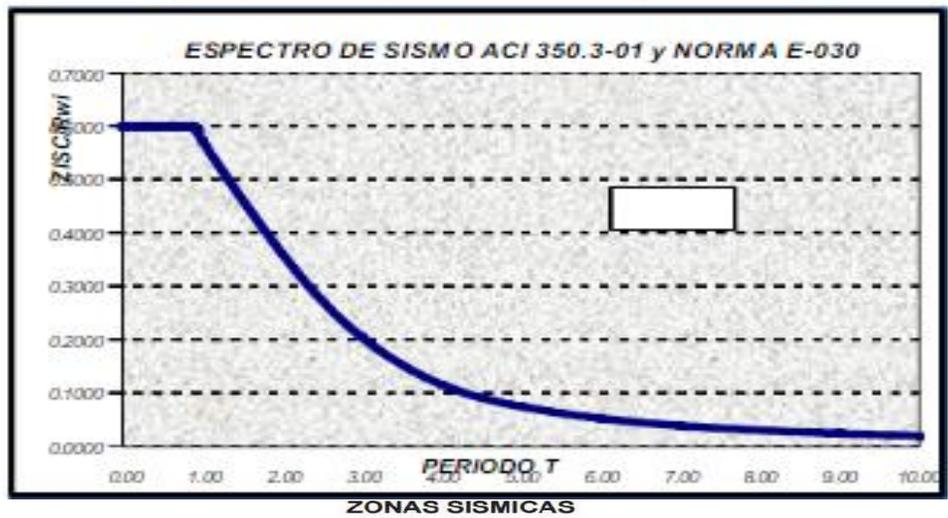
**ANALISIS DINAMICO ESPECTRAL**  
**ESPECTRO DE SISMO SEGÚN ACI 350.3-01 Y NORMA E-030**

**Imagen Nª 24:** Cálculo de las fuerzas inerciales y componente impulsivo.

$$S_o = \frac{ZISC_I}{R_{WI}} \times g \quad (\text{Aceleración Espectral})$$

$$C_I = 2.75/S; \quad T_I \leq 0.31 \text{ s}$$

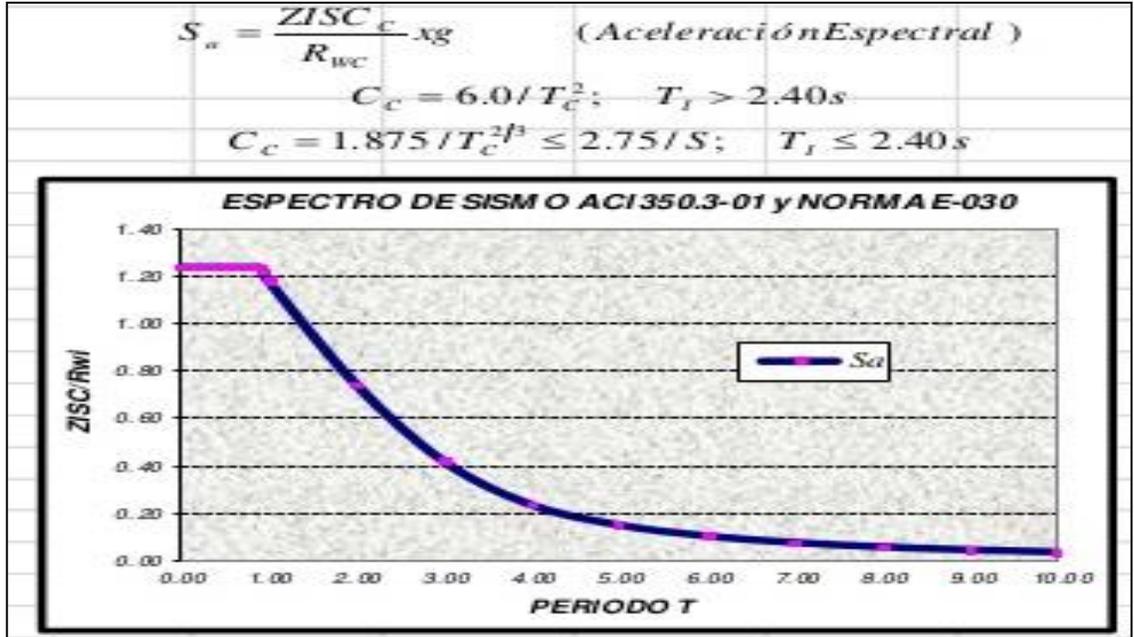
$$C_I = 1.25/T_I^{2.75} \leq 2.75/S; \quad T_I > 0.31 \text{ s}$$



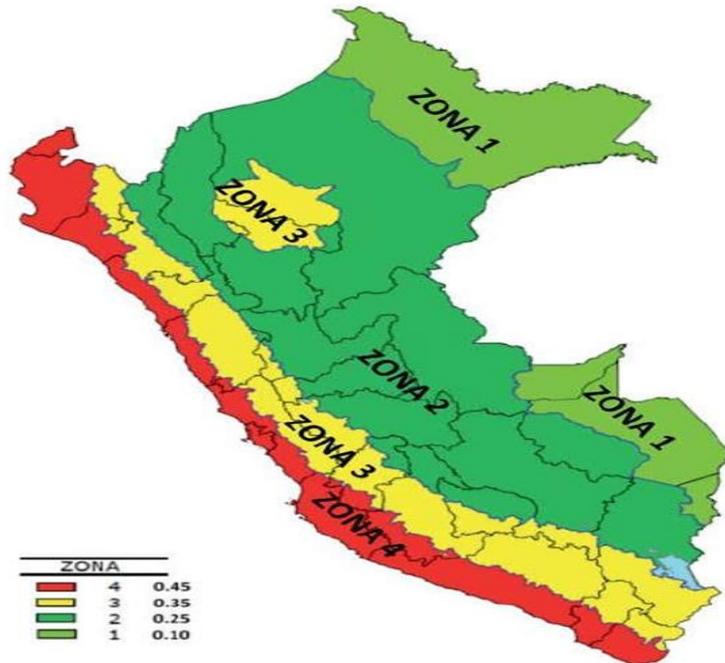
**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**ANALISIS DINAMICO ESPECTRAL**  
**ESPECTRO DE SISMO SEGÚN ACI 350.3-01 Y NORMA E-030**

**Imagen Nª 25:** Cálculo del componente convectivo



**ZONAS SÍSMICAS**



**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

### 6.13. CONSUMO UNITARIO POR VIVIENDA

$$Q_i = \frac{Q_{hm}}{\text{N}^\circ \text{ de casas}} = \frac{3.044}{283}$$

$$Q_i = 0.011 \text{ lt/seg}$$

**Tabla N<sup>a</sup> 9:** Consumo unitario por vivienda

	<b>Qpob. (ALC)</b>	<b>QmhUBS</b>	<b>Qunit.</b>
<b>Viviendas</b>	<b>0.00</b>	<b>1.522</b>	<b>1.522</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

Nota:  $QmhUBS = Qpob.x2$ .

**Tabla N° 10:** Reporte de tuberías de watercad v8i

REPORTE DE TUBERIAS DE WATERCAD V8I										
Tuberia	Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Dinamica (mH2O)	Clase de Tuberia
	Inicial	Final								
T-1	RESERVORIO	J-1	3.044	3.59	83.4	0.336	PVC	150	17.25	C-7.5
T-2	J-1	J-2	3.012	436.89	83.4	0.315	PVC	150	25.26	C-7.5
T-3	J-2	J-3	2.915	228.75	83.4	0.323	PVC	150	28.55	C-7.5
T-4	J-3	J-4	2.797	78.42	83.4	0.341	PVC	150	29.56	C-7.5
T-5	J-4	J-5	2.786	28.07	83.4	0.281	PVC	150	29.84	C-7.5
T-6	J-5	J-6	2.366	81.92	55.6	0.317	PVC	150	30.06	C-7.5
T-7	J-6	J-7	2.334	95.88	55.6	0.296	PVC	150	35.32	C-7.5
T-8	J-7	J-8	2.323	499.89	55.6	0.306	PVC	150	32.22	C-7.5
T-9	J-8	J-9	2.302	64.13	55.6	0.345	PVC	150	31.02	C-7.5
T-10	J-9	J-10	2.259	124.72	55.6	0.343	PVC	150	28.21	C-7.5
T-11	J-10	J-11	2.162	89.32	55.6	0.339	PVC	150	26.55	C-7.5
T-12	J-11	J-12	2.151	139.12	55.6	0.359	PVC	150	25.65	C-7.5
T-13	J-12	J-13	2.108	23.02	55.6	0.287	PVC	150	25.5	C-7.5
T-14	J-13	J-14	1.915	62.68	55.6	0.379	PVC	150	25.32	C-7.5
T-15	J-14	J-15	1.915	121.91	55.6	0.279	PVC	150	28.53	C-7.5
T-16	J-15	J-16	1.796	84.92	55.6	0.274	PVC	150	33.04	C-7.5
T-17	J-16	J-17	1.786	75.02	55.6	0.274	PVC	150	33.69	C-7.5
T-18	J-17	J-18	1.646	144.80	55.6	0.368	PVC	150	34.15	C-7.5
T-19	J-18	J-19	1.646	45.92	55.6	0.468	PVC	150	33.71	C-7.5
T-20	J-19	J-20	1.151	203.04	55.6	0.247	PVC	150	27.83	C-7.5
T-21	J-20	J-21	0.398	172.42	29.4	0.359	PVC	150	25.82	C-10
T-22	J-21	J-22	0.366	280.19	29.4	0.354	PVC	150	24.71	C-10

T-23	J-22	J-23	0.366	116.90	29.4	0.354	PVC	150	23.92	C-10
T-24	J-23	J-24	0.237	208.69	29.4	0.335	PVC	150	22.73	C-10
T-25	J-24	J-25	0.183	45.42	29.4	0.327	PVC	150	22.93	C-10
T-26	J-25	J-26	0.151	128.84	22.9	0.337	PVC	150	25.85	C-10
T-27	J-26	J-27	0.065	87.15	22.9	0.316	PVC	150	26.76	C-10
T-28	J-1	J-28	0.032	256.05	22.9	0.308	PVC	150	35.22	C-10
T-29	J-28	J-29	0.032	316.97	22.9	0.308	PVC	150	34.6	C-10
T-30	J-29	J-30	0.032	511.44	22.9	0.308	PVC	150	38.4	C-10
T-31	J-2	J-31	0.097	98.63	22.9	0.324	PVC	150	29.79	C-10
T-32	J-31	J-32	0.086	49.68	22.9	0.321	PVC	150	32.23	C-10
T-33	J-32	J-33	0.054	37.00	22.9	0.313	PVC	150	35.1	C-10
T-34	J-33	J-34	0.054	226.32	22.9	0.313	PVC	150	42.61	C-10
T-35	J-32	J-35	0.022	188.19	22.9	0.305	PVC	150	43.39	C-10
T-36	J-3	J-36	0.097	125.87	22.9	0.324	PVC	150	34.65	C-10
T-37	J-36	J-37	0.065	17.68	22.9	0.316	PVC	150	37.66	C-10
T-38	J-37	J-38	0.054	126.95	22.9	0.313	PVC	150	43.77	C-10
T-39	J-5	J-39	0.398	25.71	29.4	0.359	PVC	150	30.07	C-10
T-40	J-39	J-40	0.065	249.86	22.9	0.316	PVC	150	43.66	C-10
T-41	J-39	J-41	0.333	58.44	29.4	0.349	PVC	150	30.53	C-10
T-42	J-41	J-42	0.032	120.06	22.9	0.208	PVC	150	35.09	C-10
T-43	J-41	J-43	0.301	70.98	29.4	0.344	PVC	150	35.51	C-10

T-44	J-43	J-44	0.065	90.18	22.9	0.316	PVC	150	39.52	C-10
T-45	J-43	J-45	0.226	74.89	29.4	0.333	PVC	150	37.93	C-10
T-46	J-45	J-46	0.172	41.06	29.4	0.325	PVC	150	40.56	C-10
T-47	J-46	J-47	0.108	139.12	22.9	0.426	PVC	150	42.4	C-10
T-48	J-9	J-48	0.032	239.02	22.9	0.508	PVC	150	34.93	C-10
T-49	J-10	J-49	0.065	104.91	22.9	0.316	PVC	150	29.03	C-10
T-50	J-49	J-50	0.054	222.19	22.9	0.513	PVC	150	40.12	C-10
T-51	J-13	J-51	0.194	75.73	22.9	0.447	PVC	150	29.25	C-10
T-52	J-51	J-52	0.172	184.30	22.9	0.342	PVC	150	35	C-10
T-53	J-52	J-53	0.14	41.92	22.9	0.334	PVC	150	35.54	C-10
T-54	J-53	J-54	0.129	94.72	22.9	0.331	PVC	150	33.3	C-10
T-55	J-54	J-55	0.022	53.45	22.9	0.305	PVC	150	30.79	C-10
T-56	J-15	J-56	0.118	81.30	22.9	0.329	PVC	150	33.01	C-10
T-57	J-56	J-57	0.108	175.35	22.9	0.426	PVC	150	35.22	C-10
T-58	J-17	J-58	0.14	436.99	22.9	0.234	PVC	150	26.74	C-10
T-59	J-19	J-59	0.495	351.91	43.4	0.333	PVC	150	31.17	C-10
T-60	J-59	J-60	0.065	150.84	22.9	0.316	PVC	150	27.96	C-10
T-61	J-59	J-61	0.409	61.00	29.4	0.361	PVC	150	31.32	C-10
T-62	J-61	J-62	0.032	15.51	22.9	0.308	PVC	150	31.67	C-10
T-63	J-62	J-63	0.032	66.56	22.9	0.308	PVC	150	31.87	C-10
T-64	J-61	J-64	0.355	76.52	29.4	0.352	PVC	150	28.51	C-10
T-65	J-64	J-65	0.258	60.39	29.4	0.338	PVC	150	26.88	C-10
T-66	J-65	J-66	0.14	27.87	29.4	0.321	PVC	150	26.47	C-10
T-67	J-66	J-67	0.108	80.18	22.9	0.326	PVC	150	25.22	C-10
T-68	J-65	J-68	0.043	47.82	22.9	0.210	PVC	150	28.18	C-10
T-69	J-20	J-69	0.742	77.48	43.4	0.305	PVC	150	27.34	C-10
T-70	J-69	J-70	0.204	28.99	29.4	0.305	PVC	150	26.98	C-10
T-71	J-70	J-71	0.183	7.79	29.4	0.327	PVC	150	26.89	C-10
T-72	J-71	J-72	0.183	47.37	29.4	0.327	PVC	150	27.42	C-10
T-73	J-72	J-73	0.151	13.71	29.4	0.522	PVC	150	27.43	C-10

T-74	J-73	J-74	0.14	4.64	29.4	0.321	PVC	150	27.48	C-10
T-75	J-74	J-75	0.14	77.95	29.4	0.221	PVC	150	28.47	C-10
T-76	J-75	J-76	0.097	166.01	22.9	0.224	PVC	150	28.84	C-10
T-77	J-69	J-77	0.516	69.34	43.4	0.335	PVC	150	28.03	C-10
T-78	J-77	J-78	0.463	56.67	43.4	0.331	PVC	150	28.56	C-10
T-79	J-78	J-79	0.43	61.83	43.4	0.229	PVC	150	29.23	C-10
T-80	J-79	J-80	0.226	53.68	22.9	0.555	PVC	150	28.94	C-10
T-81	J-80	J-81	0.215	104.24	22.9	0.452	PVC	150	28.54	C-10
T-82	J-81	J-82	0.215	37.55	22.9	0.352	PVC	150	27.69	C-10
T-83	J-82	J-83	0.183	72.70	22.9	0.444	PVC	150	27.52	C-10
T-84	J-83	J-84	0.097	30.71	22.9	0.224	PVC	150	27.75	C-10
T-85	J-84	J-85	0.086	44.19	22.9	0.221	PVC	150	28.38	C-10
T-86	J-85	J-86	0.011	72.25	22.9	0.303	PVC	150	28.32	C-10
T-87	J-85	J-87	0.075	177.92	22.9	0.118	PVC	150	40.31	C-10
T-88	J-83	J-88	0.065	106.92	22.9	0.116	PVC	150	28.78	C-10
T-89	J-79	J-89	0.172	86.59	22.9	0.342	PVC	150	28.42	C-10
T-90	J-89	J-90	0.161	18.34	22.9	0.339	PVC	150	28.43	C-10
T-91	J-90	J-91	0.161	29.12	22.9	0.339	PVC	150	28.41	C-10
T-92	J-91	J-92	0.151	191.97	22.9	0.337	PVC	150	29.53	C-10
T-93	J-92	J-93	0.043	129.86	22.9	0.111	PVC	150	39.32	C-10
T-94	J-23	J-94	0.108	317.95	22.9	0.226	PVC	150	25.92	C-10
T-95	J-24	J-95	0.022	101.16	22.9	0.305	PVC	150	25.11	C-10
T-96	J-26	J-96	0.065	235.27	22.9	0.116	PVC	150	36.59	C-10
T-97	J-25	J-97	0.032	710.13	22.9	0.308	PVC	150	27.98	C-10
T-98	J-97	J-98	0.032	69.66	22.9	0.308	PVC	150	28.94	C-10
T-99	J-21	J-99	0.022	75.55	22.9	0.305	PVC	150	26.81	C-10
T-100	J-54	J-100	0.097	154.36	22.9	0.324	PVC	150	35.07	C-10
T-101	J-12	J-101	0.022	72.72	22.9	0.305	PVC	150	26.5	C-10

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Tabla N<sup>o</sup> 11: Metrado de Tubería**

Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)
C-10	22.90	3/4	7899.63
C-10	29.40	1	1500.93
C-10	38.00	1 1/4	0.00
C-10	43.40	1 1/2	617.23
C-10	58.40	2	0.00
C-7.5	44.40	1 1/2	0.00
C-7.5	55.60	2 (63 mm)	1856.29
C-7.5	67.80	2 1/2	0.00
C-7.5	83.40	3 (90 mm)	775.72
C-7.5	105.80	4 (110 mm)	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>04.30.00</b>	<b>Correcto</b>	<b>12649.80</b>

Clase	Presion Minima	Presion Maxima
C-7.5	0	50
C-10	50	70
C-15	70	100

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## 6.14. CALCULO DE LA CAJA O CAMARA DE REGULACION

Cuadro N° 18: Calculo de la caja o cámara de regulación

$V_r = Q \times T$			
Considerando:	$Q \text{ aforo} =$	0.015 m <sup>3</sup> /s	Caudal Mínimo de Aforo de la fuente
	$T =$	12 s	Tiempo de retención
	$h =$	0.5 m	Altura de la caja de regulación
	$\text{Ancho} = 2 \times \text{Largo}$		
	$V_r =$	0.2 m <sup>3</sup>	
	$\text{Ancho} =$	0.6 m	
	$\text{Largo} =$	0.6 m	
5. Calculo del tirante de agua en el vertedero triangular y el nivel de rebose de la caja de regulación			
$Q = 1.4 \times H^{(5/2)}$		Formula de Thomson	
Considerando:	$Q \text{ diseño} =$	0.0050 m <sup>3</sup> /s	Caudal Máximo Diario
	$H =$	0.11 m	Tirante de agua en el vertedero
	$\text{Nivel de Rebose} =$	0.61 m	Sobre el nivel de fondo de la caja de distribución

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## 6.15. CÁLCULO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN (TRAMO CAPTACIÓN – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE).

