



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**“AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO,
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE
PIURA - MAYO 2021”**

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

AUTOR

BACH. Juan José Aquino Lachira

ORCID: 0000-0002-0104-3948

ASESOR

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2021

1. TITULO DE LA TESIS

“AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021”

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

BACH. Juan José Aquino Lachira

ORCID: 0000-0002-0104-3948

ASESOR

CHILÓN MUÑOZ, CARMEN

ORCID: 0000-0002-7644-4201

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, FACULTAD
DE INGENIERIA CIVIL, ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL
PIURA, PERÚ**

JURADO

MGTR. MIGUEL ÁNGEL CHAN HEREDIA

ORCID: 0000-0001-9315-8496

MGTR. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA

ORCID: 0000-0003-2435-5642

DR. ALZAMORA ROMÁN HERMER ERNESTO

ORCID: 0000-0002-2634-7710

3. FIRMA DE JURADO EVALUADOR Y ASESOR

MGTR. MIGUEL ÁNGEL CHAN HEREDIA

PRESIDENTE

MGTR. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA

MIEMBRO

DR. HERMER ERNESTO ALZAMORA ROMÁN

MIEMBRO

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

ASESOR

4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

Principalmente a **Dios**,
Gracias padre celestial por acompañarme en este camino, por darme salud y poder alcanzar mis metas, lograr un escalón más en mi vida como persona y profesional.

Agradecer a mis maravillosos **Padres y Familia**, quienes con su inmenso amor, ejemplo y fortaleza han sido un sustento y pilares fundamentales en mi vida.

A La **Universidad Los ángeles de Chimbote**, por ser parte de mi formación profesional, A los **Educadores Catedráticos Ingenieros de la escuela de Ingeniería Civil**, por su gran labor quienes gracias a sus conocimientos, trayectoria y gran experiencia, Formándonos e instruyéndonos con conocimientos de esta prodigiosa carrera profesional.

A nuestro **Asesor**, por su gran apoyo que nos brindó en el transcurso de las reuniones, para poder llegar a culminar con éxito este proyecto de tesis.

DEDICATORIA

Quiero dedicar A **Dios**, por guiarme y protegerme en todo momento, dándome las fuerzas para avanzar, poniendo buenas amistades en mi trayecto y hoy dedicarte mi esfuerzo.

Dedico con todo mi corazón a mis queridos Padres, **María Angélica**, Gracias Madre por ofrecerme lo mejor de la vida, tu inmenso amor, dedicación, siempre con una sonrisa nos alegras y cambias la vida. A mi Padre **José Aquino Pasache**, por el gran apoyo incondicional, motivándome a seguir adelante y hoy poder cumplir una meta más en mi vida.

A todos Mis hermanos, **Rosa, Luz, Delia, Maritza, José Luis**, por sus consejos, paciencia e impulsarme a seguir adelante, de manera especial A mi Hermano **Ing. José Miguel**, Gracias por el gran apoyo en los momentos difíciles. Alentándome, brindándome tu gran apoyo incondicional y poder escucharme en todo momento, así poder concluir hoy esta etapa importante en mi vida personal y profesional.

5. RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

La actual tesis se elaboró con la finalidad y convicción de dar solución al planteamiento del problema ¿Con la ampliación y rehabilitación del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Sarayuyo, distrito de Suyo Provincia de Ayabaca Departamento Piura se logrará disminuir la necesidad de este recurso hídrico y de esta manera mejorar la calidad de vida de los pobladores? Teniendo como objetivo general Ampliar y rehabilitar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Sarayuyo, Distrito de Suyo, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.

Optando por una metodología con un diseño no experimental, el tipo de investigación será descriptivo y el nivel de la investigación será cuantitativo.

Con la ampliación y rehabilitación del sistema se beneficiarán 115 viviendas, 03 Instituciones Educativas y 04 instituciones públicas. Se concluye del diseño y ampliación de la línea de conducción un caudal de 0.80 lt/seg, una velocidad de 0.39 m/seg, un diámetro de tubería de 2" y un tipo de material PVC C-10. Y para la red de distribución una longitud total de 6186.97 metros de tubería de la cual; 2027.00 metros será de tubería de diámetro de 1 ½" PVC C – 10 y 4159.97 metros de tubería de diámetro de 1" PVC C – 10, con una presión mínima de 5.90 m.c.a. y una presión máxima de 36.63 m.c.a.