$Q_{md}$

0 1.309 lps caudal promedio

$N = 5$  hrs Número de horas de bombeo por día

$Q_b = 6.28$  lps caudal de bombeo,  $Q_b = Q_{md} * 24 / N$

### Cálculo del diámetro de la tubería de impulsión

$D = 6.96$  cm diámetro según Dreser,  $D = 1.3 * (N/24)^{(1/4)} * (Q_b/100)^{(1/2)} * 100$

$D = 8.16$  cm Diámetro min para que la velocidad en la tubería sea menor a 1.2 m/s

$D_c = 4$  plg Diámetro comercial

### Cálculo de la altura dinámica total

$CT = 243m$  Cota de terreno

$NE = 0m$  Nivel estático

$H_g = 37m$  Altura geométrica del nivel estático hasta el punto alto de la línea de impulsión

A = 0m abatimiento  
Ps = 1.5 presión de salida  
L = 211 m  
C = 140 (p/s) 0.5  
Hf = 1.29m Perdida de carga por longitud  
Le = 20m Longitud equivalente de los accesorios  
Hfa = 0.13m Perdida de carga por accesorios  
Hdt = 39.92m Altura dinámica total,  $Hdt=H_g+A+P_s+H_f+H_{fa}$   
**Golpe de ariete** = 2.15E+kg/c  
K = 08 m<sup>2</sup> Modulo de elasticidad de agua  
E = 9 m<sup>2</sup> Modulo de elasticidad de la tubería  
De = 0.1176m Diámetro exterior,  $De=D+2*e$   
e = 0.008m Espesor de la tubería  
Vw = 953.93 m/s Velocidad de la onda de presión  
Tc = 0.4193 seg Tiempo critico  
V = 0.78 m/s Velocidad media ( $V=Q/A$ ) m/seg  
g = 9.81 m/seg Aceleración de la gravedad  
h = 75.36 m Sobrepresión  
Pmax = 112.36 m Presión máxima,  $P_{max}=H$

**UTILIZAR TUBERIA. 4" PULGADAS, CL 10**

### **Calculo de la potencia**

n = 70 % Eficiencia  
Pe = 1 Kg/ lt Densidad del agua  
Pot = 4.78 Hp Potencia de la bomba

### **Válvula de alivio de presión**

Vmax = 6 m/seg Velocidad máxima en la válvula  
Dva = 1.44 pul Diámetro de la válvula de alivio  
Dcva = 2 pul Diámetro comercial de la válvula de alivia

**6.16. CALCULO DE LA LINEA DE CONDUCCION (PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SEDIMENTADORES).**

**Cuadro N° 19:** Cálculos hidráulicos de la unidad de mezcla rápida

**RESULTADOS**

**MEZCLADOR**

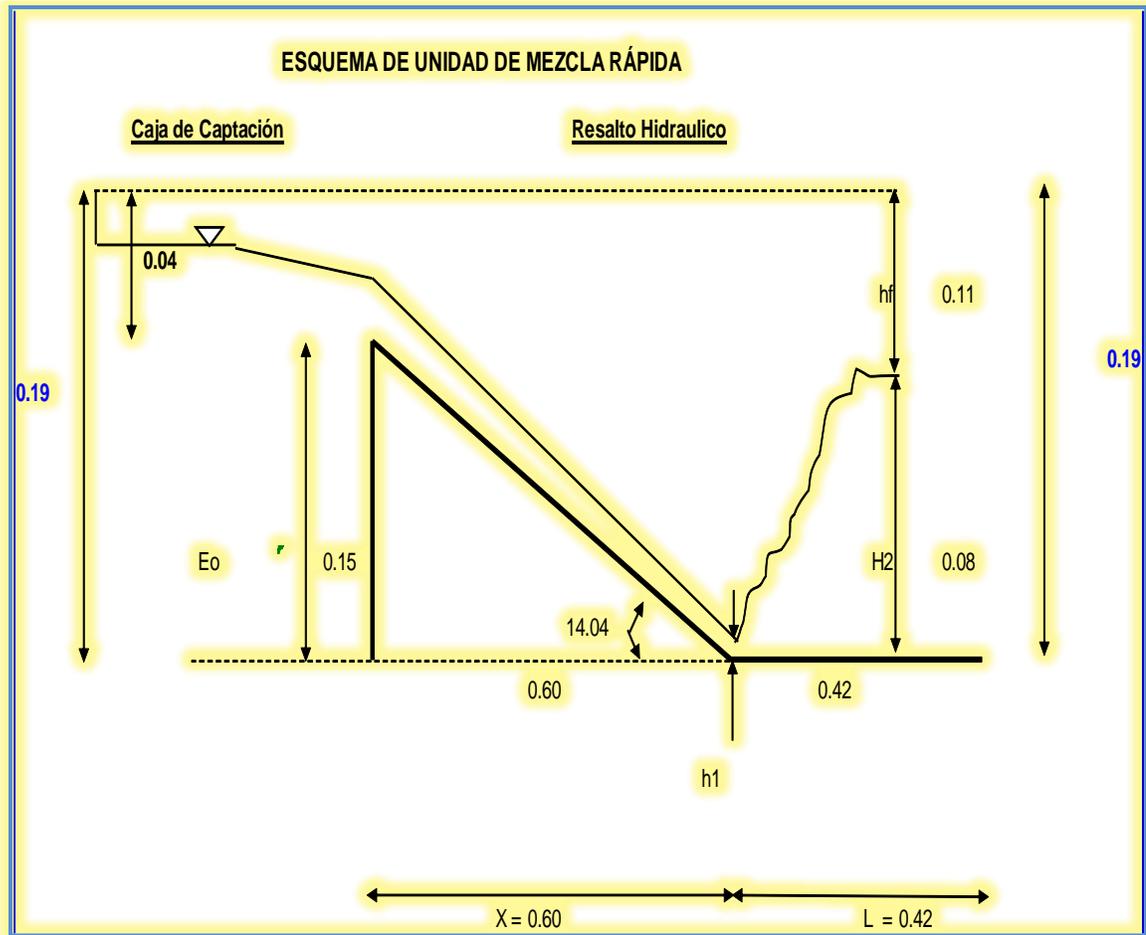
q= Q/B	0.0167	lt/seg/m	caudal unitario
=	0.24	rad.	Inclinacion rampa
=	14.04	grados	Inclinacion rampa
K =	5.42		Factor
=	1.22		Angulo virtual en radianes
=	70.04		Angulo virtual en grados
d2/d1=	8.19		Relacion
d1 =	0.0098	m.	Lamina de agua antes resalto
h1 =	0.0101	m.	altura de agua antes resalto
v1 =	1.65	m/s	velocidad inicio resalto
<b>F1 =</b>	<b>5.25</b>		<b>&lt;--- No. Froude</b>
H2 =	0.08	m.	Altura de agua final resalto
v2 =	0.21	m/s	Velocidad final resalto
hf=	0.11	m.	perdida de carga
L =	0.42	m.	Longitud resalto
VOL =	0.01	m <sup>3</sup> .	Volumen resalto
<b>G =</b>	<b>1,017</b>	<b>seg-1</b>	<b>Gradiente de velocidad</b>
<b>T =</b>	<b>1.14</b>	<b>seg.</b>	<b>Tiempo de mezcla</b>
h =	0.0134	m.	Altura grada al final resalto

**COMPROBACION**

Eo + H3 =	0.19
hf +H2 =	0.19

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

Imagen N<sup>o</sup> 26: Esquema de unidad de mezcla rápida



Fuente: Elaboración propia, 2019.

## 6.17. DISEÑO HIDRÁULICO DE LA UNIDAD DE SEDIMENTACIÓN.

**Cuadro N° 20:** Diseño hidráulico de la unidad de sedimentación

DESCRIPCION		Und	Cálculos	Usar	Criterio
CAUDAL DE DISEÑO, Q <sub>md</sub>	Q	m <sup>3</sup> /s	0.005		
ANCHO SEDIMENTADOR	B	mts	3		
LONGITUD DE ENTRADA AL SEDIMENTADOR	L1	mts	0.8		Asumido
ALTURA DEL SEDIMENTADOR	H	mts	1		
PENDIENTE EN EL FONDO	S	dec.	0.1		Asumido
VELOCIDAD DE PASO EN C/. ORIFICIO	V <sub>o</sub>	m/s	0.1		Asumido
DIAMETRO DE C/. ORIFICIO	D	mts	0.025		Asumido
SECCION DEL CANAL DE LIMPIEZA	A2	m <sup>2</sup>	0.02		Asumido
Velocidad de sedimentacion	VS	m/s	0.00013		VS, calculada: Stokes, Allen ó New ton
Area superficial de la zona de decantación	AS	m <sup>2</sup>	38.673		AS=Q/VS
Longitud en la zona de sedimentación	L2	mts	12.891	12.0	L2=AS/B
Longitud total del sedimentador	LT	mts	12.8	13.0	LT=L1+L2
Relación (L2/B) en la zona de sedimentación	L2/B	adim	4.00		<b>3&lt;L2/B&lt;6; verificar</b>
Relación (L2/H) en la zona de sedimentación	L2/H	adim	12.00		<b>6&lt;L2/H&lt;20; verificar</b>
Velocidad horizontal del flujo, VH<0.55	VH	cm/s	0.168		VH=100*Q/(B*H)
Tiempo de retención de la unidad	To	hr	2.137		To=(AS*H)/(3600*Q)
Altura máxima en la tolva de lodos	H1	mts	2.2		H1=H+(S)*L2
Altura de agua en el vertedero de salida	H2	mts	0.009		H2=(Q/1.84*L) <sup>2/3</sup>
Area total de orificios	Ao	m <sup>2</sup>	0.050276		Ao=Q/Vo
Area de cada orificio	ao	m <sup>2</sup>	0.00049		ao=0.7854*D <sup>2</sup>
Número de orificios	n	adim	102	100	Asumir redondeo para N1 y N2
Altura de la cortina cubierta con orificios	h	mts	0.6		h=H-(2/5)*H
Número de orificios a lo ancho, B	N1	adim	10		
Número de orificios a lo alto, H	N2	adim	10		
Espaciamiento entre orificios	a	mts	0.06		a=h/N2
Espaciamiento lateral respecto a la pared	a1	mts	1.23		a1=(B-a*(N1-1))/2
Tiempo de vaceado en la unidad	T1	min	24		T1=(60*AS*(H) <sup>1/2</sup> )/(4850*A2)
Caudal de diseño en la tub. de desagüe	q	l/s	27.172		q=(1000*LT*B*(H2))/(60*T1)

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## 6.18. DISEÑO HIDRÁULICO DE LA UNIDAD DE PREFILTRO DE FLUJO HORIZONTAL (PLANTA DE TRATAMIENTO)

El pre tratamiento utilizando pre filtros de grava es para disminuir la carga de material en suspensión antes de la filtración en arena el cual consta de varias cámaras llenas de piedras de diámetro decreciente, en las cuales se retiene la materia en suspensión con diámetros hasta 10 mm.

**Cuadro N<sup>o</sup> 21:** Diseño hidráulico de la unidad de prefiltros de flujo horizontal. (planta de tratamiento)

<b>DATOS:</b>	
El caudal de diseño es el caudal máximo diario.	
Qmd =	5 lps
Qmd =	0.005 m <sup>3</sup> /seg
El mínimo numero de unidades (N) es 2	
N =	2 unidades
Se recomienda velocidades de filtración de 0.10 - 0.60 m/h variables en razón inversa a la calidad del agua	
Asumiremos:	
Vf =	0.4 m/hora
El área de filtración viene dado por:	
A =	$\frac{3600 * Q}{N * Vf} = 22.62 \text{ m}^2$
Considerando la profundidad de la grava de H = 1.5 m.	
Entonces el ancho de la unidad será B:	
B =	A/H = 15.08 m.
La longitud necesaria de Pre-Filtro viene dado por :	
Li =	$\frac{-\ln (c_l/c_o)}{a}$
Siendo:	
c <sub>l</sub> =	Turbiedad de salida (UN)
c <sub>o</sub> =	Turbiedad de entrada (UN)
Li =	Longitud del tramo i del Pre-Filtro
a =	Modulo de Impedimento
El modulo de impedimento es función de la velocidad de filtración y el diámetro de grava.	
El CEPIS en plantas piloto ha elaborado el siguiente cuadro.	

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N° 22:** Valores experimentales del módulo de impedimento (a)

VALORES EXPERIMENTALES DEL MODULO DE IMPEDIMENTO (a)			
Diámetro	1 - 2	2 - 3	3 - 4
Velocidad			
0.1	1.00 - 1.40	0.70 - 0.90	0.40 - 0.80
0.2	0.70 - 1.00	0.60 - 0.80	0.30 - 0.70
0.4	0.60 - 0.90	0.40 - 0.70	0.25 - 0.60
0.8	0.50 - 0.80	0.30 - 0.60	0.15 - 0.50

Se ingresa con los valores de la velocidad de filtración y el diámetro de la sección.

**PRIMER TRAMO:**  
Grava de 3 a 4 cm.  
Vf = 0.40 m/h

Se obtiene: a = 0.425 y considerando una turbiedad máxima co = 1,000.00 U.T. , y para el efluente una turbiedad cl = 300.00 U.T.

$$L1 = \frac{-\ln (cl/co)}{a}$$

Reemplazando valores

$$L1 = 2.83 \text{ m.}$$

**SEGUNDO TRAMO:**  
Grava de 2 a 3 cm.  
Vf = 0.40 m/h

Se obtiene: a = 0.55 y la turbiedad al ingreso de este tramo será igual a la salida del tramo 1: 300.00 U.T. , y para el efluente una turbiedad cl = 100.00 U.T.

$$L2 = \frac{-\ln (cl/co)}{a}$$

Reemplazando valores

$$L2 = 2.00 \text{ m.}$$

**TERCER TRAMO:**  
Grava de 1 a 2 cm.  
Vf = 0.40 m/h

Se obtiene: a = 0.75 y la turbiedad al ingreso de este tramo será igual a la salida del tramo 2: 100.00 U.T. , y para el efluente una turbiedad cl = 20.00 U.T.

$$L3 = \frac{-\ln (cl/co)}{a}$$

Reemplazando valores

$$L3 = 2.15 \text{ m.}$$

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## 6.19. DISEÑO HIDRAULICO DE LA UNIDAD DE FILTROS LENTOS

**Cuadro N° 23:** Diseño hidráulico de la unidad de filtros lentos

Nº	Datos	Unidad		Criterios	Cálculos
1	Caudal de diseño	Q	m <sup>3</sup> /h		18
2	Número de unidades	N	adim		2
3	Velocidad de filtración	V <sub>f</sub>	m/h		0.2
4	Espesor capa de arena extraída en c/d raspada	E	m	Asumido	0.02
5	Número de raspados por año	n	adim	Asumido	6
6	Area del medio filtrante de cada unidad	AS	m <sup>2</sup>	$AS = Q / (N \cdot V_f)$	45.25
7	Coefficiente de mínimo costo	K	adim	$K = (2 \cdot N) / (N + 1)$	1.3333
8	Largo de cada unidad	B	m	$B = (AS \cdot K)^{1/2}$ Usar B=	7.77 8.00
9	Ancho de cada unidad	A	m	$A = (AS/K)^{1/2}$ Usar A=	5.83 6.00
10	Volumen del depósito para almacenar arena durante 2 años	V	m <sup>3</sup>	$V = 2 \cdot A \cdot B \cdot E \cdot n$	11.52
11	Vel.de Filtración Real	VR	m/h	$V = Q/(2 \cdot A \cdot B)$	0.19

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N° 24:** Parametros de diseño

Parámetros de diseño	Unidad	Valores
Velocidad de filtración	m/h	0.10 - 0.30
Area máxima de cada unidad	m <sup>2</sup>	10 - 200
Número mínimo de und		2
Borde Libre	m	0.20 - 0.30
Capa de agua	m	1.0 - 1.5
Altura del lecho filtrante	m	0.80 - 1.00
Granulometría del lecho	mm	0.15 - 0.35
Altura de capa soporte	m	0.10 - 0.30
Granulometria grava	mm	1.5 - 40
Altura de drenaje	m	0.10 - 0.25
Fuente: CEPIS		

## 6.20. DISEÑO DEL PRE-FILTRO DE GRAVA

El pretratamiento utilizando prefiltros de grava para disminuir la carga de material en suspensión antes de la filtración en arena consta de varias cámaras llenas de piedras de diámetro creciente, en las cuales se retiene la materia en suspensión con diámetro las cuales se retiene la materia en suspensión con diámetros hasta 10 mm El caudal de diseño es el caudal máximo diario.

El módulo de impedimento es función de la velocidad de filtración y el diámetro de grava.

El CEPIS en plantas piloto ha elaborado el siguiente cuadro.

**Tabla N° 12:** valores experimentales del módulo de impedimento (a)

DIAMETRO	1 - 2	2 - 3	3 - 4
0.1	1.00-1.40	0.70-0.90	0.40-0.80
0.2	0.70-1.00	0.60-0.80	0.30- 0.70
0.4	0.60-0.90	0.40-0.70	0.25- 0.60
0.8	0.50-0.80	0.30-0.60	0.15- 0.50

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

Se ingresa con los valores de la velocidad de filtración y el diámetro de la sección

PRIMER TRAMO: Grava de 3 a 4 cm.

$V_f = 0.40 \text{ m/h}$

Se obtiene:  $a = 0.425$  y considerando una turbiedad

máxima  $c_0 = 500.00 \text{ U.T.}$  , y para el efluente una turbiedad  $c_1 = 250.00 \text{ U.T.}$

$L_1 = 1.63\text{m}$

Reemplazando valores

SEGUNDO TRAMO: Grava de 2 a 3 cm

$$V_f = 0.40 \text{ m/h}$$

Se obtiene:  $a = 0.55 \text{ U.T.}$  y la turbiedad al ingreso de este tramo será igual a la salida del tram **250.00**, y para el efluente una turbiedad  $c_l = 100.00 \text{ U.T.}$   $-\ln (c_l/c_o)$

$$L_2 = 1.67 \text{ m}$$

Reemplazando valores

TERCER TRAMO: Grava de 1 a 2 cm

$$V_f = 0.40 \text{ m/h}$$

Se obtiene:  $a = 0.75$  y la turbiedad al ingreso de este tramo será igual a la salida del tram  $100.00 \text{ U.T.}$  , y para el efluente una turbiedad  $c_l = 50.00 \text{ U.T.}$   $-\ln (c_l/c_o)$

$$L_3 = 0.92 \text{ m}$$

Reemplazando valores

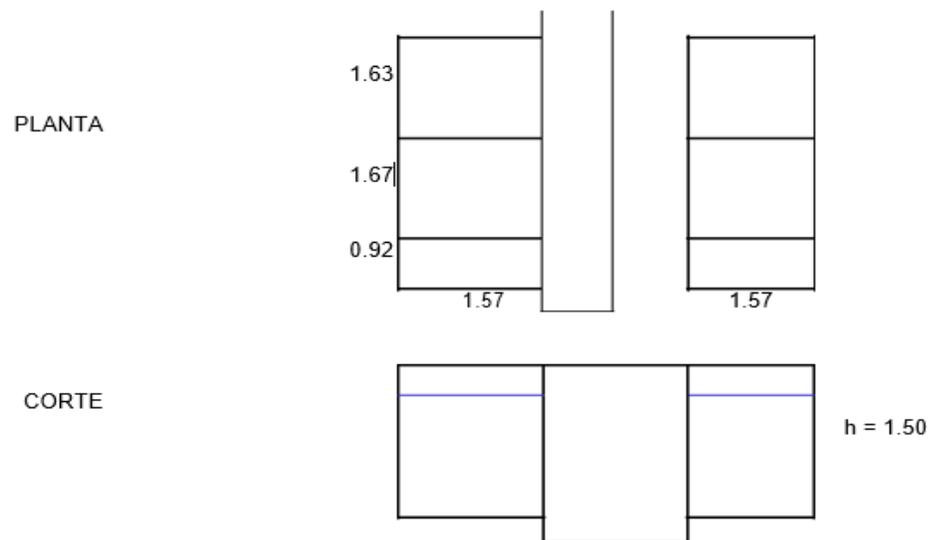
LONGITUD TOTAL DE LA UNIDAD SIN CONSIDERAR ANCHO DE MUROS:

$$L_t = L_1 + L_2 + L_3$$

Reemplazando valores

$$L = 4.22 \text{ m. (Longitud total de la Unidad).}$$

**Imagen N<sup>o</sup> 27:** Longitud total de la unidad sin considerar ancho de muros



**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

### Hoja de cálculos de Pre-Filtros

**Tabla N<sup>o</sup> 13:** Dimensionamiento de Filtros Lentos

Caudal	lts/seg	1.76
<b>TERRENO</b>		
Largo	LTE	7.80
Ancho	BTE	7.40
Profundidad de excavación	he	1.20
Factor de esponjamiento	f	1.20
<b>CAJA DE ENTRADA</b>		
Espesor de muros	EME	0.15
Espesor de losa	ELE	0.15
Alto muro	HE	1.50
Largo	LE	0.60

Ancho	BE	1.20
<b>CAJA DE SALIDA</b>		
Largo	LS	0.75
Ancho	BS	1.20
Alto	HS	1.50
Espesor de losa	ELS	0.15
Espesor de muro	EMS	0.15
<b>PRE-FILTROS</b>		
Ancho	B	2.60
Altura de grava	H	1.50
Largo cámara 1	L1	1.50
Largo cámara 2	L2	1.50
Largo cámara 3	L3	1.00
TOTAL	UND.	57.7 m <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

**Cuadro N° 25: Obras Preliminares**

	DESCRIPCION		Und	Cálculos	Usar	Criterio
	CAUDAL DE DISEÑO, Qmd	Q	m <sup>3</sup> /s	0.0018		
	ANCHO SEDIMENTADOR	B	mts	2		
	LONGITUD DE ENTRADA AL SEDIMEN	L1	mts	0.8		Asumido
	ALTURA DEL SEDIMENTADOR	H	mts	1.70		
	PENDIENTE EN EL FONDO	S	dec.	0.1		Asumido
	VELOCIDAD DE PASO EN C/. ORIFICIO	Vo	m/s	0.1		Asumido
	DIAMETRO DE C/. ORIFICIO	D	mts	0.025		Asumido
	SECCION DEL CANAL DE LIMPIEZA	A2	m <sup>2</sup>	0.02		Asumido
1	Velocidad de sedimentacion	VS	m/s	0.0002		VS, calculada: Stokes, Allen ó Newton
2	Area superficial de la zona de decantació	AS	m <sup>2</sup>	10.341		AS=Q/VS
3	Longitud en la zona de sedimentación	L2	mts	5.171	6.4	L2=AS/B
4	Longitud total del sedimentador	LT	mts	7.15	7.2	LT=L1+L2
5	Relación (L2/B) en la zona de sedimenta	L2/B	adim	3.18		<b>2.8&lt;L2/B&lt;6; verificar</b>
6	Relación (L2/H) en la zona de sedimenta	L2/H	adim	3.74		<b>6&lt;L2/H&lt;20; verificar</b>
7	Velocidad horizontal del flujo, VH<0.55	VH	cm/s	0.052		VH=100*Q/(B*H)
8	Tiempo de retención de la unidad	To	hr	2.778		To=(AS*H)/(3600*Q)

**Fuente:** Elaboración propia, 2019.

## CONCRETO ARMADO

### ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Interno $B*0.45$	0.900
$0.2*0.45*2$	0.180
$0.15*B$	0.300
Zona de Salida Muros Externo $(B+0.3) *0.75$	1.725
$0.5*0.75*2$	0.750
Interno $B*0.6$	1.200
$0.2*0.6*2$	0.240
$0.3*B$	0.600
ZONA DE ZEDIMENYTADORES	63.232
$L1*[(H+0.3) +(H+0.3+0.1*L2+0.25)]/2*4$	7.824
Aliviad $-0.5*0.3*2$	-0.300
$0.15*0.3*2$	0.090
$B*H$	3.400
$B*(H+0.1)$	3.600
Zona de lodos Muros Externo $0.6*1.3$	0.780
$2*0.65*0.6$	0.780
Interno $1*0.45$	0.450
$2*0.5*0.45$	0.450m2

**ACERO**  $f_y$   
= 4200  
Kg/cm2

	Zona de entrada Muros Horizontales $3*(B+0.3+0.4)$	3/8"	4.698
	Vertical $1.3*[(B+0.3)/0.25+1]$	3/8"	7.540
Fondo	$3*(B+0.3)$	3/8"	4.002
	Zona de Salida Muros Horizontales $4*(B+0.3+0.4)$	3/8"	6.264
	Vertical $1.45*[(B+0.3)/0.25+1]$	3/8"	8.410
Fondo	$3*(B+0.3+0.4)$	3/8"	4.698
Zona de sedimentación	Cresta Vertica $(H+0.2)*(B/0.25+1)$	3/8"	9.918
	$(H+0.2+0.35)*(B/0.25+$	3/8"	11.745
	Horizontales $(B+0.4)*[(H+0.35)/0.25$	3/8"	12.528
	$(B+0.4)*(H/0.25+1)$	3/8"	11.136
	Muros Verticales $(0.3+H+0.1*L2+0.25+0$	3/8"	107.532
	Horizontales $(L2+0.4)*[(0.3+H+0.1*L$	3/8"	114.608
	Fondo Vertical $1.4*[(B+0.3)/0.25+1]$	3/8"	8.120
	$(L2+0.25+0.35+0.4)*[(B$	3/8"	42.920
	Horizontales $(B+0.3+0.4)*(1/0.25+1)$	3/8"	7.830
	$(B+0.3+0.4)*[(L2+0.35)$	3/8"	43.848
	Zona de lodos Muros Horizontales $(1.3+0.4)*(0.6/0.25+1)$	3/8"	2.958
	$2*(0.65+0.4)*(0.6/0.25+$	3/8"	3.654
	Verticales $0.8*(1.3/0.25+1)$	3/8"	2.784
	$2*0.8*(0.65/0.25+1)$	3/8"	3.712
Fondo	$(0.65+0.4)*(1.3/0.25+1)$	3/8"	3.654

## Zona de entrada Muros

	$B*0.5$	1.000
Fondo	$0.2*B$	0.400
Zona de Salida Muros	$0.2*0.6*2$	0.240
	$B*0.6$	1.200
Fondo	$0.2*B$	0.400
Zona de sedimentación Cresta Ingres	$0.15*B*2$	0.600
	$H*B$	3.400
	Salida $0.3*B$	0.600
	$0.15*B$	0.300
	$(H+0.1)*B$	3.600
Muros	$\frac{2*LT*[(H+0.3+0.1*L2+0.25)+(H+0.35)]}{2}$	35.56 8
	$\frac{2*(L1+0.15)*[(H+0.3)+(H+0.3+0.1*L2+0.25)]}{2}$	4.646
Fondo	$1*B$	2.000
	$(L2+0.2)*B$	13.20
Zona de lodos Muros	$2*0.5*0.45$	0.450
	$1*0.45$	0.450
Fondo	$1*0.50$	0.500

## Tarrajeo Exterior

Zona de entrada Muros	$(B+0.3)*.6$	1.380
	$0.35*0.6*2$	

Bordes	$(0.35*2+B)*0.15$
Zona de Salida Muros	$(B+0.3)*0.75$ $0.35*0.75*2$
Bordes	$(0.35*2+B)*0.15$
Zona de sedimentación Muros	$(LT+0.3)*(H+0.3)*2$ $(B+0.3)*(H-0.3)$ $(B+0.3)*(H-0.2)$
Bordes M.Peri	$(LT+0.3)*0.15*2$
Zona de lodos Muros	Cresta $B*0.15*2$ $1.3*0.6$ $0.65*0.6$
Bordes	$(1.3+2*0.5)*0.15$

### VARIOS

Accesorios Evacuación de Lodos

Pantalla Difusora e=2"

### LÍNEA DE CONDUCCIÓN 02:

SISTEMA DE AGUA POTABLE EN S.FCO DE YUSCAY, V. ESPINOZA. A y B, N. H.

Qmd20 =	1.746	lps	Caudal promedio
N =	6	hrs	Número de horas de bombeo por dia
Qb =	6.98	lps	Caudal de bombeo, $Qb = Qmd*24/N$

### Calculo del Diámetro de la Tubería de Impulsión

D =	7.68	cm	Diámetro según Dreser,
	8.61	cm	Diámetro min menor a 1.2 m/s

D =  
 Dc= 4 plg Diámetro comercial

**Cálculo de la Altura dinámica total**

CR = 280 m Cota de llegada del reservorio  
 CT = 243 m Cota de terreno  
 NE = 0 m Nivel estático  
 Hg= 37 m línea de impulsión.

Mediante el padrón de la Municipalidad encargada de las lomas, los cuatro caseríos estudiados se encuentran habitados por 283 viviendas llegando a una población de 1461 habitantes de esta manera también se registró la cantidad de habitantes por vivienda dándose la descripción de 5 habitantes por vivienda así mismo tenemos un coeficiente de crecimiento del 0.16%, ya que es el período de diseño del equipamiento, mediante el sistema de repartimiento, conexiones domiciliarias; tendremos una duración de 20 años. Se considerará para este proyecto la vida útil del mismo, ya que está diseñado para funcionar a su capacidad máxima.

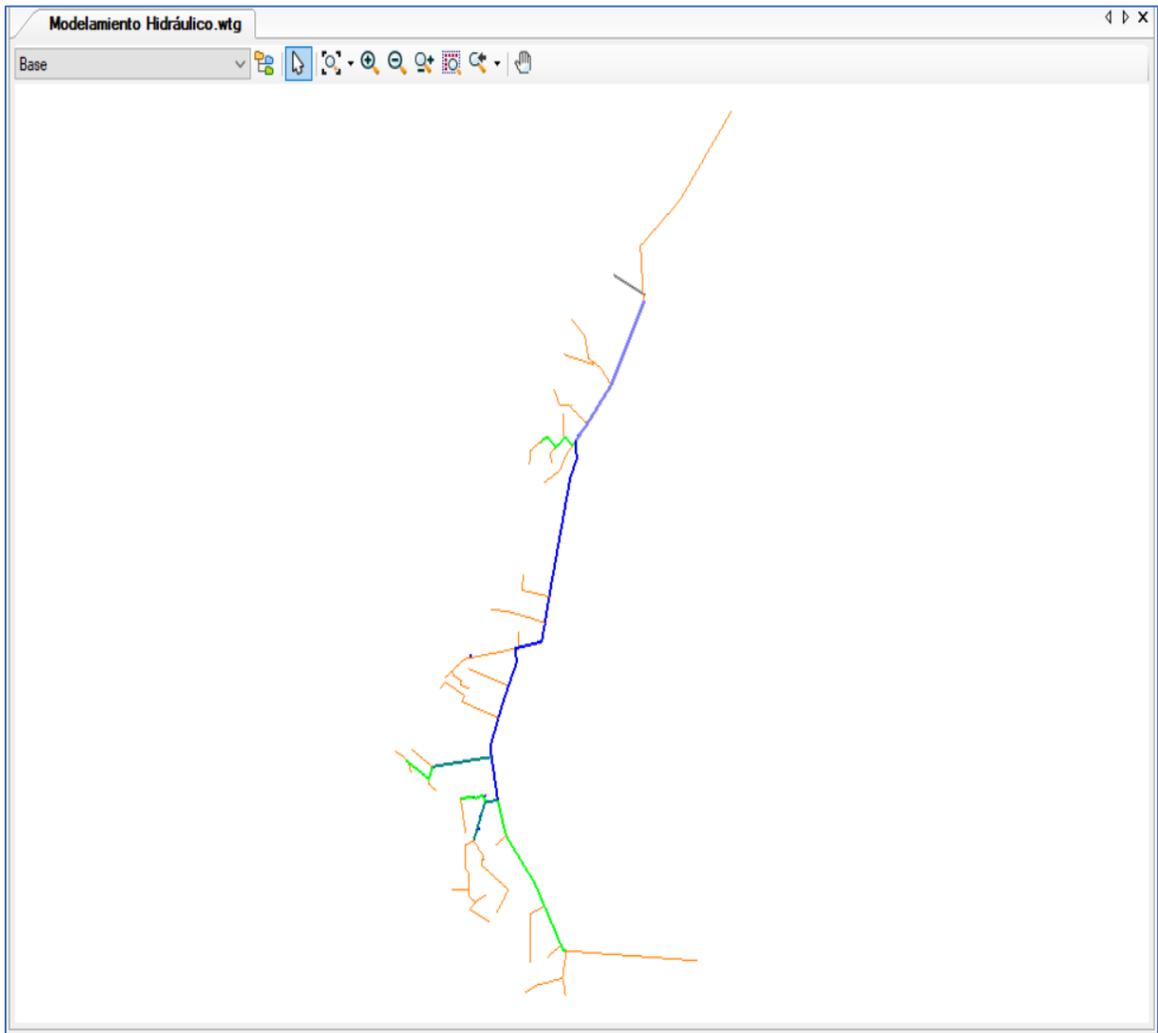
La población futura será: PF = 1450Hab., la Dotación: 60 lt/hab./día. De acuerdo a esta información se ha calculado los caudales necesarios para el diseño.

En el canal de san francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas se evaluará la fuente de suministro del Proyecto, este se evaluó tanto en la Calidad, como en la Cantidad de Agua, Determinándose así la utilización por presentar características que cumple con los parámetros del presente estudio, las características son:

Caudal promedio : 1.309 m3/sg. Estructura : Revestido de concreto

Procedimiento para la Operación.

**Imagen Nª 28:** Planta General Sofwar Watercad



**Fuente:** Elaboración propia,2019.

## **VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1. CONCLUSIONES**

1. Se estima una población futura de diseño de 1461 habitantes, al año 2039.

2. El presente proyecto de investigación se desarrolló para diseñar y analizar el sistema de agua Potable en las Localidades de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte Región Piura.
3. Se dio como conclusión que mediante los caudales que se obtuvimos en nuestra tesis de investigación que tiene como título Diseñar y Analizar el sistema de agua potable en las Localidades de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza alto-bajo y nuevo horizonte  
Región Piura serán:  $Qp = 1.522 \frac{Lt}{Seg}$   $Qmd = 1.979 \frac{Lt}{Seg}$   $Qmh = 3.044 \frac{Lt}{Seg}$
4. En la captación se conforma con una compuerta, una Cámara de Regulación y una cámara de bombeo principalmente la cámara de regulación está conformada por Q. aforo=0.015m<sup>3</sup>/s tiempo de retención =12 s, altura de la caja de regulación = 0.5m lo cual facilitara el buen funcionamiento de la Cámara de Bombeo.
5. Se Diseño la primera Línea de Impulsión o conducción que parte del canal de captación, la Cámara de Regulación y sale por la Cámara de Bombeo teniendo un Ø de 4” y una longitud de 211.14m tubería de PVC SP C – 7.5 llegando a la planta de tratamiento y así será abastecida la misma.
6. Se Diseño la segunda Línea de Distribución que parte desde el Reservorio y termina en el nodo J-20 CT:227.27m, CP:255.10m y una presión de P: 03.83m/H<sub>2</sub>O la cual tendrá una longitud de 2631.38m y está conformada por 20 tramos de tubería PVC SP C – 7.5.
7. El canal de Captación presenta dos cámaras, una de Regulación y una de Bombeo en estas existe un Diámetro de salida y de entrada y el diámetro será de Ø 4” el cual será el mismo diámetro para los dos.

8. Existen 283 viviendas para el diseño del proyecto, lo cual el 99.9% no cuenta con los servicios de agua potable es por ello que se instalara 283 conexiones domiciliarias para una mejor calidad de vida.

## **7.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda considerar que cumple con los criterios de viabilidad económica, técnica, social, Ambiental y de sostenibilidad.

1. La construcción de dicho proyecto, se debe realizar con personal viable y capacitado, para así poder hacer que se cumpla con las normas técnicas
2. Se debe tener mucho cuidado en el momento de las instalaciones de las tuberías de PVC, previniendo los golpes y la prolongada exposición al sol; de esta manera nos aseguraremos su larga durabilidad
3. Para asegurar aún más la purificación del agua (potabilidad), se le recomienda agrega cloro mediante un sistema clorinador, que elimina el exceso de bacterias.
4. Realizar charlas de capacitación para concientizar a los pobladores del centro poblado de Tejedores y anexos, sobre el uso desmedido del agua.
5. Es apropiado utilizar y dar un buen mantenimiento a este mecanismo de agua potable; gracias a su cuidado se podrá lograr un buen funcionamiento y lograr alcanzar su vida útil.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. González, J. (2011). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín chiquito, municipio de san mateo Ixtatán, Huehuetenango. Retrieved from [https://www.academia.edu/download/53281431/CAPTZIN\\_CHIQUITO.pdf](https://www.academia.edu/download/53281431/CAPTZIN_CHIQUITO.pdf).

2. Mena, M. J. (2016). Diseño de la Red de Distribución de Agua Potable de la Parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua. *IOSR Journal of Economics and Finance*, 3(1), 204. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000238666>
3. Loza Cruz Limber. (2012). Sistema de Red de Distribución de Agua Potable zona Salluca comunidad locka. Retrieved from [https://www.google.com/search?q=sistema+de+red+de+distribución+de+agua+potable+zona+salluca+comunidad+locka+la+paz-bolivia+2012&rlz=1c1chbf\\_espe872pe875&oq=sistema+de+red+de+distribución+de+agua+potable+zona+salluca+comunidad+locka+la+paz-bolivia+2012&aqs](https://www.google.com/search?q=sistema+de+red+de+distribución+de+agua+potable+zona+salluca+comunidad+locka+la+paz-bolivia+2012&rlz=1c1chbf_espe872pe875&oq=sistema+de+red+de+distribución+de+agua+potable+zona+salluca+comunidad+locka+la+paz-bolivia+2012&aqs)
4. Patricio Leon, J. M. (2018). Determinación de la sobre presión en la línea de conducción por gravedad de agua potable en la localidad rural de Quitaracza (distrito de Yuracmarca) - Ancash. Retrieved from [https://www.google.com/search?rlz=1c1chbf\\_espe872pe875&ei=vrbpfxvmfmrz5ouphkaeca&q=%22determinación+de+la+sobre+presión+en+la+línea+de+conducción+por+gravedad+de+agua+potable+en+la+localidad+rural+de+quitaracza+%28distrito+de+yuracmarca%29+-+ancash%22+septiembre-2018&oq=%22determinación+de+la+sobre+presión+en+la+línea+de+conducción+por+gravedad+de+agua+potable+en+la+localidad+rural+de+quitaracza+%28distrito+de+yuracmarca%29+-+ancash%22+septiembre-2018&gs\\_l=psy-ab.12...2970.3135..5117...0.0..0.0.....4....1..gws-wiz.f7tcd2uv6vc&ved=0ahukewi7ueq53p7mahxklkghqstbweq4dudcas](https://www.google.com/search?rlz=1c1chbf_espe872pe875&ei=vrbpfxvmfmrz5ouphkaeca&q=%22determinación+de+la+sobre+presión+en+la+línea+de+conducción+por+gravedad+de+agua+potable+en+la+localidad+rural+de+quitaracza+%28distrito+de+yuracmarca%29+-+ancash%22+septiembre-2018&oq=%22determinación+de+la+sobre+presión+en+la+línea+de+conducción+por+gravedad+de+agua+potable+en+la+localidad+rural+de+quitaracza+%28distrito+de+yuracmarca%29+-+ancash%22+septiembre-2018&gs_l=psy-ab.12...2970.3135..5117...0.0..0.0.....4....1..gws-wiz.f7tcd2uv6vc&ved=0ahukewi7ueq53p7mahxklkghqstbweq4dudcas)
5. “PROCESO CONSTRUCTIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE CHUQUIBAMBILLA – GRAU - APURIMAC” TRUJILLO – PERU 2012. - Buscar con Google. (n.d.). Retrieved December 5, 2019, from [https://www.google.com/search?rlz=1c1chbf\\_espe872pe875&ei=drfpxzckjyi25oup096lwaq&q=%22proceso+constructivo+del+sistema+de+agua+potable+y+alcantarillado+del+distrito+de+chuquibambilla+-+grau+-+apurimac%22+trujillo+-+peru+2012.&oq=%22proceso+constructivo+del+sistema+de+agua+potable+y+alcantarillado+del+distrito+de+chuquibambilla+-+grau+-+apurimac%22+trujillo+-+peru+2012.&gs\\_l=psy-ab.12...2230.2685..4780...0.0..0.0.....5....1..gws-wiz.yyj1sxpoe4c&ved=0ahukewjqmnmr357mahuig7kghvncugq4dudcas](https://www.google.com/search?rlz=1c1chbf_espe872pe875&ei=drfpxzckjyi25oup096lwaq&q=%22proceso+constructivo+del+sistema+de+agua+potable+y+alcantarillado+del+distrito+de+chuquibambilla+-+grau+-+apurimac%22+trujillo+-+peru+2012.&oq=%22proceso+constructivo+del+sistema+de+agua+potable+y+alcantarillado+del+distrito+de+chuquibambilla+-+grau+-+apurimac%22+trujillo+-+peru+2012.&gs_l=psy-ab.12...2230.2685..4780...0.0..0.0.....5....1..gws-wiz.yyj1sxpoe4c&ved=0ahukewjqmnmr357mahuig7kghvncugq4dudcas)

6. Pasapera Patiño, K. (2019). Diseño hidráulico del sistema de agua potable del Caserío de ranchería ex Cooperativa Carlos Mariategui distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque – Lambayeque – noviembre 2018. *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*, 1–104. Retrieved from <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10640>
7. MACHADO CASTILLO, A. G. (2018). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropón – Piura. Retrieved from [https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF\\_esPE872PE875&ei=BxnpXajcDsud5OUPgt46Ao&q="DISEÑO+DEL+SISTEMA+DE+ABASTECIMIENTO+DE+AGUA+POTABLE+DEL+CENTRO+POBLADO+SANTIAGO%2C+DISTRITO+DE+CHALACO%2C+MORROPON+-+PIURA"+PERU+2018&oq="DISEÑO+DEL+SISTEMA+DE+ABASTECIMIENTO+DE+AGUA+POTABLE+DEL+CENTRO+POBLADO+SANTIAGO%2C+DISTRITO+DE+CHALACO%2C+MORROPON+-+PIURA"+PERU+2018&gs\\_l=psy-ab.3..0i7118.3611.3987..5739...0.2..1.0.0.....4....1..gsw-wiz.m1MyLSvA4qU&ved=0ahUKEwjo-5rR4J7mAhXLDrkGHYIvDq0Q4dUDCAs&uact=5](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF_esPE872PE875&ei=BxnpXajcDsud5OUPgt46Ao&q=)
8. BACH. MARTIN AUGUSTO YARLEQUE ZAPATA. (2019). DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL A.H. ALFONSO UGARTE Y ALREDEDORES DEL DISTRITO DE VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, MARZO 2019. Retrieved from [https://www.google.com/search?rlz=1c1chbf\\_espe872pe875&ei=hrnpxc\\_zlufx5oup8nypiaq&q="+diseño+de+la+red+de+distribución+de+agua+potable+del+a.h.+alfonso+ugarte+y+alrededores+del+distrito+de+veintiséis+de+octubre%2c+provincia+de+piura%2c+departamento+de+piura.+marzo+2019&oq="+diseño+de+la+red+de+distribución+de+agua+potable+del+a.h.+alfonso+ugarte+y+alrededores+del+distrito+de+veintiséis+de+octubre%2c+provincia+de+piura%2c+departamento+de+piura.+marzo+2019&gs\\_l=psy-ab.3...2905.3091..6875...0.0..0.0.0.....4....1..gsw-wiz.uzu7hhbaz9e&ved=0ahukewipyswn4z7mahxnk7kghxdua0eq4dudcas&uact=5](https://www.google.com/search?rlz=1c1chbf_espe872pe875&ei=hrnpxc_zlufx5oup8nypiaq&q=)
9. GAVIDIA VASQUEZ, J. S. (2019). DISEÑO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE TEJEDORES Y LOS CASERÍOS DE SANTA ROSA DE YARANCHE, LAS PALMERAS DE YARANCHE Y BELLO HORIZONTE - ZONA DE TEJEDORES DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PIURA – PIURA; MARZO 2019. retrieved from [https://www.google.com/search?rlz=1c1chbf\\_espe872pe875&ei=vxrpzc7nljql5oupsyug6am&q="diseño+y+análisis+del+sistema+de+agua+potable+del+centro+poblado+de+tejedores+](https://www.google.com/search?rlz=1c1chbf_espe872pe875&ei=vxrpzc7nljql5oupsyug6am&q=)

y+los+caseríos+de+santa+rosa+de+yaranche%2c+las+palmeras+de+yaranche+y+bello+horizonte+-+zona+de+tejedores+del+distrito+de+tambogrande+-+piura.+marzo+2019.&oq="diseño+y+análisis+del+sistema+de+agua+potable+del+centro+poblado+de+tejedores+y+los+caseríos+de+santa+rosa+de+yaranche%2c+las+palmeras+de+yaranche+y+bello+horizonte+-+zona+de+tejedores+del+distrito+de+tambogrande+-+piura.+marzo+2019.&gs\_l=psy-ab.12...2609.2922..5298...0.0..0.0.0.....5....1..gws-wiz.ooezbtq7xgs&ved=0ahukewio79tx4z7mahwaerkghbgfat0q4dudcas