Del diseño hidráulico y estructural del reservorio se concluye que, será circular de 15 m³ de concreto armado, se encuentra ubicado en las coordenadas N79.92417 y E4.553875.

- **Palabras claves: Ampliación, Caudal, Cloración, Rehabilitación, Sistema.**

ABSTRACT

The current thesis was developed with the purpose and conviction of solving the problem statement. With the expansion and rehabilitation of the drinking water supply system in the Caserío de Sarayuyo, district of Suyo, Ayabaca Province, Piura Department, will it be possible to reduce the need for this water resource and in this way improve the quality of life of the inhabitants? With the general objective of expanding and rehabilitating the drinking water supply system in the village of Sarayuyo, Suyo District, Ayabaca Province, Piura Department.

Opting for a methodology with a non-experimental design, the type of research will be descriptive and the level of the research will be quantitative.

With the expansion and rehabilitation of the system, 115 homes, 03 Educational Institutions and 04 public institutions will benefit. A flow of 0.80 lt / sec, a velocity of 0.39 m / sec, a pipe diameter of 2" and a type of PVC C-10 material are concluded from the design and expansion of the conduction line. And for the distribution network a total length of 6186.97 meters of pipe of which; 2027.00 meters will be of 1 ½" PVC C - 10 diameter pipe and 4159.97 meters of 1" PVC C - 10 diameter pipe, with a minimum pressure of 5.90 m.c.a. and a maximum pressure of 36.63 m.c.a.

From the hydraulic and structural design of the reservoir it is concluded that it will be circular of 15 m³ of reinforced concrete, it is located at coordinates N79.92417 and E4.553875.

- **Keywords: Expansion, Flow, Chlorination, Rehabilitation, System.**

6. CONTENIDO

1. TITULO DE LA TESIS	ii
2. EQUIPO DE TRABAJO	iii
3. FIRMA DE JURADO EVALUADOR Y ASESOR	iv
4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA.....	v
5. RESUMEN Y ABSTRACT	vii
6. CONTENIDO	ix
7. INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS.....	xi
I. INTRODUCCION.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION	3
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	4
1.3. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.....	5
II. REVISION DE LA LITERATURA	6
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	6
2.2. MARCO TEORICO.....	11
2.3. BASES TEORICAS.....	23
III. HIPOTESIS.....	40
IV. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	41
4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	41
4.1.1. TIPO DE INVESTIGACION	41
4.1.2. NIVEL DE LA INVESTIGACION	42
4.2. POBLACION Y MUESTRA	42
4.2.1. POBLACION	42
4.2.2. MUESTRA	42
4.3. DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	47
4.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	48

4.5. PLAN DE ANALISIS	50
4.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	51
4.7. PRINCIPIOS ETICOS	52
V. RESULTADOS.....	53
5.1. RESULTADOS	53
5.2. ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	64
VI. CONCLUSIONES.....	108
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	110
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	111
ANEXOS	113

7. INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 VÍAS DE COMUNICACIÓN	43
TABLA 2 RUTA SUYO – SARAYUYO	43
TABLA 3 INSTITUCIONES EDUCATIVAS	45
TABLA 4 INSTITUCIONES PUBLICAS	46
TABLA 5 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	47
TABLA 6 MATRIZ DE CONSISTENCIA	51
TABLA 7 LOCALIZACION Y UBICACIÓN DEL PROYECTO	53
TABLA 8 PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	55
TABLA 9 PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	56
TABLA 10 PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	57
TABLA 11 PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	58
TABLA 12 PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	59
TABLA 13 ALGORITMO DE SELECCIÓN	60
TABLA 14 PARAMETROS DE DISEÑO	61
TABLA 15 CAUDAL UNITARIO PARA INSTITUCIONES.....	69
TABLA 16 CAUDAL UNITARIO PARA OTROS.....	69
TABLA 17 VOLUMEN DEL RESERVORIO	70
TABLA 18 DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION.....	72
TABLA 19 DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION II – 1.....	73
TABLA 20 DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION II – 2.....	74
TABLA 21 CALCULO DEL SISTEMA DE COCLARACION POR GOTEO.....	82
TABLA 22 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION	106

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL.....	10
GRAFICO 2SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	23
GRAFICO 3AGUAS SUPERFICIALES	24
GRAFICO 4AGUAS SUBTERRANEAS.....	25
GRAFICO 5FUENTES PLUVIALES	26
GRAFICO 6SISTEMAS POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO	26
GRAFICO 7SISTEMAS POR GRAVEDAD CON TRATAMIENTO	27
GRAFICO 8SISTEMAS POR BOMBEO SIN TRATAMIENTO	27
GRAFICO 9SISTEMAS POR BOMBEO CON TRATAMIENTO	28
GRAFICO 10CAPTACIÓN	29
GRAFICO 11LINEA DE CONDUCCION	30
GRAFICO 12RESERVORIO	31
GRAFICO 13RED DE DISTRIBUCION	32
GRAFICO 14CONEXIONES DOMICILIARIAS	32
GRAFICO 15ESQUEMA DE UBICACIÓN DE VÁLVULAS.....	33
GRAFICO 16VÁLVULA DE AIRE	33
GRAFICO 17VÁLVULA DE PURGA.....	34
GRAFICO 18CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO VI	35
GRAFICO 19CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO VII.....	36
GRAFICO 20PASE AÉREO	37
GRAFICO 21DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	41
GRAFICO 22LOCALIZACION Y UBICACIÓN DEL PROYECTO	54

I. INTRODUCCION

La ingeniería hidráulica hoy en día, es el pilar fundamental para la formulación de proyectos de saneamiento, como se sabe, los sistemas de abastecimiento de agua potable constituyen un aspecto fundamental en la supervivencia de las personas y en la mejora de las condiciones de vida y salud de los hogares.

El caserío Sarayuyo se encuentra en una zona semi-tropical de altas precipitaciones pluviales, con temperaturas que oscila entre 16.5° y 22°C su época de estiaje corresponde a los meses de mayo - diciembre que por lo general es seca. El caserío Sarayuyo presenta una topografía de relieve irregular, presentando pendientes pronunciadas en sentido Sur – Norte y cotas que varían entre los 500 m.s.n.m. y los 1300 m.s.n.m. aproximadamente.

Según los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), al año 2017, el distrito de Suyo cuenta con 11,179 habitantes. Asimismo, el 45,9% de viviendas no cuentan con agua por red pública, lo que ocasiona riesgos en la población de contraer enfermedades causadas por el consumo de agua en malas condiciones.

En la actualidad, el Caserío Sarayuyo cuenta con 115 viviendas, 07 instituciones públicas y educativas; y con un sistema de abastecimiento de agua potable que tiene una antigüedad de más de 20 años de instalación. Es por ello, que las estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Sarayuyo se encuentran en un pésimo estado; además; la dotación existente no cubre con la demanda actual. Por este motivo, la población opta por buscar otras fuentes de abastecimiento lo que ocasiona el mal almacenamiento del recurso hídrico y la exposición a contraer enfermedades de origen hídrico (parasitosis, infecciones, etc.)

Ante esta situación, se ha planteado una Ampliación y Rehabilitación del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Sarayuyo, Distrito De Suyo, Provincia De Ayabaca, Departamento de Piura y de esta manera abastecer a la población con una dotación continua durante las 24 horas del día.

La presente tesis se justifica desde un punto técnico y sanitario debido a las pésimas condiciones en las que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable y la baja cobertura que tiene la población para realizar adecuadamente sus necesidades básicas. También se justifica porque es de vital importancia que los pobladores del Caserío Sarayuyo cuenten con un eficiente sistema de abastecimiento de agua potable que les

ayude a mejorar su calidad de vida y de este modo reducir las distintas enfermedades que aquejan a la población.

La metodología de la presente tesis se desarrolló bajo un diseño no experimental, donde la investigación se realiza sin manipular las variables de estudio, es decir, se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se muestran en su contexto natural para después ser analizados. El tipo de investigación será descriptivo, ya que tiene como finalidad describir y estimar situaciones o eventos que han sido investigados previamente. El nivel de la investigación será cuantitativo, que se implementa para definir una relación entre una o más variables y se basa en la obtención y el análisis de datos; y se puede predecir la necesidad de la población mediante una muestra.