10. Algoritmo de Selección de un sistema de Agua Potable para el ámbito rural. - Buscar con Google. (n.d.). Retrieved December 5, 2019, from [https://www.google.com/search?q=algoritmo+de+selección+de+un+sistema+de+agua+potable+para+el+ámbito+rural.&rlz=1C1CHBF\\_esPE872PE875&oq=algoritmo+de+selección+de+un+sistema+de+agua+potable+para+el+ámbito+rural.&aqs=chrome..69i57.2340j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=algoritmo+de+selección+de+un+sistema+de+agua+potable+para+el+ámbito+rural.&rlz=1C1CHBF_esPE872PE875&oq=algoritmo+de+selección+de+un+sistema+de+agua+potable+para+el+ámbito+rural.&aqs=chrome..69i57.2340j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8) Población de Diseño y Demanda de Agua. (n.d.). Retrieved December 5, 2019, from [https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF\\_eosPE872PE875&ei=3SnpXbvPNJe-5OUPiqKR0AQ&q=población+de+diseño+y+demanda+de+agua&oq=Población+de+diseño&gs\\_l=psy-ab.1.1.0j0i30j0i8i30i7.4677.5219..13478...0.2..0.278.731.2-3.....0....1..gws-wiz.....0i71j0i13j0i8i7i30.HGDY59ALK5g](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF_eosPE872PE875&ei=3SnpXbvPNJe-5OUPiqKR0AQ&q=población+de+diseño+y+demanda+de+agua&oq=Población+de+diseño&gs_l=psy-ab.1.1.0j0i30j0i8i30i7.4677.5219..13478...0.2..0.278.731.2-3.....0....1..gws-wiz.....0i71j0i13j0i8i7i30.HGDY59ALK5g)
11. periodo de diseño de redes de agua potable - Buscar con Google. (n.d.). Retrieved December 5, 2019, from [https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF\\_esPE872PE875&ei=FSvpXd\\_9NMS-5OUP\\_r6C2As&q=periodo+de+diseño+de+redes+de+agua+potable&oq=Periodo+de+diseño+de+redes+de+agua+&gs\\_l=psy-ab.1.0.33i22i29i30i2.7521.16512..18477...0.2..0.367.4624.2-14j4.....0....1..gws-wiz.....0i71j0i67j0j0i22i30j33i160.\\_ZjHrmAjCXA](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF_esPE872PE875&ei=FSvpXd_9NMS-5OUP_r6C2As&q=periodo+de+diseño+de+redes+de+agua+potable&oq=Periodo+de+diseño+de+redes+de+agua+&gs_l=psy-ab.1.0.33i22i29i30i2.7521.16512..18477...0.2..0.367.4624.2-14j4.....0....1..gws-wiz.....0i71j0i67j0j0i22i30j33i160._ZjHrmAjCXA)
12. sistema de abastecimiento de agua potable - Buscar con Google. (n.d.). Retrieved December 5, 2019, from [https://www.google.com/search?q=sistema+de+abastecimiento+por+gravedad+con+tratamiento&rlz=1C1CHBF\\_esPE872PE875&oq=Sistema+de+abastecimiento+por+gravedad&aqs=chrome.2.69i57j0i7.12587j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=sistema+de+abastecimiento+por+gravedad+con+tratamiento&rlz=1C1CHBF_esPE872PE875&oq=Sistema+de+abastecimiento+por+gravedad&aqs=chrome.2.69i57j0i7.12587j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

13. SAAVEDRA VALLADOLID, G. N. (2018). "PROPUESTA TÉCNICA PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS RURALES DE CULQUI Y CULQUI ALTO EN EL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA – PIURA" TESIS. retrieved from [https://www.google.com/search?q=autor%3a+bach.+gustavo+nolberto+saavedra+valladolid.+propuesta+técnica+para+el+mejoramiento+y+ampliación+del+servicio+de+agua+potable+en+los+centros+poblados+rurales+de+culqui+y+culqui+alto+en+el+distr+ito+de+paimas%2c+provincia+de+ayabaca+-+piura&rlz=1c1chbf\\_espe872pe875&oq=autor%3a+bach.+gustavo+nolberto+saavedra+valladolid.+propuesta+técnica+para+el+mejoramiento+y+ampliación+del+servicio+de+agua+potable+en+los+centros+poblados+rurales+de+culqui+y+culqui+alto+en+el+distr+ito+de+paimas%2c+provincia+de+ayabaca+-+piura&aqs=chrome..69i57j69i58.3442j0j7&sourceid=chrome&ie=utf-8](https://www.google.com/search?q=autor%3a+bach.+gustavo+nolberto+saavedra+valladolid.+propuesta+técnica+para+el+mejoramiento+y+ampliación+del+servicio+de+agua+potable+en+los+centros+poblados+rurales+de+culqui+y+culqui+alto+en+el+distr+ito+de+paimas%2c+provincia+de+ayabaca+-+piura&rlz=1c1chbf_espe872pe875&oq=autor%3a+bach.+gustavo+nolberto+saavedra+valladolid.+propuesta+técnica+para+el+mejoramiento+y+ampliación+del+servicio+de+agua+potable+en+los+centros+poblados+rurales+de+culqui+y+culqui+alto+en+el+distr+ito+de+paimas%2c+provincia+de+ayabaca+-+piura&aqs=chrome..69i57j69i58.3442j0j7&sourceid=chrome&ie=utf-8)
14. AUTOR: CHRISTIAN PAÚL TARRILLO DELGADO: REHABILITACIÓN, AMPLIACIÓN Y UNIFICACIÓN DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL SECTOR NOROESTE DE PIURA file:///C:/Users/Katia/Desktop/tarrillo\_dc%20antecedente%20tesis.pdf - Buscar con Google. (n.d.). Retrieved December 19, 2019, from [https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF\\_esPE872PE875&ei=r9f7XeqkNoix5OUP3r-R6As&q=AUTOR%3A+CHRISTIAN+PAÚL+TARRILLO+DELGADO%3A+REHABILITACIÓN%2C+AMPLIACIÓN+Y+UNIFICACIÓN+DE+LAS+PLANTAS+DE+TRATAMIENTO+DE+AGUAS+RESIDUALES+DEL+SECTOR+NOR](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF_esPE872PE875&ei=r9f7XeqkNoix5OUP3r-R6As&q=AUTOR%3A+CHRISTIAN+PAÚL+TARRILLO+DELGADO%3A+REHABILITACIÓN%2C+AMPLIACIÓN+Y+UNIFICACIÓN+DE+LAS+PLANTAS+DE+TRATAMIENTO+DE+AGUAS+RESIDUALES+DEL+SECTOR+NOR)
15. AUTOR: FERNÁNDEZ, P. C. (2011). DISEÑO HIDROLÓGICO. <https://blogdelagua.com/actualidad/publicacion-diseno-hidrologico-de-s-fattorelli-y-p-c-fernandez-pdf-cd-descargables/> - Buscar con Google. (n.d.). Retrieved December 19, 2019, from [https://www.google.com/search?q=AUTOR%3A+FERNÁNDEZ%2C+P.+C.+\(2011\).+DISEÑO+HIDROLÓGICO.+https%3A%2F%2Fblogdelagua.com%2Factualidad%2Fpublicacion-diseno-hidrologico-de-s-fattorelli-y-p-c-fernandez-pdf-cd-descargables%2F&rlz=1C1CHBF\\_esPE872PE875&oq=AUTOR%3A+FERNÁNDEZ%2C+P.+C.+\(2011\).+DISEÑO+HIDROLÓGICO.+https%3A%2F%2Fblogdelagua.com%2Factualidad%2Fpublicacion-diseno-hidrologico-de-s-fattorelli-y-p-c-fernandez-pdf-cd-descargables%2F&aqs=chrome..69i57j69i58.1952j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=AUTOR%3A+FERNÁNDEZ%2C+P.+C.+(2011).+DISEÑO+HIDROLÓGICO.+https%3A%2F%2Fblogdelagua.com%2Factualidad%2Fpublicacion-diseno-hidrologico-de-s-fattorelli-y-p-c-fernandez-pdf-cd-descargables%2F&rlz=1C1CHBF_esPE872PE875&oq=AUTOR%3A+FERNÁNDEZ%2C+P.+C.+(2011).+DISEÑO+HIDROLÓGICO.+https%3A%2F%2Fblogdelagua.com%2Factualidad%2Fpublicacion-diseno-hidrologico-de-s-fattorelli-y-p-c-fernandez-pdf-cd-descargables%2F&aqs=chrome..69i57j69i58.1952j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

16. AUTOR: PITTMAN, R. A. (1993). AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES. LIMA <https://es.scribd.com/doc/61222604/Agua-Potable-Para-Poblaciones-Rurales-Sistemas-de-Abastecim> - Buscar con Google. (n.d.). Retrieved December 19, 2019, from [https://www.google.com/search?q=AUTOR%3A+PITTMAN%2C+R.+A.+\(1993\).+AGUA+POTABLE+PARA+POBLACIONES+RURALES.+LIMA+https%3A%2F%2Fes.scribd.com%2Fdoc%2F61222604%2F+Agua-Potable-Para-Poblaciones-Rurales-Sistemas-de-Abastecim&rlz=1C1CHBF\\_esPE872PE875&oq=AUTOR%3A+PITTMAN%2C+R.+A.+\(1993\).+AGUA+POTABLE+PARA+POBLACIONES+RURALES.+LIMA+https%3A%2F%2Fes.scribd.com%2Fdoc%2F61222604%2F+Agua-Potable-Para-Poblaciones-Rurales-Sistemas-de-Abastecim&aqs=chrome..69i57j69i58.1461j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=AUTOR%3A+PITTMAN%2C+R.+A.+(1993).+AGUA+POTABLE+PARA+POBLACIONES+RURALES.+LIMA+https%3A%2F%2Fes.scribd.com%2Fdoc%2F61222604%2F+Agua-Potable-Para-Poblaciones-Rurales-Sistemas-de-Abastecim&rlz=1C1CHBF_esPE872PE875&oq=AUTOR%3A+PITTMAN%2C+R.+A.+(1993).+AGUA+POTABLE+PARA+POBLACIONES+RURALES.+LIMA+https%3A%2F%2Fes.scribd.com%2Fdoc%2F61222604%2F+Agua-Potable-Para-Poblaciones-Rurales-Sistemas-de-Abastecim&aqs=chrome..69i57j69i58.1461j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

## ANEXOS

### 1. CONSTANCIA DE PLANO DE DESARROLLO URBANO



#### INFORMACION A LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LAS LOMAS

#### **MUNICIPALIDAD DISTRITAL LAS LOMAS PROVINCIA DE PIURA**

GERENCIA DE DESARROLLO URBANO RURAL

SUB GERENCIA DE CATASTRO HABILITACIONES URBANAS Y TRANSPORTES

---

---AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD

2019

las lomas, 29 de octubre del

## CONSTANCIA

**El sub gerente de la sub gerencia de catastro habilitaciones urbanas y transportes, de la municipalidad distrital de las lomas-Piura consta:**

que según verificación de las localidades de **san francisco de yuscay, Viviano Espinoza alto-bajo y nuevo Horizonte** se encuentra ubicado en la jurisdicción del distrito de las lomas, provincia de Piura, departamento de Piura, que, mediante las coordenadas ubicadas en el plano de zonificación, **plano de desarrollo urbano** de las lomas, tiene una zonificación: zona rural

se emite la presente constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que estime en su conveniencia

## 2. ESTUDIO FISICO – QUIMICO Y BIOLOGICO DEL AGUA EXTRAIDA DE LA FUENTE: CANAL SAN FRANCISCO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS  
DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA

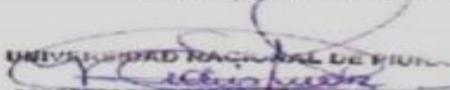
**INFORME DE ANALISIS N° 338 – CP – D.A.I.Q. - UNP**

MUESTRA : AGUA SUPERFICIAL  
 PROCEDENCIA : LAS LOMAS - PIURA  
 OBRA/PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LOS CASERIOS DE SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO-BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA-REGIÓN PIURA OCTUBRE 2019”  
 SOLICITANTE : HERNANDEZ, CAÑOLA WILLIAN PAUL  
 FECHA/RECEP : PIURA, 22 DE NOVIEMBRE DEL 2019

### RESULTADOS

DETERMINACIÓN	
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	325.00
Calcio (Ca <sup>**</sup> )	100.00
Magnesio (Mg <sup>**</sup> )	15.00
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	289.42
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> )	145.00
Carbonatos (CO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	00.00
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> ) <sub>1</sub>	130.38
Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	00.00
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	00.00
Sodio (Na <sup>+</sup> )	112.30
Potasio (K <sup>+</sup> )	34.00
Conductividad (m/Siemens/cm)	1.35
Solidos Totales Disueltos (ppm)	740.00
pH	7.25.00

Piura, 29 de Noviembre de 2019

  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
 Ing. Edilberto Edilberto Fernández  
 DIRECTOR DEL CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS QUÍMICOS



### 3. POBLACION BENEFICIARIA

<b>Viv. N°</b>	<b>Nombre y apellido del Beneficiario San Francisco de Yuscay</b>
1	Jovino Orozco López
2	Elsa Añazco Zapata
3	María Añazco Zapata
4	Hercules Astudio Santur
5	Raúl Astudillo Portocarrero
6	Lucas Dominguez García
7	Mercedes Calle Sarango
8	Ramón Chamba Herrera
9	Manuel Armujos Arambulu
10	Mauro Coveñas Rodriguez
11	Víctor Astudillo Calva
12	Esgar Olaya Navarro
13	José Noe Córdova Córdova
14	Bejamin Córdova Sandoval
15	Anderson Huamán Llacsahuanga
16	Simón Cordova Barco
17	Pablo Talledo Salvador
18	Adelmo Ynagua Aniceto
19	José Jimenez Alvarez
20	Nicolás Astudio Santur
21	Segundo Livia Poma
22	Rosario Yangua Niño
23	Melva Yacsahuanga Cunguia
24	Eduardo Huayanay Aniceto
25	José Olaya Navarro
26	Milton Tocto Rivera
27	Flavio Yangua Aniceto
28	Cesar Ludeñas Gomez
29	Miguel Elías Yovera
30	Edin Valle Niño
31	Eufemio Valle Sarango
32	Felidoro Valle Niño

33	Natividad Crisanto Arismendiz
34	Janeth Becerra Agurto
35	Florencio Cango Tocto
36	Agusto Valle Alvarez
37	Alfredo Salvador Agurto
38	Pacual Salvador Montalban
39	Segundo Cunguia Chamba
40	Nicolás Cunguia Alberca
41	Polo Julca Tocto
42	Fernando Guarnizo Tocto
43	Leonides Guarnizo Tocto
44	Isidro Huanca Valle
45	Donato Nonajulca Pintado
46	Ramón Cunya Jimenez
47	Segundo Saguma García
48	José Salas Llacsahuanga
49	Dalindo Llacsahuanga Cunguia
50	Polidoro Añazco Zapata
51	Bolívar Añazco Zapata
52	Ricardo Valdera Santisteban
53	Santos Céspedes Benites
54	Hércules Astudio Febres
55	Armando Astudio Santur
56	Laurentina Veliz Neira
57	Francisco Neira Abad
58	César Tocto Llacsahuanga
59	Manuel Coveñas Navarro
60	Segundo Tarrío Llanos
61	Gilmer Saavedra Correa
62	Nicolás Sarango Correa
63	Segundo Valle Arroyo
64	Rolando Jimenez Yangua
65	Alfredo Tocto Llacsahuanga
66	Santos Guarnizo Herrera

<b>Viv. N°</b>	<b>Nombre y apellido del Beneficiario Viviano Espinoza Alto</b>
1	Eusebio Carrión Huachillo
2	José Alberto Nuñez Criollo
3	Crisostomo Cunya Huachillo
4	José Alberto Cortés Ogoña
5	José Juan Cotrés Ogoña
6	Pedro Pablo Cortés Ogoña
7	Alfonso Huamán Jimenez
8	Irene Ogoña Calle
9	Manuel Victoriano Gracia Criollo
10	Santiago W. Chuquimarca Ogoña
11	Arnulfo Ogoña Abad
12	José Montalbán Calle
13	María Montalbán Calle
14	Luis Sánchez Valladares
15	Nelfio Montalbán Calle
16	Oscar Calle Nuñez
17	Jacinto Tomapasca Chuquimarca
18	Melquiadez Cordova Humbo
19	Efraín Córdova Calle
20	Alfonso Abad Merino
21	Raúl Niño Farfán
22	Milton Gahona Abad
23	Duber Abad Merino
24	Benigno Yancsahuache Paucar
25	María Estela Criollo Rocillo
26	Ernesto Cortés Chuquimarca
27	Víctor M. Alvarez Vicente
28	José Huamán Jimenez
29	Santos Ogoña Criollo
30	Francisco Alvarez Vicente
31	Santos Benigno Ogoña Abad
32	Melesio Ogoña Criollo
33	Toribio Rodriguez Espinoza
34	Socorro Espinoza Castillo
35	Timoteo Aguilar Yanayaco

36	Alfonso Merino Areningo
37	Trinidad Huachillo Cunyarachi
38	Santos Nima García
39	Margarita Nima García
40	Teodoro Sata Gracia
41	José Abad Sata
42	José Teodomiro Sata Rivera
43	Javier Yanayaco Culquicondor
44	Maximina Culquicondor Cunya
45	Alex Flores Ipanaqué
46	Juan Timoteo Culquicondor
47	Jacinto Ferroñán Sandoval
48	Teodosa Ipanaqué Vílchez
49	Francisco Chero Imán
50	Froilan Timoteo Gallegos
51	Jorge Chero Castillo
52	Jaime Chero Castillo
53	Jony Navarro Jimenez
54	Flor del Pilar Navarro Jimenez
55	Temisto Chuquihuanga Cortés
56	Mariana Rodriguez Arevalo
57	Santos Farías Rodriguez
58	Roxana Maribel Navarro García
59	Genaro Domínguez Domínguez
60	Pedro Raúl Marchan Calle
61	Maria soledad Castillo Castro
62	Isaac Cornejo de Chapoñan
63	Edilberto Chamba Flores

<b>Viv. N°</b>	<b>Nombre y apellido del Beneficiario Viviano Espinoza bajo</b>
1	Juan Gutierrez García
2	Mari Berrú Huertas
3	Fortunato Gutierrez
4	Tempora Pulache de Gutierrez
5	Janeth Guteierrez Pulache
6	Humberto Gutierrez García
7	Junior Gutierrez Atoche
8	Humberto Gutierrez García
9	Yohany Gutierrez Risco
10	Juan Abada Campoverde
11	Javier Campos Benites
12	Agustin Montero Soto
13	Enriqueta Marchan Calle
14	Socorro Arismendiz Jimenez
15	Jony Farfán Abad
16	Marita Becerra Agurto
17	Liliana Berrú Huertas
18	Rosa Chuquihuanga Cortés
19	Bety Avila de Galopino
20	Isaac Cornejo de Chapoñan
21	Amalia Atoche Benites
22	Renán Díaz Guevara
23	Esoeranza Altamirano Gonzales
24	Segunda Carhuatocto de Cornejo
25	Francisco Capos Ordinola
26	Roxana Cornejo de Ramos
27	José Zapata Escobar
28	Milagros Macalupú Yarlequé
29	Rodrigo Quinde Gracia
30	Carmen Campoverde
31	Oscar Dávila Latorre
32	Etelvina Campoverde
33	Domingo Zevallos Andrade
34	Gonzalo Chapoñan Señan
35	Segundo Sebastian Morales