Los resultados que se obtuvieron en el desarrollo de la investigación son los siguientes: se obtuvo un Caudal Promedio de Q_p : 0.615Lt/seg, Caudal Máximo Diario Q_{md} : 0.799Lt/seg, y teniendo además un Caudal de consumo Máximo Horario de Q_{mh} : 1.230Lt/seg, La línea de conducción I, II -1 y II -2 con longitud de 2949.30 m, 1308.58 m y 23,41 m, con una presión mínima de 5.77 m.c.a. y una presión máxima de 43.62 m.c.a, 9.76 m.c.a., 47.16 m.c.a. y una presión de 22.87 m.c.a. Así mismo, la red de distribución con longitud total de 6186.97 ml de tubería de la cual; 2027.00 ml, tubería de diámetro de 1 ½” PVC C – 10 y 4159.97 ml, tubería de diámetro de 1” PVC C – 10, con una presión mínima de 5.90 m.c.a. y una presión máxima de 36.63 m.c.a. realizándose el diseño de un reservorio de concreto armado, brindando una capacidad de 15m³ para almacenamiento, lo cual mediante lo mencionado cumple con lo que establece el MVCS en base a los criterios técnicos vigentes en la actualidad que se utilizan en la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas Para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

En conclusión, teniendo en cuenta con lo que nos establece la norma y además dando cumplimiento con los objetivos que se plantean, con la finalidad de lograr un proyecto de calidad que permita a los habitantes del caserío sarayuyo disminuir la necesidad de este recurso hídrico elemental, Realizándose además el respectivo análisis físico, químico y bacteriológico de la muestra de agua extraída de la fuente de abastecimiento del Caserío Sarayuyo y se considera apta para el consumo humano con un previo tratamiento (cloración por goteo – hipoclorito de calcio). Se ha considerado una dosis de 1 mg/lit, un porcentaje de cloro activo de 65%, una concentración de solución del 25% para el reservorio apoyado de 15 m³.

1.1.PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

A) CARACTERIZACION DEL PROBLEMA

El caserío de Sarayuyo se encuentra en una zona semi-tropical de altas precipitaciones pluviales con temperaturas que oscilan entre 16.5° y 22°C. Presenta una temperatura media de 14°C; en la época de estiaje que va de marzo a diciembre por lo general es seca. El terreno en el área de estudio, presenta un relieve irregular, presentando pendientes pronunciadas en sentido Sur Norte, y cotas que varían entre los 500 m.s.n.m. y los 1300 m.s.n.m. aproximadamente. En caserío de Sarayuyo, en lo que concierne al tipo de suelo, predominan las arcillas inorgánicas CL, de mediana plasticidad y (ML) Limo de baja plasticidad. Las principales actividades económicas en el Caserío de Sarayuyo son la agricultura y la ganadería.

El caserío de Sarayuyo a la actualidad, cuenta con 115 viviendas y 07 instituciones públicas y educativas. La necesidad de la población es evidente, dado que esta sufre por la falta del suministro de agua y sobre todo en época de estiaje la población actual carece del servicio en su totalidad.

El caserío de Sarayuyo cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable que tiene una antigüedad de más de 20 años de instalación. Asimismo, el 65,9% de viviendas no cuentan con agua potable y el 44.1% se abastece del recurso hídrico de forma poco eficiente; las estructuras del sistema se encuentran en pésimas condiciones por la falta de mantenimiento y por el paso de los años ya que estas se han visto afectadas incluso por el fenómeno del niño.

B) ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Con la Ampliación y Rehabilitación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío de Sarayuyo, Distrito de Suyo Provincia de Ayabaca Departamento Piura se logrará disminuir la necesidad de este recurso hídrico y de esta manera mejorar la calidad de vida de los pobladores?

1.2.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

OBJETIVO GENERAL:

- Ampliar y rehabilitar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Sarayuyo, Distrito de Suyo, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Realizar el diseño y ampliación de la línea de conducción y redes de distribución.
2. Realizar el diseño hidráulico y estructural de un reservorio de concreto armado.
3. Realizar el análisis físico, químico y bacteriológico del agua extraída de la fuente de abastecimiento.
4. Realizar un estudio de suelos con fines de ampliación del proyecto.