36	Nancy Montero Navarro
37	Agustin Montero Navarro
38	Samuel Quinde Caucha
39	Natividad Girón Vega
40	Laura Jimenez
41	Milton Almestar Panta
42	Angel Chumacero
43	Diomelinda Céspedes Vincés
44	Sara Córdova Calle
45	José Céspedes
46	Rosa Quiroz Balcazar
47	Natividad Girón Vega
48	Florinda Mena Céspedes
49	Eulalia Caucha Román
50	Juan Qinde Caucha
51	Filomón Román Peña
52	Fernando Quinde García
53	Ivan Pantaleón
54	Rodrigo Quinde García
55	Humberto Quinde García
56	Alberto Astudillo Villalta
57	Alfredo Astudillo Villalta
58	Renelva Peña Saavedra
59	Mario Girón Huayaman
60	Miguel Gutierrez García
61	Martín Atoche Benites
62	Clemente Pulache Crisanto
63	María Villalta
64	Felipa Ipanaqué Quispe
65	Olga Rugel Rugel
66	Angel Rondoy García
67	César Rondoy Villalta
68	Juan Tume Chapa
69	Amada Sánchez
70	Arnulfo Sánchez
71	Eladio Chuquihuanca Rivera
72	Virginia Rivera Ríos

73	Segundo Parrilla Rivera
74	Dionilda Parilla Rivera
75	Paula Alarcón Chero
76	Hermelinda Astidillo Villalta
77	María Parilla Rivera
78	Juanita Ogoña
79	Delmira Risco Raymundo
80	Fany Carmen Yahuana
81	Abel Soto Ríos
82	Hernán Soto Nole
83	Nila Calderón Agurto
84	Abel Soto Ríos
85	Manuela Risco Raymundo
86	Mercedes Portocarrero
87	Amalia Atoche Benites
88	Cecilia Orozco Flores
89	Santos Flores
90	Mercedes López Rugel
91	Porfirio Ramos Camisan
92	Alejandrina Alarcón Chero
93	José Alarcón Chero
94	Juan Alarcón Chero
95	Yamo Rogelio
96	María Vasquez Gonzaga
97	Agusto Namuche Vásquez
98	Rosalía Añazco Estrada
99	Deisy Namuche Vásquez
100	Sabina Vela Muñoz
101	Rosendo Gutierrez
102	Fermín Cortés Ogoña
103	Genaro Cortés Ogoña
104	Petronila Sarango Correa
105	Silvia Rivas Lara
106	Felix Sayago Abad
107	Paulina ChuquiHuanga Cotéz
108	Yolanda Ramos Flores
109	Santos Raymundo Valdez

110	Luis Códova Flores
111	Manuela Valladares Mauricio
112	Gladys Astudillo Villalta
113	Mariana Rugel Reyes
114	Ámbrosia Aguilar Yanayaco
115	Juana Farías
116	Eduardo Chamba
117	Eduardo Atoche Benites
118	Doris Juarez
119	Antony Moncada Sánchez
120	Manuel Gutierrez Nuñez

<b>Viv. N°</b>	<b>Nombre y apellido del Beneficiario Nuevo Horizonte</b>
1	José Abad Campoverde
2	Filomeno Abad Campoverde
3	Jesús Vergara
4	Manuel Coveñas Paz
5	Jorge Coveñas Villegas
6	Manuel Jimenez Saavedra
7	Jorge Vergara Abad
8	Darwin Rugel Sarango
9	Efrain Gonzales P.
10	Bertha Coveñas C.
11	José Añazco Cordova
12	Teodoro Sanchez
13	José Sanchez
14	Nemesio Añazco R.
15	Segundo Rugel R.
16	Aureliarugel Sarango
17	Santos Rugel Sanchez
18	Carlos Chavez Jimenez
19	Eleno Chavez Díaz
20	Felipe Girón Benites
21	Javier Camacho Alvarez
22	Juan Carlos Jimenez Saaverdra
23	Castulo Jimenez Rivera
24	Isabel Jimenez Saavedra
25	Clara Jimenez Saavedra
26	Carmen Nuñez Zapata
27	Jorge Añazco Córdoba
28	Arnulfo Nuñez Zapata
29	Gilberto Calderón Agurto
30	Mario Añazco Córdoba
31	Jorge Añazco Rugel
32	Fernando Camacho
33	Orlando Campos Benites
34	Edi Campos Benites

#### 4. PROGRAMA MENDELEY PARA LAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

mix techno clasicos de oro - x | SISTEMA DE RED DE DISTRIBUCIÓN x | Carrera Profesional de Ingeniería x +

← → ↻ ⓘ No es seguro | repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13

Aplicaciones | Otros marcadores

Por fecha de publicación

**Web Importer** x

Select all **+ Add to Mendeley**

Add PDFs if available

WEB PAGE

**Carrera Profesional de Ingeniería Civil**  
http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789,  
Accessed: 2019-12-05

WH WILLIAN **View Library** ...

Abanto Lozano, Leonel Neyser (1)

Aching Macedo, Augusto Cesar (1)

PDF 1: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco de albañilería de la Institución Educativa Inicial 1536 Coishco, distrito de Coishco, provincia del Santa, región Áncash, Octubre - 2018. Correa Baca, Leidith Mileny (Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, 2019-11-26) La presente tesis tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería del cerco de la Institución Educativa Inicial 1536 Coishco, nos ...

PDF 2: Determinación y evaluación de patologías del concreto en muros de albañilería del cerco perimétrico del Ex Centro Médico Especializado Santa Clara, Asentamiento Humano Antenor Orrego en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – Junio 2019. Rojas Gonzales, Lourdes (Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, 2019-11-26) Esta tesis tuvo como objetivo determinación y evaluación de patologías del concreto en muros de albañilería del cerco perimétrico del ex centro médico especializado Santa Clara en el Asentamiento Humano Antenor Orrego, ...

PDF 3: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Sub Lateral B-24 entre las progresiva 1+400 hasta 1+900 ubicado en el caserío de Tangay Bajo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - Junio 2019. López Jara, Rusvel Rover (Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, 2019-11-26) El trabajo de investigación, tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío sub lateral B-24 ubicado en el caserío Tangay Bajo, distrito de Nuevo ...

Escribe aquí para buscar

Windows taskbar: 09:37 a. m. 05/12/2019

## 5. SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN INEI

### Solicitud de acceso a la información INEI: SAI-021269-2019 Recibidos

 WebMaster@inei.go... 12:12 p. m.    
para infoinei, mi

Datos de la solicitud	
<b>Nombres:</b>	Willian Paul
<b>Apellidos:</b>	Hernandez Cañola
<b>Correo Electrónico:</b>	Willian_paul_06@hotmail.com
<b>Documento de Identidad:</b>	71130241
<b>Dirección:</b>	A-H Juan Valer MZ: F Lote: 10
<b>Departamento:</b>	PIURA
<b>Provincia:</b>	PIURA
<b>Distrito:</b>	PIURA
<b>Asunto:</b>	<b>Tasa de Crecimiento población Actual</b> Mediante esta página web me dirijo a usted con el debido respeto que se merece para solicitarle lo siguiente: Tasa de crecimiento de población de los Caseríos de San Francisco de Yuscay Viviano Espinosa Alto-Bajo y Nuevo horizonte del distrito de Las Lomas Provincia de Piura, Departamento de Piura, lo cual me urge saber la tasa de crecimiento actual y cantidad de habitantes, es de necesidad la información para realizar mi tesis y así optar el título profesional de INGENIEFRO CIVIL. Sin más preámbulos esperar me brinde su respuesta
<b>Información Solicitada:</b>	
<b>Formato de Entrega de la información:</b>	Correo Electronico,
<b>Observaciones:</b>	

 Scanned with CamScanner



## 6. ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS DE SUELO

<b>SOLICITA</b>	“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LOS CASERIOS DE SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO-BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA PIURA - REGION PIURA. OCTUBRE 2019”.	
<b>PROYECTO</b>		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>REGVION PIURA</b>	
<b>MUESTRA</b>	ARCILLAS CON PRESENCIA DE ROCAS Y GRAVAS (CL)	
<b>FECGA</b>	PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019	PROF: 0.80 – 2.00 m.

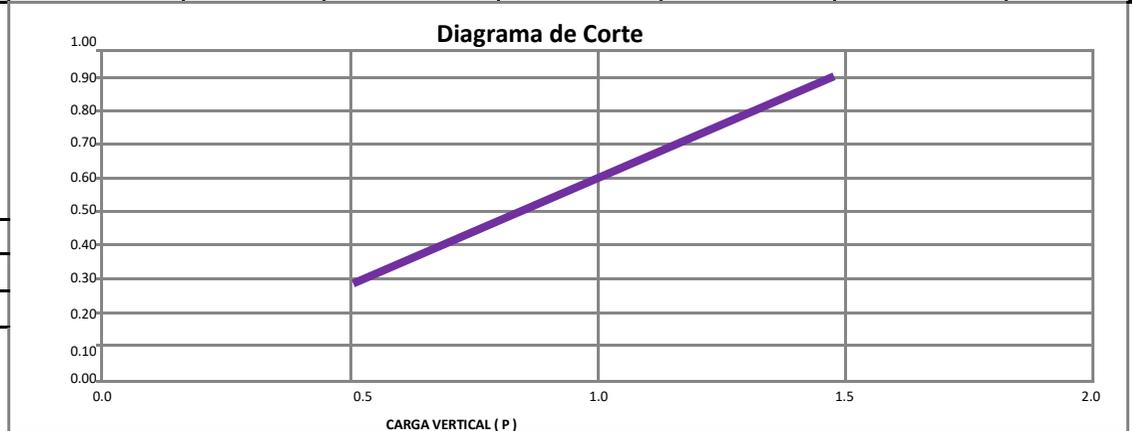
  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP, N° 194765

## 7. HUMEDAD NATURAL

<b>SOLICITA</b>	:		
<b>PROYECTO</b>	:		
<b>UBICACIÓN</b>	:		
<b>MUESTRA</b>	:	<b>ARCILLAS CON PRESENCIA DE ROCAS Y GRAVA (CL)</b>	<i>Tipo de Ensayo : Natural</i>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.	<i>Prof.: 0.80 - 2.00 m.</i>

HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)					
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	g
42.00	231.90	216.00	15.90	174.00	9.14	<b>19</b>	42.6	135.2	92.6	50.32	1.84
						<b>7</b>	45.1	135.4	90.3	50.32	1.79
						<b>11</b>	43.5	134.9	91.4	50.32	1.82

Observaciones			
Fecha Cons.			
Fecha Corte			
PROMEDIO HUMEDAD NATURAL	<b>9.14</b>	%	
PROMEDIO PESO VOLUMETRICO	<b>1.82</b>	gr/cm <sup>3</sup>	
PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO			
N° ANILLO	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>11</b>
Carga vertical	0.50	1.00	1.50
Carga horizontal	0.31	0.61	0.88
Tangente ( tg f )	<b>0.54</b>		
Angulo de talud ( f )	<b>28 °</b>		
Cohesion (C)	<b>0.11 Kgr/cm<sup>2</sup></b>		



  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP, N° 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA :** CALICATA C - 1 UBICADA EN EL Km. 0 + 024  
**CANAL PRINCIPAL**  
**FECHA :** PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		VACIO	PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO		AGUA	SUELO SECO	
C-1/M-1	0.00 - 0.30	13G	208.00	194.00	37.80	14.00	156.20	8.96
C-1/M-2	0.30 - 1.50	186	211.00	196.20	37.80	14.80	158.40	9.34

  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP, N° 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA :** CALICATA C - 2 UBICADA EN EL Km. 0 + 501  
**FECHA :** PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		VACIO	PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO		AGUA	SUELO SECO	
C-2/M-1	0.00 - 0.30	100A	192.00	180.00	37.80	12.00	142.20	8.44
C-2/M-2	0.30 - 1.50	14F	206.00	192.00	37.80	14.00	154.20	9.08

  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP, N° 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA :** CALICATA C - 3 UBICADA EN EL Km. 1 + 007  
**FECHA :** PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		VACIO	PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO		AGUA	SUELO SECO	
C-3/M-1	0.00 - 0.30	186F	197.00	185.00	37.80	12.00	147.20	8.15
C-3/M-2	0.30 - 1.50	1C	205.00	191.00	37.80	14.00	153.20	9.14

  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP, N° 194765

<b>SOLICITA</b>	:	
<b>PROYECTO</b>	:	
<b>UBICACIÓN</b>	:	
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 4 UBICADA EN EL Km. 1 + 501 CANAL PRINCIPAL</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		VACIO	PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO		AGUA	SUELO SECO	
<b>C-4/M-1</b>	<b>0.00 - 0.30</b>	3A	209.00	196.00	37.80	13.00	158.20	<b>8.22</b>
<b>C-4/M-2</b>	<b>0.30 - 1.50</b>	10G	215.00	200.00	37.80	15.00	162.20	<b>9.25</b>

  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 194765

<b>SOLICITA</b>	:	
<b>PROYECTO</b>	:	
<b>UBICACIÓN</b>	:	
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 5 UBICADA EN EL Km. 0 + 360</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		VACIO	PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO		AGUA	SUELO SECO	
<b>C-5/M-1</b>	<b>0.00 - 0.30</b>	41H	216.00	201.00	37.80	15.00	163.20	<b>9.19</b>
<b>C-5/M-2</b>	<b>0.30 - 1.50</b>	32B	222.00	206.00	37.80	16.00	168.20	<b>9.51</b>

  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP, N° 194765

<b>SOLICITA</b>	:	
<b>PROYECTO</b>	:	
<b>UBICACIÓN</b>	:	
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 6 UBICADA EN EL Km. 0 + 700</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		VACIO	PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO		AGUA	SUELO SECO	
<b>C-6/M-1</b>	<b>0.00 - 0.30</b>	17A	197.40	184.00	37.80	13.40	146.20	<b>9.17</b>
<b>C-6/M-2</b>	<b>0.30 - 1.50</b>	100C	213.00	197.00	37.80	16.00	159.20	<b>10.05</b>

  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP, N° 194765

<b>SOLICITA</b>	:	
<b>PROYECTO</b>	:	
<b>UBICACIÓN</b>	:	
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 7 UBICADA EN EL Km. 0 + 100</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

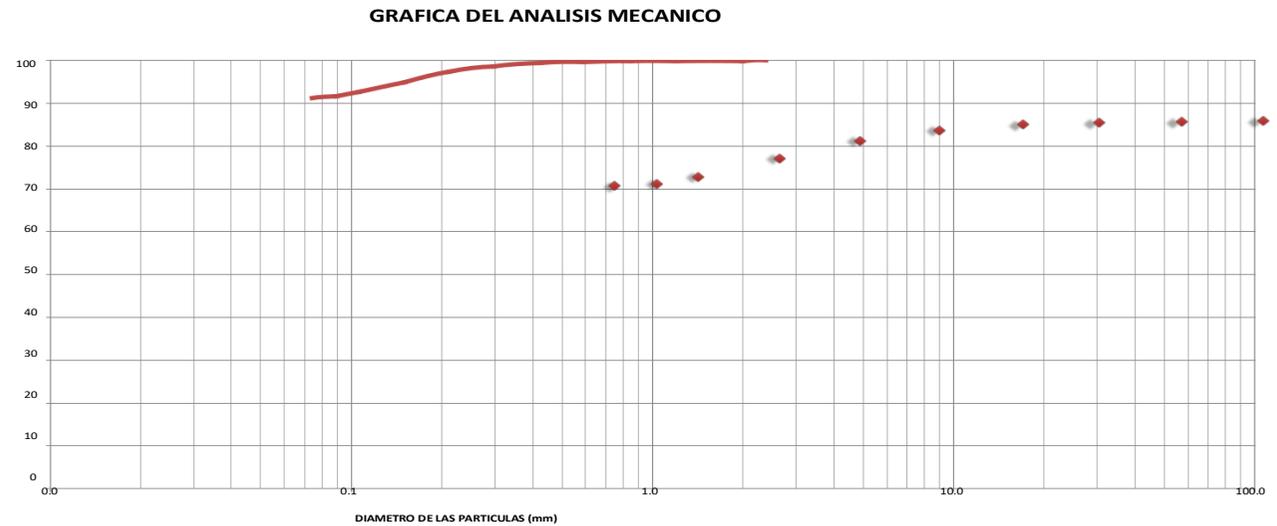
CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		VACIO	PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO		AGUA	SUELO SECO	
<b>C-7/M-1</b>	<b>0.00 - 0.30</b>	35H	205.00	192.00	37.80	13.00	154.20	<b>8.43</b>
<b>C-7/M-2</b>	<b>0.30 - 1.50</b>	21D	199.00	184.00	37.80	15.00	146.20	<b>10.26</b>

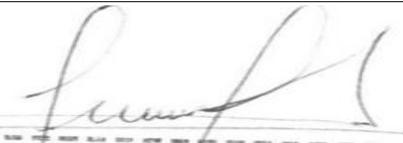
  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP, N° 194765

## 8. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

<b>SOLICITA</b>	:		
<b>PROYECTO</b>	:		
<b>UBICACIÓN</b>	:		
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 1/M - 1 UBICADA EN EL Km. 0 + 024</b>	<b>PROF.: 0.00 - 0.30 m.</b>
		<b>CANAL PRINCIPAL</b>	
<b>FECHA</b>	:	PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.	

TAMIZ		C-1/M-1	
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		
" 8	2.380		100.00
" 10	2.000	0.07	99.93
" 16	1.190	0.05	99.88
" 20	0.840	0.07	99.81
" 30	0.590	0.15	99.66
" 40	0.426	0.25	99.41
" 50	0.297	0.73	98.68
" 70	0.212	1.39	97.29
" 100	0.150	2.31	94.98
" 140	0.106	2.41	92.58
" 170	0.089	0.85	91.73
" 200	0.074	0.42	91.31
- 200		91.31	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>8.69</b>	
FINOS		<b>91.31</b>	AASHTO : A-7 <sup>6(0)</sup>
SUCS		<b>CL</b>	



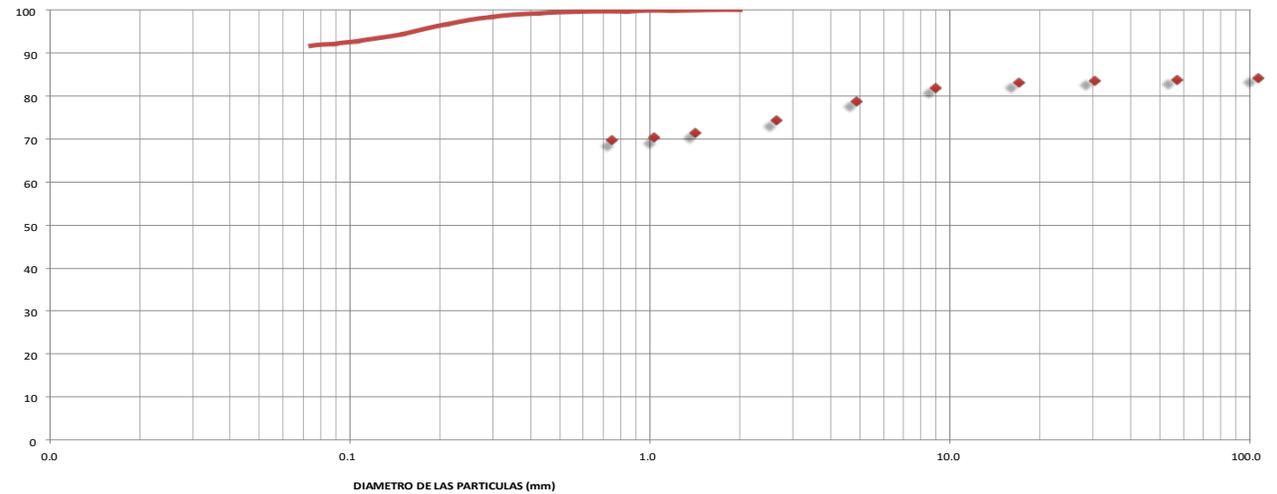
  
**LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 194765

**SOLICITA** :  
**PROYECTO** :  
**UBICACIÓN** :  
**MUESTRA** : **CALICATA C - 1/M - 2 UBICADA EN EL Km. 0 + 024**  
**CANAL PRINCIPAL**  
**FECHA** : **PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.**

**PROF.: 0.30 - 1.50 m.**

TAMIZ		C-1/M-2	
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		100.00
" 16	1.190	0.12	99.88
" 20	0.840	0.16	99.72
" 30	0.590	0.14	99.58
" 40	0.426	0.34	99.24
" 50	0.297	0.74	98.50
" 70	0.212	1.74	96.76
" 100	0.150	2.39	94.37
" 140	0.106	1.62	92.75
" 170	0.089	0.66	92.09
" 200	0.074	0.33	91.76
- 200		91.76	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>8.24</b>	
FINOS		<b>91.76</b>	<b>AASHTO : A-7<sub>6(0)</sub></b>
SUCS		<b>CL</b>	

**GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO**

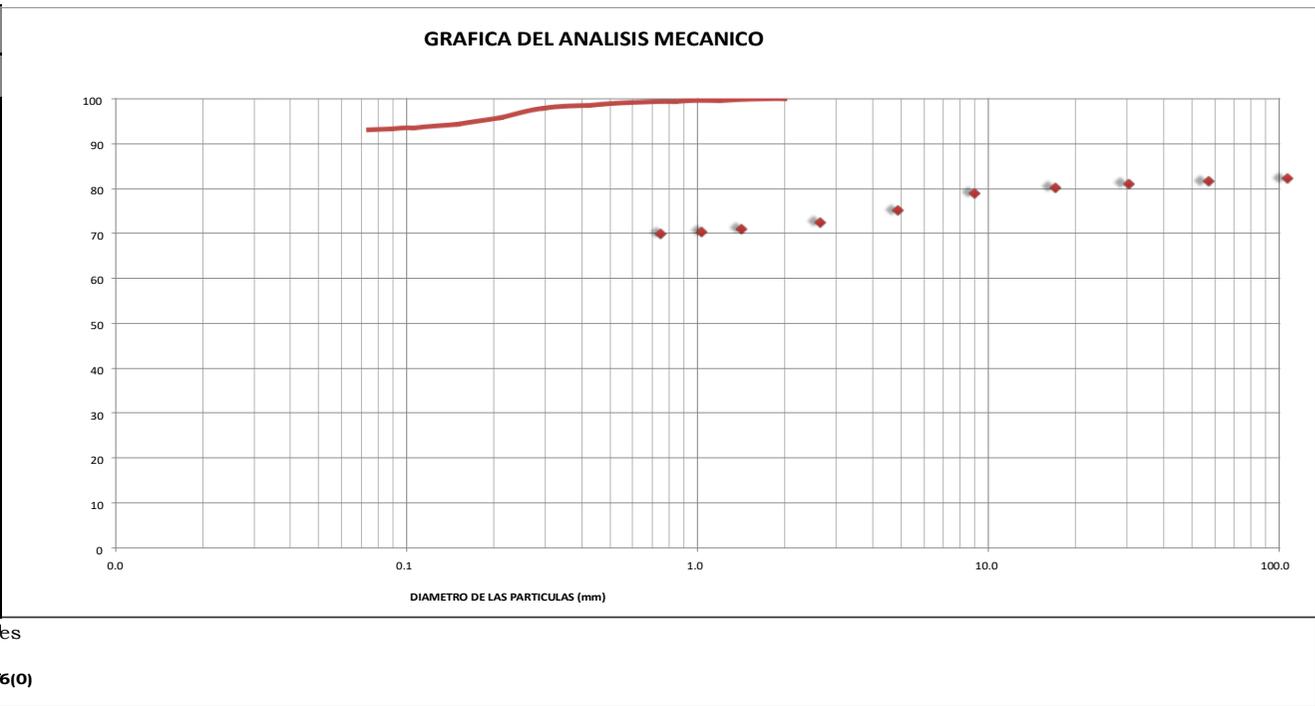


  
**LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. Nº 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA :** CALICATA C - 2/M - 1 UBICADA EN EL Km. 0 + 501  
**FECHA :** PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

**PROF.: 0.00 - 0.30 m.**

TAMIZ		C-2/M-1	
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		100.00
" 16	1.190	0.36	99.64
" 20	0.840	0.25	99.39
" 30	0.590	0.33	99.06
" 40	0.426	0.46	98.60
" 50	0.297	0.77	97.83
" 70	0.212	2.06	95.77
" 100	0.150	1.47	94.30
" 140	0.106	0.72	93.58
" 170	0.089	0.32	93.26
" 200	0.074	0.20	93.06
- 200		93.06	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>6.94</b>	
FINOS		<b>93.06</b>	AASHTO : A-7 <sub>6(0)</sub>
SUCS		<b>CL</b>	

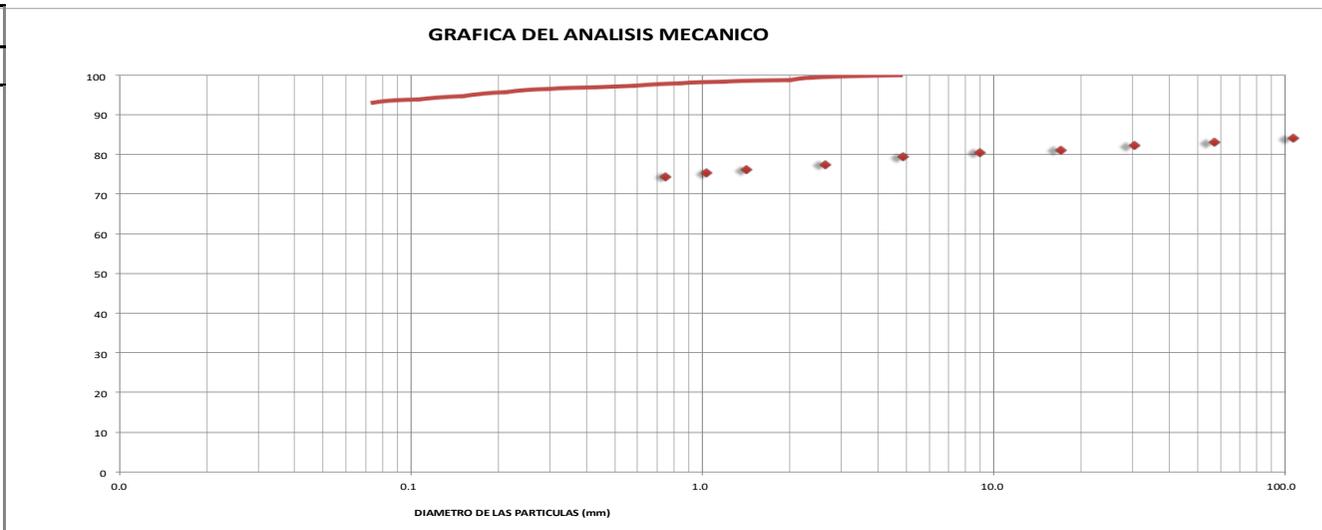


  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA :** CALICATA C - 2/M - 2 UBICADA EN EL Km. 0 + 501  
**FECHA :** PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

**PROF.: 0.30 - 1.50 m.**

TAMIZ		C-2/M-2	
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		100.00
" 8	2.380	0.58	99.42
" 10	2.000	0.55	98.87
" 16	1.190	0.47	98.40
" 20	0.840	0.42	97.98
" 30	0.590	0.53	97.45
" 40	0.426	0.54	96.91
" 50	0.297	0.39	96.52
" 70	0.212	0.70	95.82
" 100	0.150	1.06	94.77
" 140	0.106	0.79	93.98
" 170	0.089	0.34	93.63
" 200	0.074	0.59	93.05
- 200		93.05	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>6.95</b>	
FINOS		<b>93.05</b>	<b>AASHTO : A-7<sub>6</sub>(0)</b>
SUCS		<b>CL</b>	

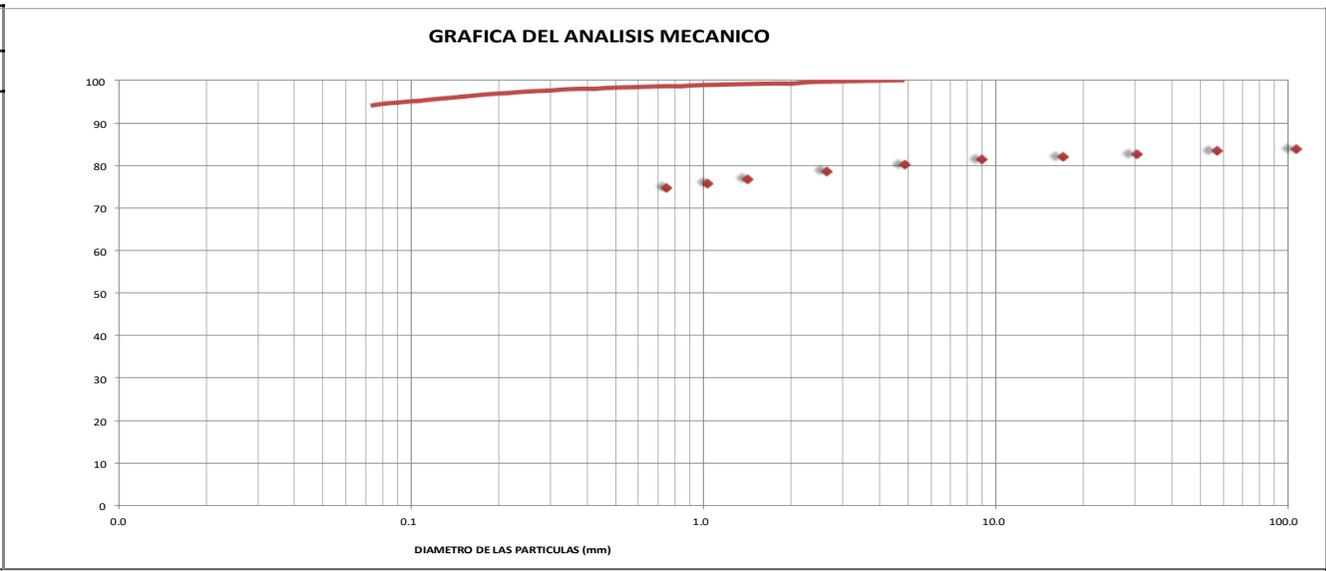


  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA :** CALICATA C - 3/M - 1 UBICADA EN EL Km. 1 + 007  
**FECHA :** PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

**PROF.: 0.00 - 0.30 m.**

TAMIZ		C-3/M-1	
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		100.00
" 8	2.380	0.40	99.60
" 10	2.000	0.30	99.30
" 16	1.190	0.30	98.99
" 20	0.840	0.25	98.74
" 30	0.590	0.35	98.39
" 40	0.426	0.31	98.08
" 50	0.297	0.42	97.66
" 70	0.212	0.66	97.00
" 100	0.150	0.86	96.14
" 140	0.106	0.96	95.17
" 170	0.089	0.46	94.71
" 200	0.074	0.53	94.18
- 200		94.18	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>5.82</b>	
FINOS		<b>94.18</b>	<b>AASHTO : A-7<sub>6</sub>(0)</b>
SUCS		<b>CL</b>	

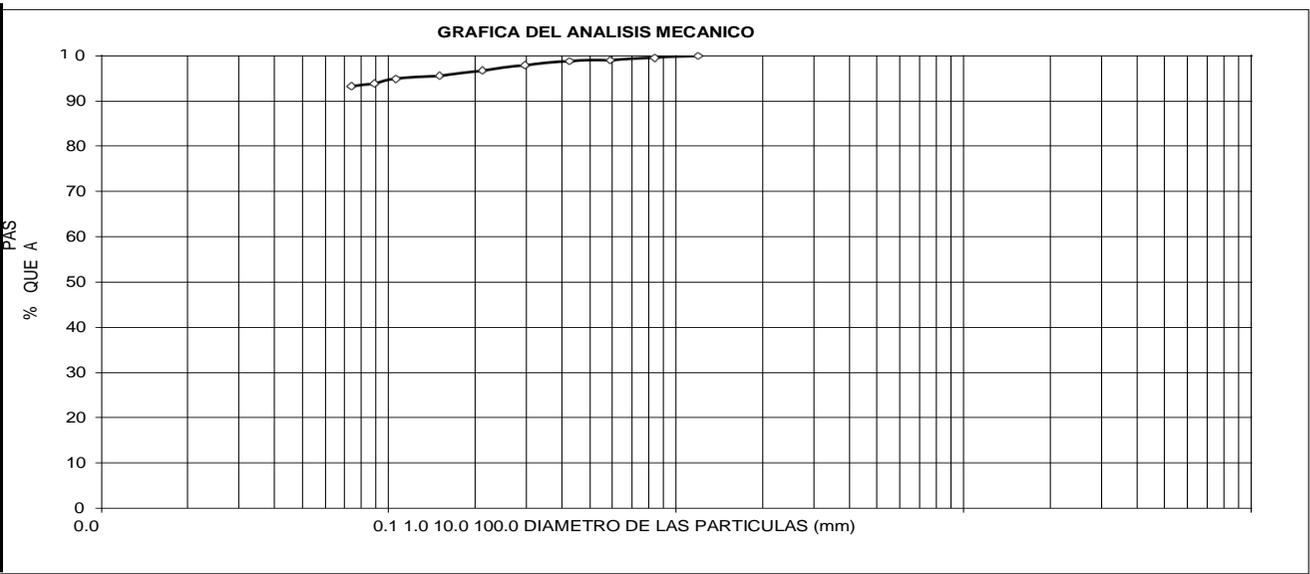


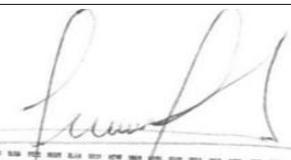
  
**LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA :** CALICATA C - 3/M - 2 UBICADA EN EL Km. 1 + 007  
**FECHA :** PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

**PROF.: 0.30 - 1.50 m.**

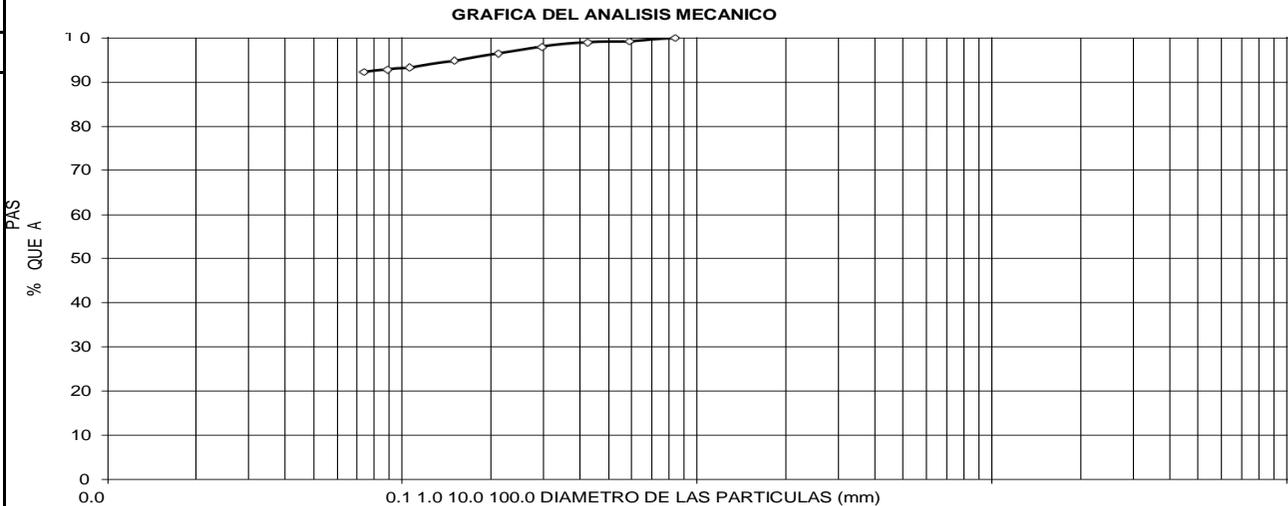
TAMIZ		C-3/M-2	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
N°4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		
" 16	1.190		100.00
" 20	0.840	0.46	99.54
" 30	0.590	0.52	99.02
" 40	0.426	0.17	98.84
" 50	0.297	0.93	97.92
" 70	0.212	1.17	96.75
" 100	0.150	1.16	95.59
" 140	0.106	0.69	94.90
" 170	0.089	1.04	93.85
" 200	0.074	0.58	93.28
- 200		93.28	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>6.72</b>	
LIMOS - ARCILLAS		<b>93.28</b>	AASHTO : A-7-6(0)
SUCS		<b>CL</b>	



  
**LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP, N° 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA :** CALICATA C - 4/M - 1 UBICADA EN EL Km. 1 + 501  
**CANAL PRINCIPAL** **PROF.: 0.00 - 0.30 m.**  
**FECHA :** PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

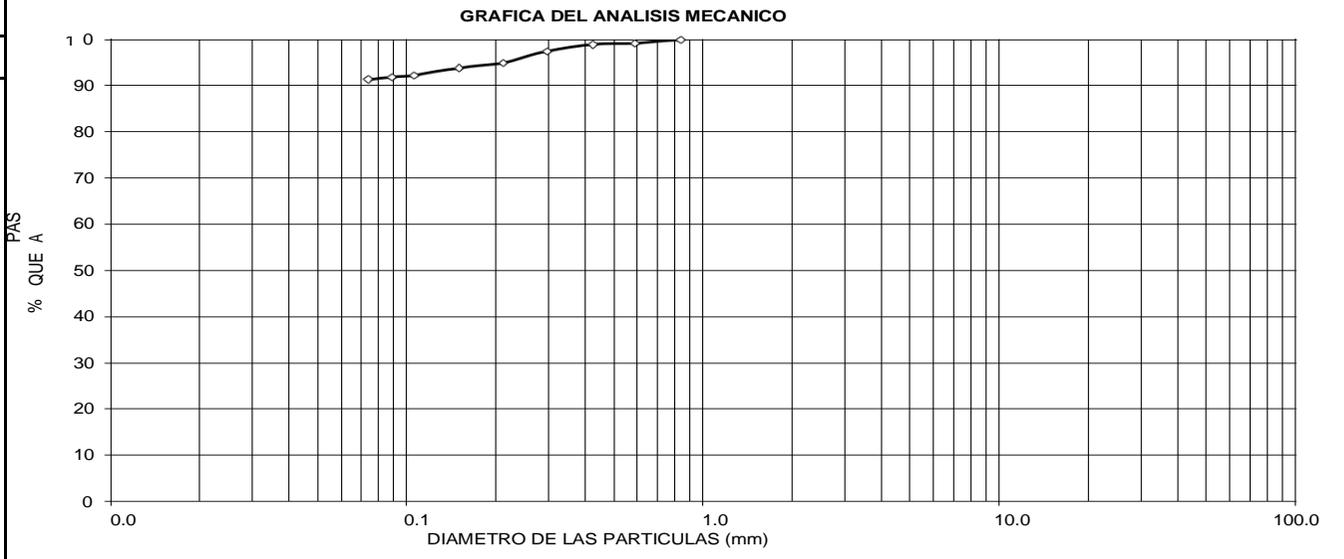
TAMIZ		C-4/M-1	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
N°4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		
" 16	1.190		
" 20	0.840		100.00
" 30	0.590	0.84	99.16
" 40	0.426	0.25	98.92
" 50	0.297	0.99	97.93
" 70	0.212	1.53	96.40
" 100	0.150	1.58	94.82
" 140	0.106	1.53	93.29
" 170	0.089	0.54	92.75
" 200	0.074	0.49	92.26
- 200		92.26	0.00
GRAVAS	<b>0.00</b>	Observaciones	
ARENAS	<b>7.74</b>		
LIMOS - ARCILLAS	<b>92.26</b>	AASHTO : A-7-6(0)	
SUCS	<b>CL</b>		

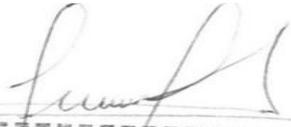


  
**LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA : CALICATA C - 4/M - 2 UBICADA EN EL Km. 1 + 501**  
**CANAL PRINCIPAL** **PROF.: 0.30 - 1.50 m.**  
**FECHA : PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.**

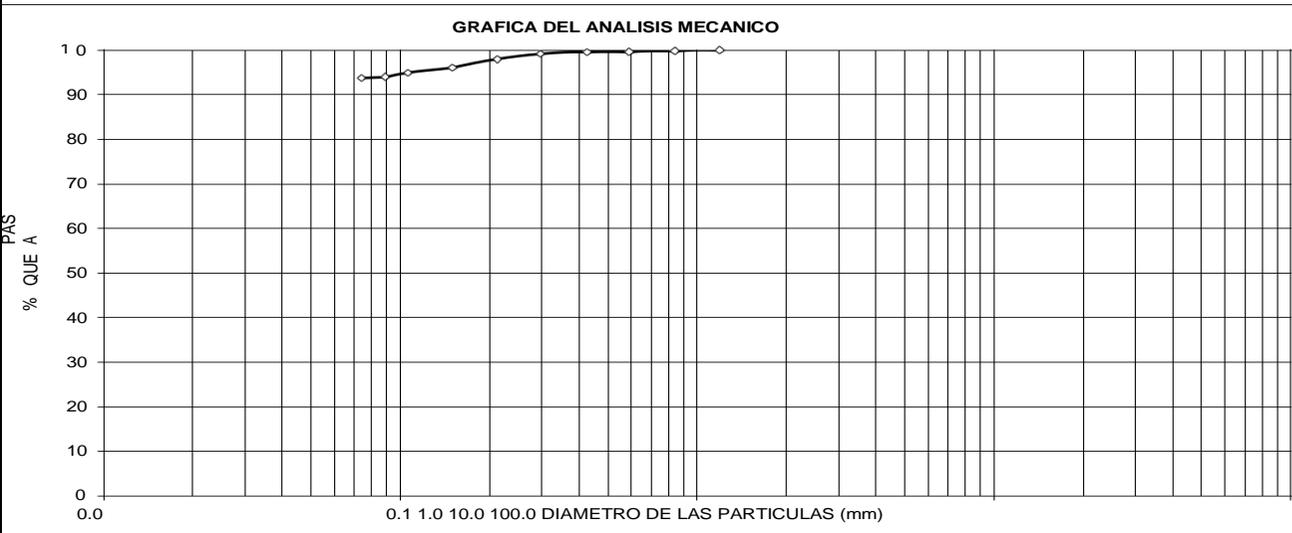
TAMIZ		C-4/M-2	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
N°4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		
" 16	1.190		
" 20	0.840		100.00
" 30	0.590	0.83	99.17
" 40	0.426	0.25	98.92
" 50	0.297	1.47	97.45
" 70	0.212	2.50	94.94
" 100	0.150	1.13	93.81
" 140	0.106	1.57	92.24
" 170	0.089	0.39	91.85
" 200	0.074	0.49	91.36
- 200		91.36	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>8.64</b>	
LIMOS - ARCILLAS		<b>91.36</b>	<b>AASHTO : A-7-6(0)</b>
SUCS		<b>CL</b>	