1.3.JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

El presente proyecto de tesis denominado “Ampliación y Rehabilitación del Sistema de Abastecimiento de agua potable en el Caserío de Sarayuyo, distrito de Suyo, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura”, se justifica desde un punto técnico y sanitario que la presente investigación brindara una alternativa de solución para ampliar y rehabilitar el sistema de agua potable y dotar con un suministro suficiente las 24 horas del día.

Este proyecto de tesis se justifica y es de vital importancia que los pobladores del Caserío Sarayuyo cuenten con un eficiente sistema de abastecimiento de agua potable que les ayude a mejorar su calidad de vida y de este modo reducir las distintas enfermedades que aquejan a la población.

Así mismo, el presente estudio se justifica a través de una constancia de tipo de zona emitida por la entidad municipal según su jurisdicción del caserío Sarayuyo la cual nos determina o considera una zona de tipo rural.

II. REVISION DE LA LITERATURA

2.1.MARCO CONCEPTUAL

Se tomó como referencia la Resolución Ministerial N°192-2018 NORMA TECNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL. ⁽¹⁾

Se tomaron los siguientes conceptos básicos para el desarrollo de la presente investigación.

Esta norma se rige a la sostenibilidad de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural a nivel nacional, que deben cumplir y asegurar que los servicios de saneamiento sean permanentes. Estas opciones tecnológicas deben asegurar el adecuado uso del recurso hídrico y evitar el desperdicio del mismo.

Ámbito rural: es el conjunto de centros poblados que no superan los dos mil habitantes independientemente.

Caudal máximo diario: Es aquel caudal del día de máxima demanda de agua en un año.

Caudal máximo horario: Es aquel caudal de la hora máxima de demanda de agua en el día de máxima demanda de agua en un año.

Caudal promedio diario anual: Es el caudal que consume en promedio un habitante durante un año.

Periodo de diseño: Es el tiempo estimado de vida útil que deberá funcionar satisfactoriamente el sistema.

Población inicial: Número de habitantes cuando se inicia el proyecto.

Población de diseño: También llamada población futura, es el número de habitantes que se espera tener al final del periodo de diseño.

Toma de agua: Conjunto de dispositivos destinados a enviar el agua desde la fuente hacia la captación.

Ámbito geográfico: Es el lugar geográfico donde se ubica el sistema.

Fuente de abastecimiento: Es la cantidad de agua natural o superficial que se utiliza para abastecer a uno o más centros poblados.

ALGORITMO DE SELECCIÓN DE OPCIONES TECNOLÓGICAS

Criterios de Selección

De acuerdo a la estimación de las condiciones en la zona de estudio, se debe optar una opción tecnológica para el sistema de agua potable más adecuado para garantizar la calidad del servicio, se tienen los siguientes criterios:

- ✓ Tipo de fuente
- ✓ Ubicación de fuente
- ✓ Nivel freático
- ✓ Frecuencia e intensidad de lluvias
- ✓ Disponibilidad de agua
- ✓ Zona de vivienda inundable
- ✓ Calidad del agua

Con respecto a la calidad de agua, se debe de tener en cuenta que si el agua es extraída mediante aguas subterráneas éstas solo deben de requerir una desinfección simple; para el caso de aguas superficiales se debe considerar una filtración lenta con grava. Todo proyecto de este tipo debe de contar con un área de calidad para verificar que el agua tratada sea apta para el consumo humano y así evitar todo tipo de malestares en sus consumidores.

- a. Tipo de fuente, existen tres (03) tipos de fuentes de agua, para el consumo de las familias.
 - ✓ Grupo N°1: Fuente Superficial: laguna o lago, río, canal, quebrada.
 - ✓ Grupo N°2: Fuente Subterránea: Manantial (ladera, fondo y Bofedal), Pozos y Galerías Filtrantes
 - ✓ Grupo N°3: Fuente Pluvial: lluvia, neblina.