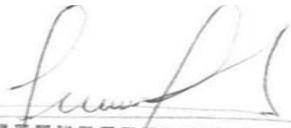


  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA : CALICATA C - 5/M - 1 UBICADA EN EL Km. 0 + 360**  
**LATERAL LA CRUZ CABUYAL BAJO** **PROF.: 0.00 - 0.30 m.**  
**FECHA : PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.**

TAMIZ		C-5/M-1	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
N°4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		
" 16	1.190		100.00
" 20	0.840	0.20	99.80
" 30	0.590	0.17	99.63
" 40	0.426	0.07	99.56
" 50	0.297	0.44	99.13
" 70	0.212	1.21	97.92
" 100	0.150	1.85	96.07
" 140	0.106	1.14	94.92
" 170	0.089	0.91	94.02
" 200	0.074	0.34	93.68
- 200		93.68	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>6.32</b>	
LIMOS - ARCILLAS		<b>93.68</b>	<b>AASHTO : A-7-6(0)</b>
SUCS		<b>CL</b>	

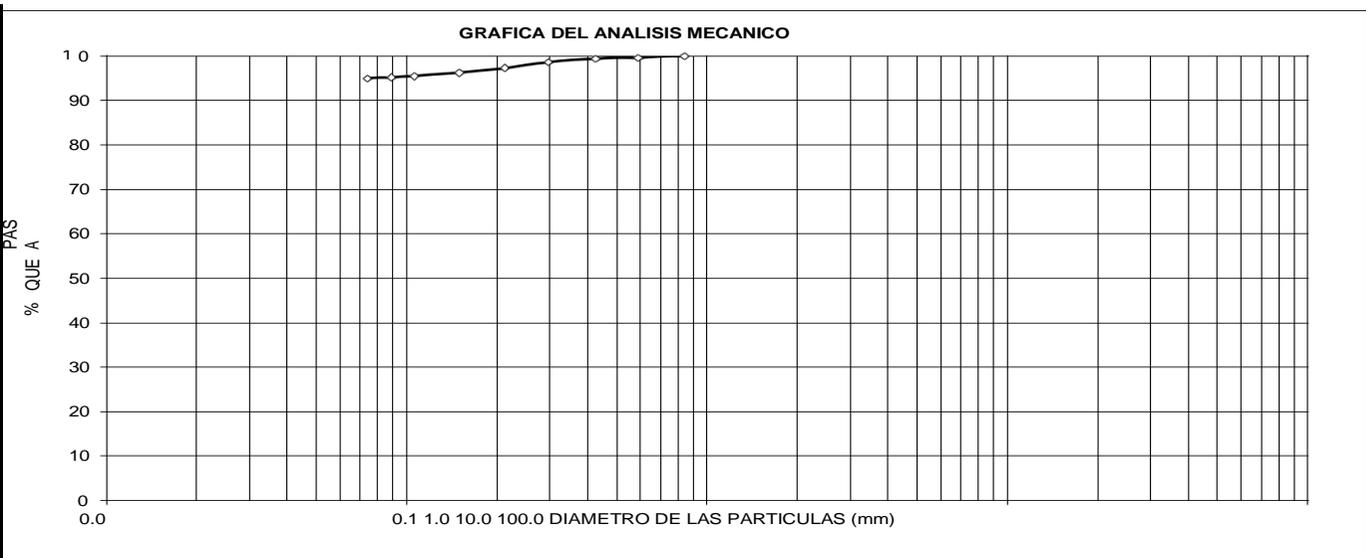


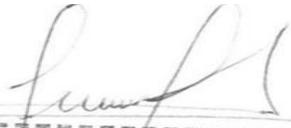
  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA : CALICATA C - 5/M - 2 UBICADA EN EL Km. 0 + 360**  
**FECHA : PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.**

**PROF.: 0.30 - 1.50 m.**

TAMIZ		C-5/M-2	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
N°4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		
" 16	1.190		
" 20	0.840		100.00
" 30	0.590	0.42	99.58
" 40	0.426	0.22	99.35
" 50	0.297	0.74	98.61
" 70	0.212	1.29	97.32
" 100	0.150	1.09	96.23
" 140	0.106	0.77	95.46
" 170	0.089	0.27	95.18
" 200	0.074	0.25	94.94
- 200		94.94	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>5.06</b>	
LIMOS - ARCILLAS		<b>94.94</b>	<b>AASHTO : A-7-6(0)</b>
SÚCS		<b>CL</b>	

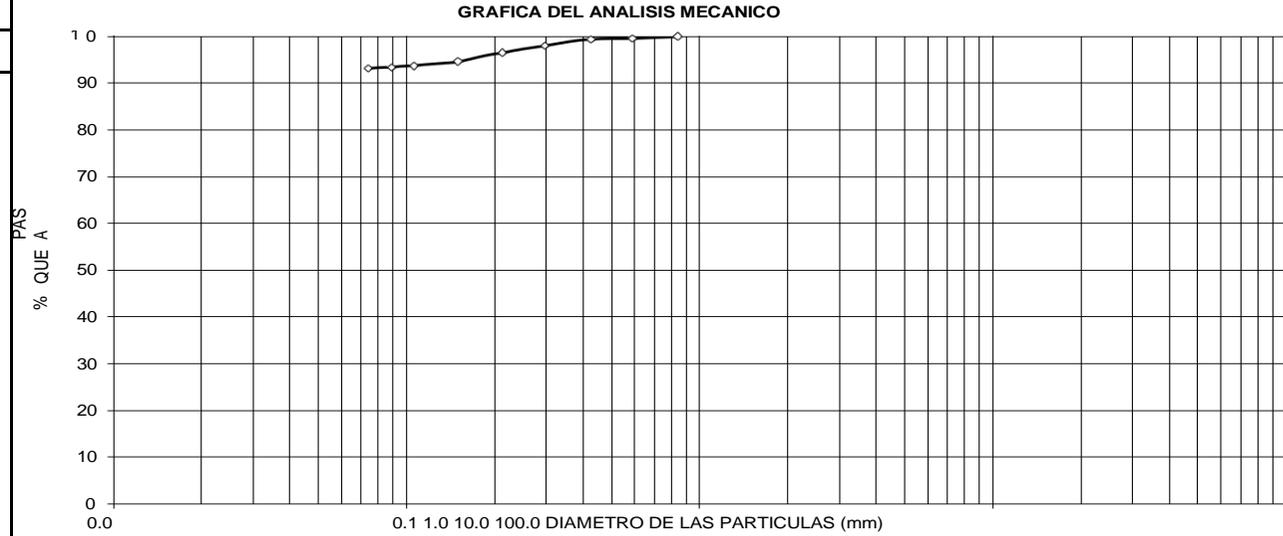


  
**LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 194765

**SOLICITA** :  
**PROYECTO** :  
**UBICACIÓN** :  
**MUESTRA** : **CALICATA C - 6/M - 1 UBICADA EN EL Km. 0 + 700**  
**FECHA** : PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

**PROF.: 0.00 - 0.30 m.**

TAMIZ		C-6/M-1	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
N°4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		
" 16	1.190		
" 20	0.840		100.00
" 30	0.590	0.47	99.53
" 40	0.426	0.14	99.39
" 50	0.297	1.43	97.96
" 70	0.212	1.43	96.53
" 100	0.150	1.93	94.61
" 140	0.106	0.94	93.67
" 170	0.089	0.30	93.37
" 200	0.074	0.28	93.10
- 200		93.10	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>6.90</b>	
LIMOS - ARCILLAS		<b>93.10</b>	<b>AASHTO : A-7-6(0)</b>
SUCS		<b>CL</b>	

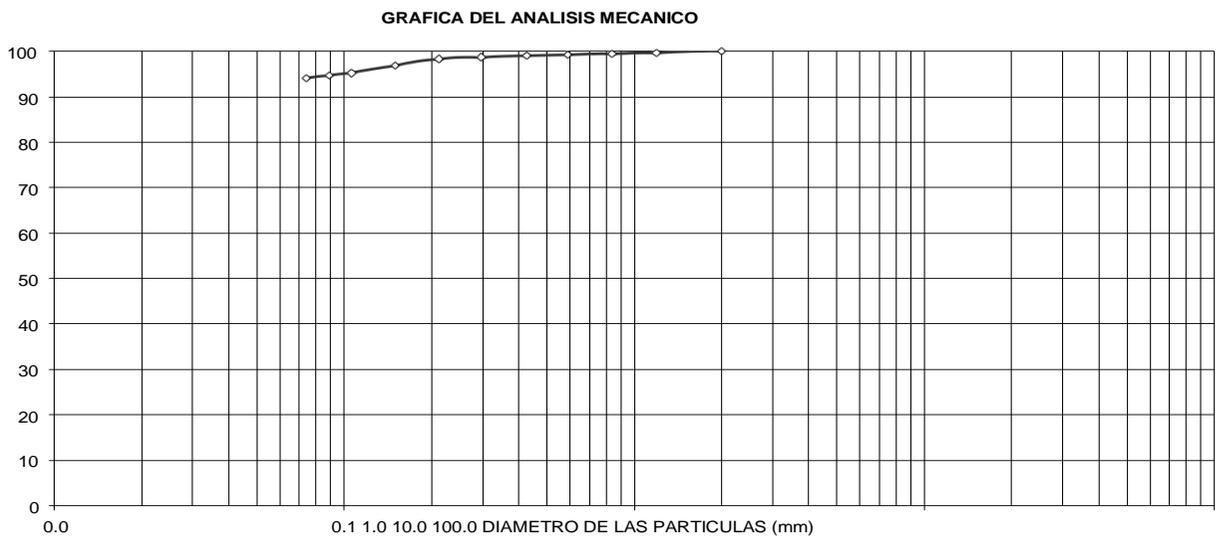


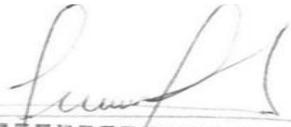
  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP, N° 194765

**SOLICITA** :  
**PROYECTO** :  
**UBICACIÓN** :  
**MUESTRA** : **CALICATA C - 6/M - 2 UBICADA EN EL Km. 0 + 700**  
**FECHA** : PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.

**PROF.: 0.30 - 1.50 m.**

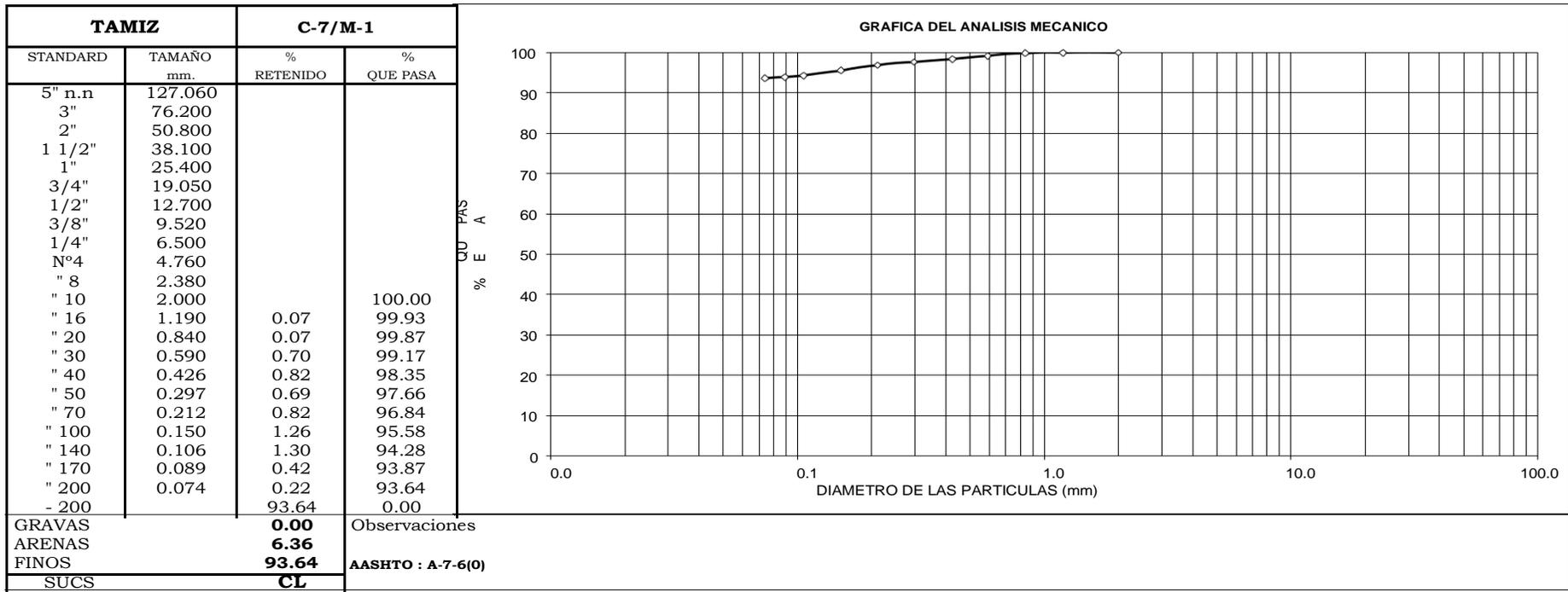
TAMIZ		C-6/M-2	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
N°4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		100.00
" 16	1.190	0.33	99.67
" 20	0.840	0.23	99.44
" 30	0.590	0.23	99.21
" 40	0.426	0.20	99.01
" 50	0.297	0.29	98.71
" 70	0.212	0.41	98.31
" 100	0.150	1.43	96.88
" 140	0.106	1.68	95.20
" 170	0.089	0.59	94.61
" 200	0.074	0.54	94.07
- 200		94.07	0.00
GRAVAS		<b>61.44</b>	<b>Observaciones</b>
ARENAS		<b>5.93</b>	
LIMOS - ARCILLAS		<b>94.07</b>	<b>AASHTO : A-7<sub>6</sub>(0)</b>
CLASIFICACIÓN SUCS		<b>CL</b>	

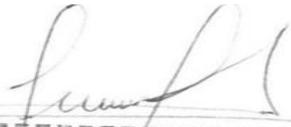


  
**LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 194765

**SOLICITA :**  
**PROYECTO :**  
**UBICACIÓN :**  
**MUESTRA : CALICATA C - 7/M - 1 UBICADA EN EL Km. 0 + 100**  
**FECHA : PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.**

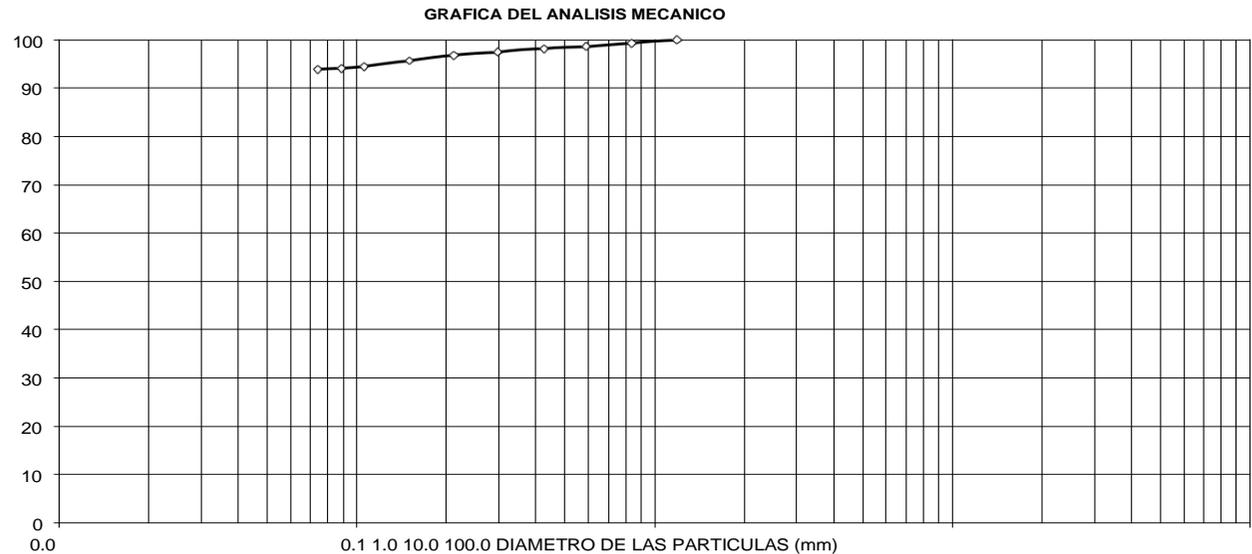
**PROF.: 0.00 - 0.30 m.**



  
**LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 194765

<b>SOLICITA</b>	:		
<b>PROYECTO</b>	:		
<b>UBICACIÓN</b>	:		
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 7/M - 2 UBICADA EN EL Km. 0 + 100</b>	<b>PROF.: 0.30 - 1.50 m.</b>
		<b>LATERAL GARCIA</b>	
<b>FECHA</b>	:	PIURA, 05 DE DICIEMBRE DEL 2019.	

TAMIZ		C-7/M-2	
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		
" 16	1.190		100.00
" 20	0.840	0.72	99.28
" 30	0.590	0.63	98.64
" 40	0.426	0.53	98.11
" 50	0.297	0.63	97.48
" 70	0.212	0.72	96.76
" 100	0.150	1.14	95.61
" 140	0.106	1.18	94.43
" 170	0.089	0.38	94.05
" 200	0.074	0.20	93.85
- 200		93.85	0.00
GRAVAS		<b>0.00</b>	Observaciones
ARENAS		<b>6.15</b>	
FINOS		<b>93.85</b>	<b>AASHTO : A-7<sub>6</sub>(0)</b>
SUCS		<b>CL</b>	



  
 LUIS ALBERTO SONDOR-CORDOVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP Nº 194765

## 9. PANEL FOTOGRAFICO



**IMAGEN. N. °1** foto de Trabajo de campo realizando las curvas de nivel de san francisco de yuscay, viviano Espinoza alto-bajo y nuevo horizonte del distrito de las lomas, provincia Piura.



**IMAGEN. N. °2** foto de Trabajo de campo realizando recoleccion de datos topograficos de San Francisco de Yuscay, Viviano Espinoza Alto-Bajo y Nuevo Horizonte del Distrito de las Lomas, Provincia Piura.