- b. Ubicación de la fuente, de esto dependerá para realizar un sistema por gravedad o por bombeo. Se aplicarán sistemas por gravedad cuando la fuente se ubique en una cota elevada a la de la comunidad. Y se aplicara un sistema por bombeo cuando la fuente se ubique en una cota por debajo de la localidad.
- c. Nivel freático, este permite determinar la mejor opción tecnológica de agua para el consumo humano. Si la napa freática se encuentra en un nivel cercano a la superficie, se captará el agua mediante manantiales. Para el caso en que la napa se encuentre en niveles más profundos se debe considerar galerías filtrantes, pozos manuales o pozos profundos.
- d. Frecuencia e intensidad de lluvias, este se refiere directamente a una fuente de agua pluvial, donde, la zona de estudio deberá presentar un registro pluviométrico de los últimos 10 años y esta debe contar con un caudal suficiente para abastecer a cada una de las viviendas o para completar un caudal por otra fuente.
- e. Disponibilidad de agua, se refiere a que la fuente (superficial, subterránea o pluvial) seleccionada otorga una cantidad de agua suficiente para el consumo humano y servicios en la vivienda.
- f. Zona de vivienda inundable, se denomina como zona inundable a aquellas que se encuentran propensas a ser inundadas por intensas lluvias, o por un desastre de un cuerpo de agua.

OPCIONES TECNOLÓGICAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Considerando los criterios de selección descritos se ha identificado siete (07) alternativas disponibles para sistemas de agua potable para el consumo humano, de diversas fuentes de agua. De dichas alternativas, tres (03) corresponden a sistemas por gravedad, tres (03) a sistemas por bombeo y uno (01) a sistema de captación pluvial.

Sistemas por gravedad

- a. Con tratamiento

SA-01: Captación por gravedad, línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

b. Sin tratamiento

SA-03: Captación de manantial (ladera o fondo), línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

SA-04: Captación (galería filtrante, pozo profundo, pozo manual), estación de bombeo, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

Sistemas por bombeo

a. Con tratamiento

SA-02: Captación por bombeo, línea de impulsión, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

b. Sin tratamiento

SA-05: Captación de manantial (ladera o fondo), estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

SA-06: Captación (galería filtrante, pozo profundo, pozo manual), estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución (PEAD).