**IMAGEN. N. °3** Instalando los equipos para comenzar a relizar nuestra topografia Trabajo de campo realizando las curvas de nivel

# 10.PLANOS



580000 580146 580537 580811 583841 585000



ESCALA : 1/5000



9480000

9477733

9476612

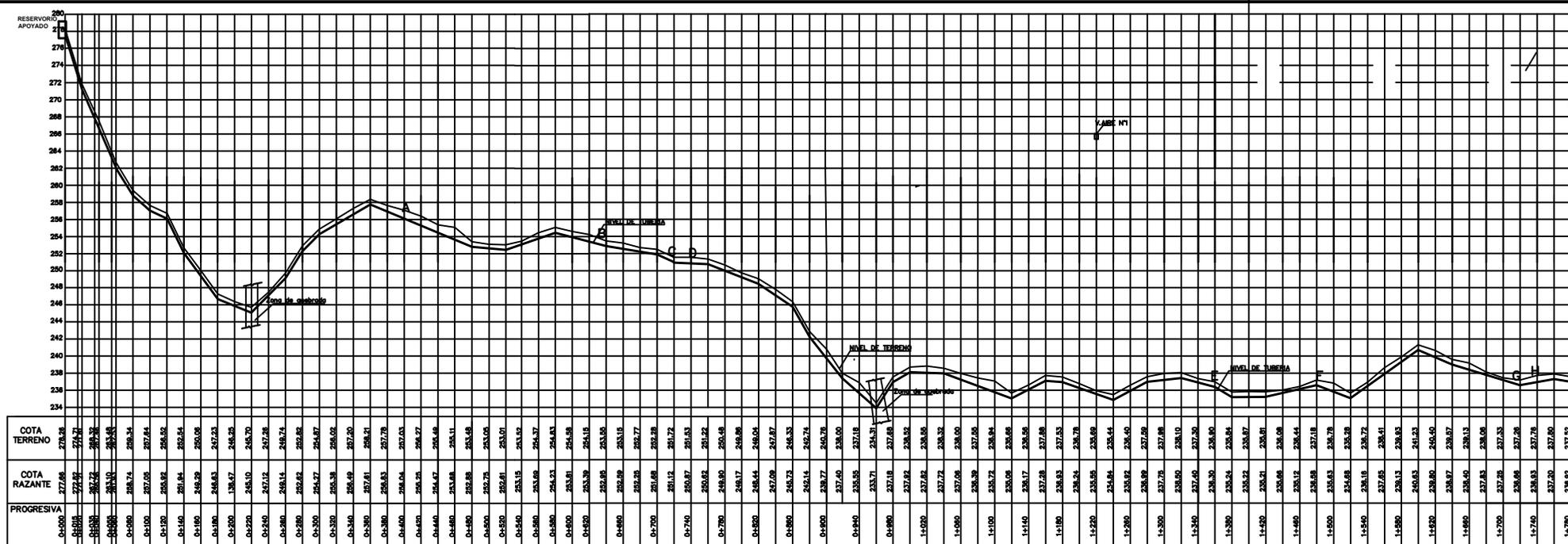
9476219

9475978

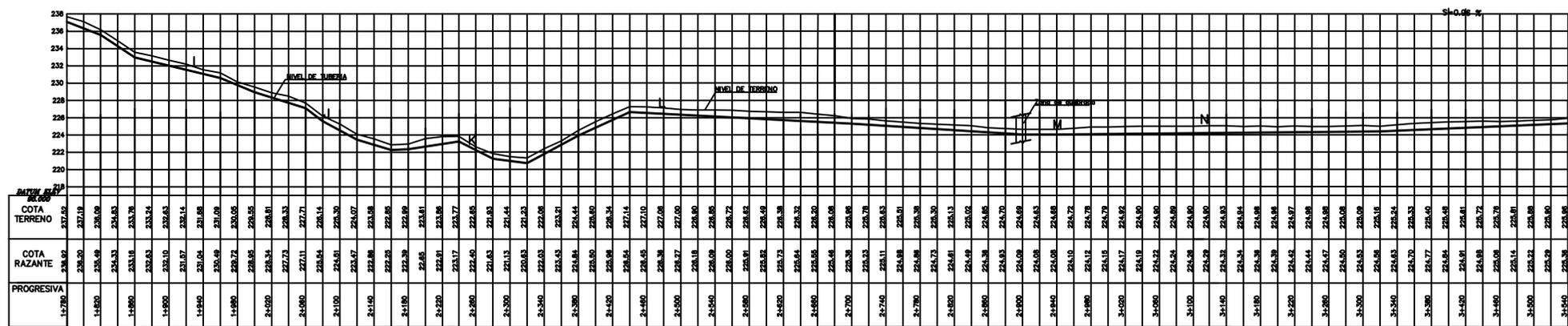
9480000

PLANO TOPOGRAFICO

		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA	
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LOS CASERIOS SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO, BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS PROVINCIA DE PIURA-REGION PIURA -OCT. 2019	PLANO:	TOPOGRAFICO
FECHA:	PIURA	ESCALA:	1/2000
PROYECTADO POR:	ING. WILMER HERNANDEZ CALVO	FECHA:	OCTUBRE - 2019
PROYECTO:	LAS LOMAS		
UBICACION:	DE SAN FRANCISCO YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA, ALTO BAJO Y NUEVO HORIZONTE		
			<b>T-01</b>



PERFIL LONGITUDINAL  
ESCALA H = 1/2000

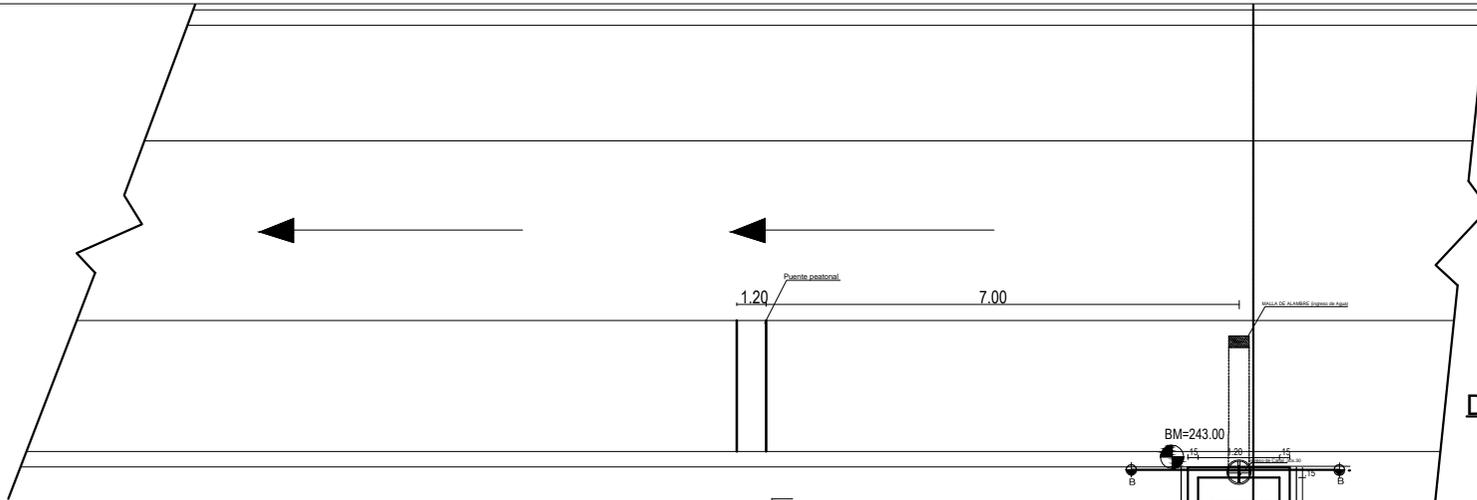


PERFIL LONGITUDINAL  
ESCALA H = 1/2000  
ESCALA V = 1/200

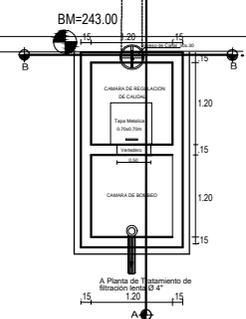
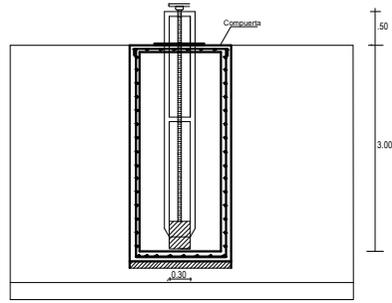
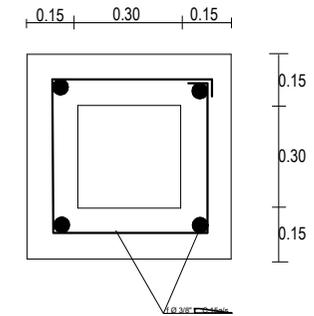
**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA**

UBICACION: PROV. : PIURA DISTRITO : LAS LOMAS	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LOS CASERÍOS, SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO - BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS PROVINCIA DE PIURA-REGION PIURA -OCT.-2019
LOCALIDAD : DE SAN FRANS.DE YUSCAY , VIVIANO ESPINOZA ALTO-BAJO Y NUEVO HORIZONTE	PLANO: <div style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">PERFIL LONGITUDINAL</div>
ELABORADO: BACH. WILLIAM HERNANDEZ CAÑOLA CRICID: 0000 - 0002 - 8860 - 3212	PLANO N°: <div style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">P-L01</div>
ESCALA: 1 / 2000	FECHA: OCTUBRE - 2019



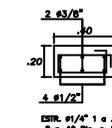
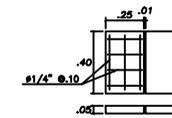
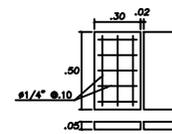
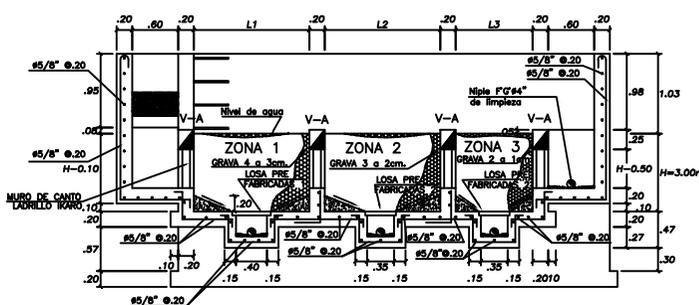
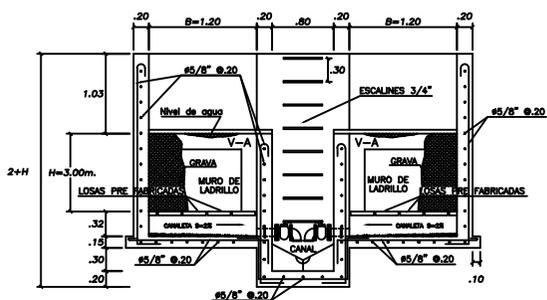
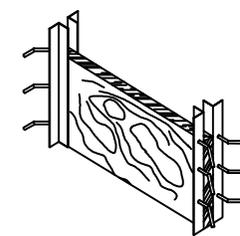
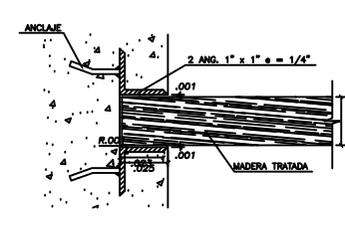
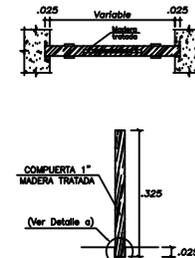
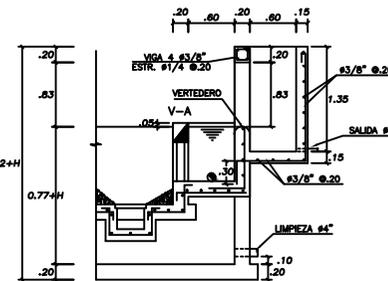
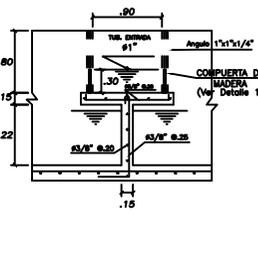
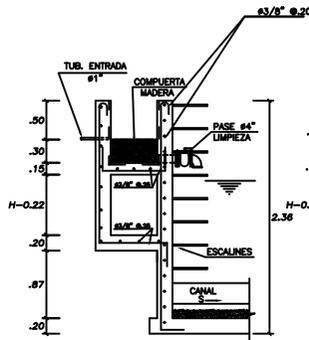
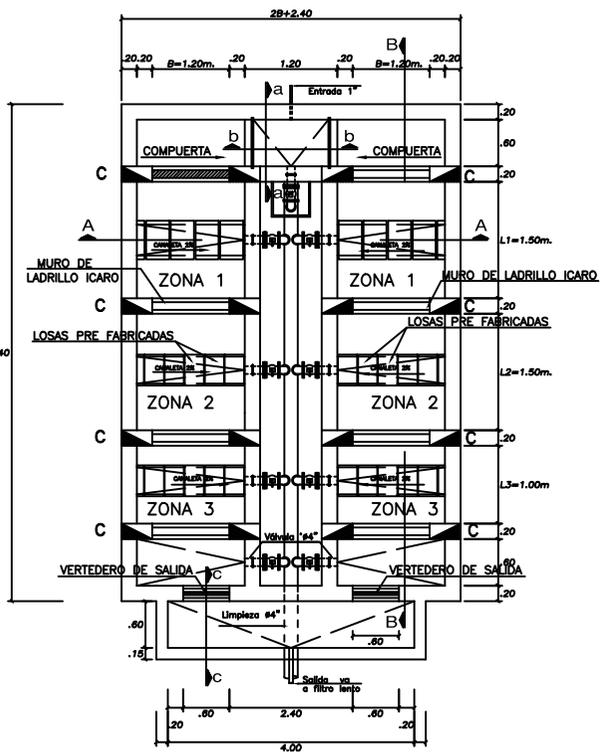


### DETALLE INGRESO DE CANAL



- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- 1.- CONCRETO  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$   
 - SOLADO  $f_s=130 \text{ Kg/cm}^2$   
 - CEMENTO TIPO I  
 - AGREGADO GRUESO MAX. 1 1/4"
  - 2.- ACERO :  $FY = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ , GRADO 60-ASTM 615
  - 3.- TRASLAPES :  
 - 38" = 40.00 cm.  
 - 12" = 50.00 cm.
  - 4.- RECUBRIMIENTO : 5 cm.

<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA</b>		
UBICACION:  PROV. : PIURA  DISTRITO : LAS LOMAS  LOCALID. DE SAN FRANS.DE YUSCAY , VIVIANO ESPINOZA ALTO-BAJO Y NUEVO HORIZONTE	PROYECTO: <b>DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LOS CASERÍOS SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO - BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS PROVINCIA DE PIURA-REGION PIURA -OCT.-2019</b>	PLANO N°  <h1 style="text-align: center;">R-02</h1>
ELABORADO: BACH. WILLIAM HERNANDEZ CAÑOLA ORCID: 0000 - 0002 - 8680 - 3212	ESCALA: 1 / 2000	FECHA: OCTUBRE - 2019



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CONCRETO EN VIGAS, LOSA Y MUROS : f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
 ACERO : f<sub>y</sub> = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>  
 RECUBRIMIENTO : Losa y muros = 5 cm.  
 Viga = 3 cm.

**LEYENDA**

N°	DESCRIPCION	CANT.	DIAM.
1	VALVULA ESFERICA BRIDADA	9	3"
2	NIPLE ROSCADO F"6 UN SOLO EXTREMO L=0.35 m	9	3"
3	CODDO DE 90°	9	3"
4	BRIDA ROMPE AGUA	9	3"
5			

**CUADRO DE VALORES**

H = 1.50  
 L1 = 1.50  
 L2 = 1.50  
 L3 = 1.00  
 B = 6.20



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA

UBICACION: PROV. : PIURA	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LOS CASERIOS, SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO - BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS PROVINCIA DE PIURA-REGION PIURA -OCT.-2019	PLANO: PREFILTROS	PLANO N°
DISTRITO : LAS LOMAS	LOCALID. DE SAN FRANS. DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO-BAJO Y NUEVO HORIZONTE	PLANTA, CORTES Y DETALLES	<b>PF-01</b>
ELABORADO: BACH. WILHELM HERNANDEZ GARCIA ORCID: 0000 - 0002 - 8680 - 3212	ESCALA: 1 / 2000	FECHA: OCTUBRE - 2019	

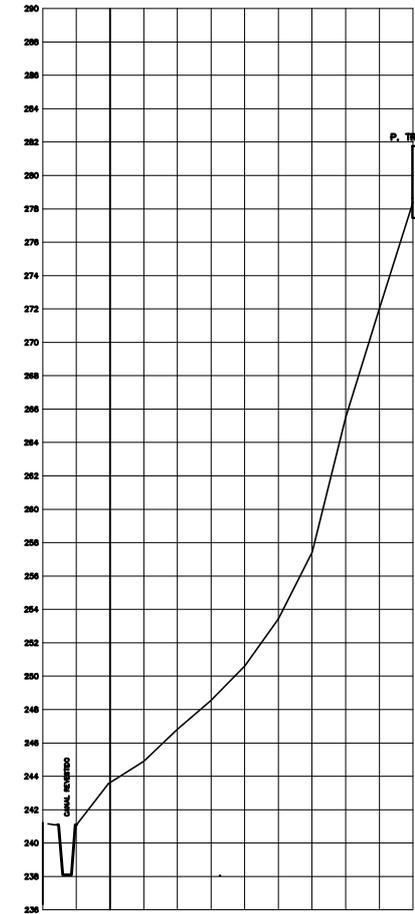
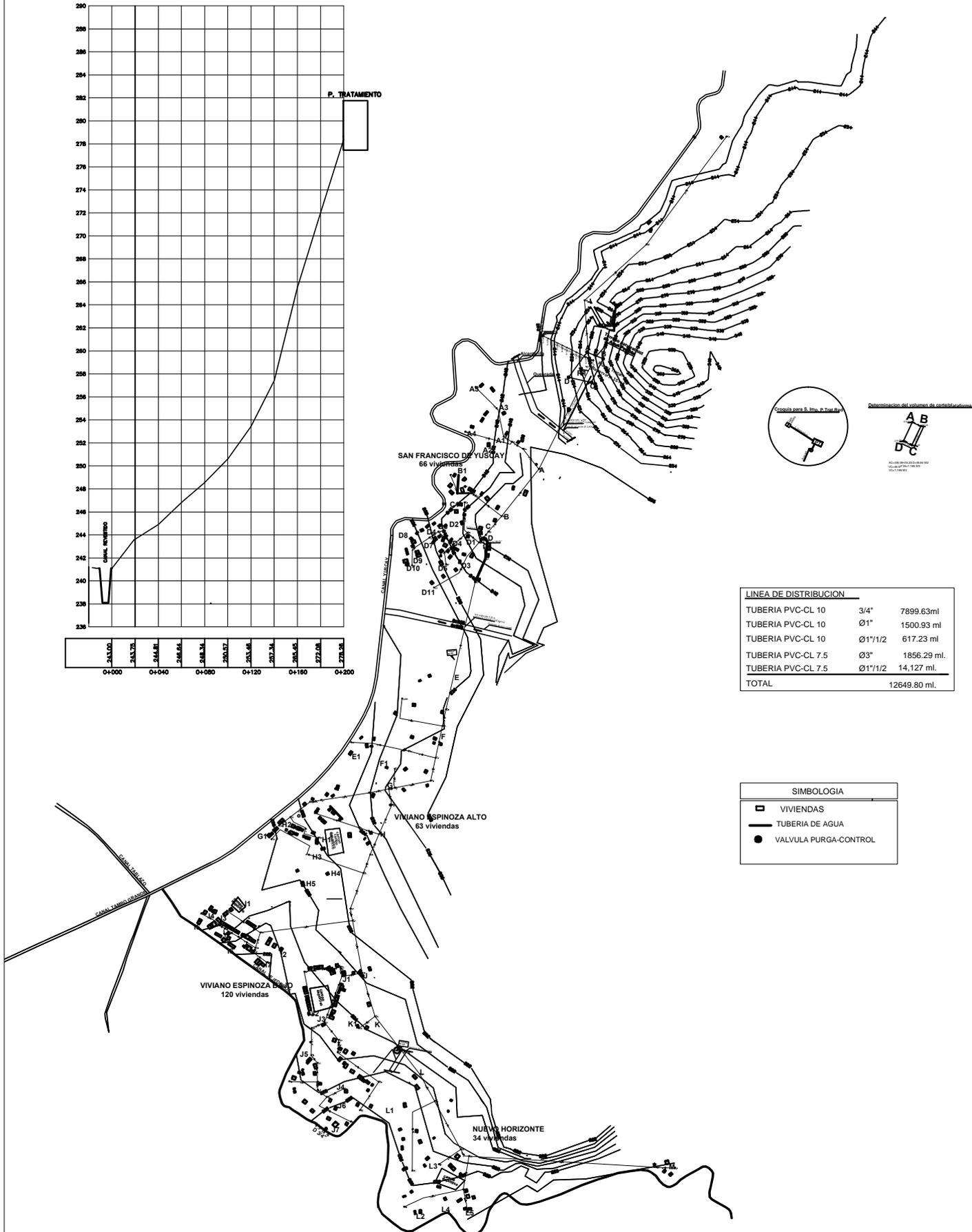


**PLANO GENERAL**

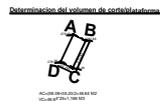
ESC. H = 1 / 1,200 ; V = 1 / 125

**PLANO GENERAL**

ESCALA : 1/5000



0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



LINEA DE DISTRIBUCION		
TUBERIA PVC-CL 10	3/4"	7899.63ml
TUBERIA PVC-CL 10	Ø1"	1500.93 ml
TUBERIA PVC-CL 10	Ø1 1/2"	617.23 ml
TUBERIA PVC-CL 7.5	Ø3"	1856.29 ml.
TUBERIA PVC-CL 7.5	Ø1 1/2"	14,127 ml.
<b>TOTAL</b>		<b>12649.80 ml.</b>

SIMBOLOGIA	
	VIVIENDAS
	TUBERIA DE AGUA
	VALVULA PURGA-CONTROL

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA**

UBICACION: PROV. : PIURA DISTRITO : LAS LOMAS LOCALID. DE SAN FRANS.DE YUSCAY , VIVIANO ESPINOZA ALTO-BAJO Y NUEVO HORIZONT	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LOS CASERÍOS, SAN FRANCISCO DE YUSCAY, VIVIANO ESPINOZA ALTO - BAJO Y NUEVO HORIZONTE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS PROVINCIA DE PIURA-REGION PIURA -OCT.-2019	PLANO N° <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">P-C-01</div>
ELABORADO: BACH. WILLIAM HERNANDEZ CAÑOLA ORCID: 0000 - 0002 - 8680 - 3212	ESCALA: 1 / 2000	FECHA: OCTUBRE - 2019
CONEXIONES DOMICILIARIAS PLANTA GENERAL- PEFIL/		