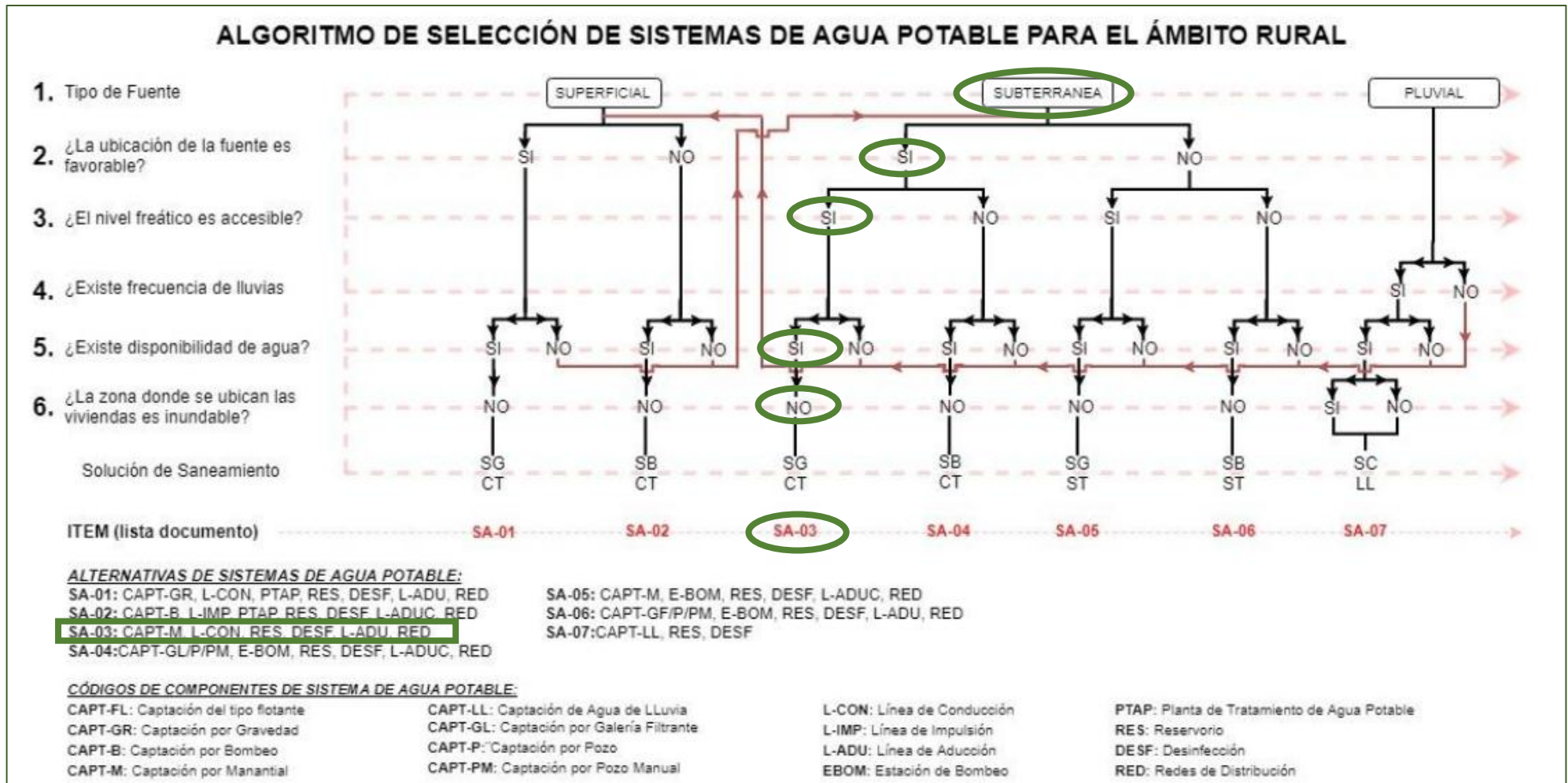
Sistemas pluviales

SA-07: Captación de lluvia en techo, reservorio, desinfección.

ALGORITMO DE SELECCIÓN DE OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

El árbol de decisión para abastecimiento de agua para consumo humano se muestra a continuación. En ella se debe evaluar los criterios de selección indicados con la finalidad de identificar la opción tecnológica más apropiada para la zona de intervención.

GRAFICO 1 ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL



Fuente: Resolución Ministerial N°192-2018 Norma Técnica De Diseño: Opciones Tecnológicas Para Sistemas De Saneamiento En El Ámbito Rural

2.2.MARCO TEORICO

2.2.1. ANTECEDENTES

2.2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Romero, E. ⁽²⁾ (Ecuador 2017) AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD LA ESMERALDA DEL CANTÓN SIGSIG, PROVINCIA DEL AZUAY

Tiene como **objetivo general**: Diseñar la red de distribución y el mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable para la comunidad la Esmeralda del cantón el Sigsig, Provincia de Azuay y como **objetivos específicos**:

Obtener y organizar información de línea base como: análisis de agua cruda, estudios de suelos, encuestas socioeconómicas, datos del sistema existente y realizar un levantamiento topográfico de la zona de estudio.

Realizar los diseños del sistema, el mismo que consta de: planta de tratamiento y de red de distribución.

Elaborar el presupuesto referencial del proyecto. Elaborar un manual de operación y mantenimiento.

La metodología de investigación corresponde a un estudio descriptivo correlacional ya que cuenta con 2 variables y una sola muestra de estudio.

De esta investigación **se concluye** que, se realizó la recopilación de información de campo como el levantamiento topográfico, estudio de suelo, análisis de agua, encuestas socioeconómicas; necesarias para la realización del diseño de sistema de agua potable, y así dar servicio a 694 habitantes en los próximos 20 años. Se determinó la calidad del agua y es buena ya que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la norma, requiriendo únicamente de desinfección.

Se evaluó el sistema existente, comprobando que se requiere del mejoramiento de la planta de tratamiento y debido al crecimiento de la población es necesario la ampliación de 5.2 km de red de distribución nuevas; añadiéndose 3 tanque rompe presiones, 6 válvulas de aire y 7 válvulas de purga. También se añadió 1 válvula de purga y 2 válvulas de aire a la red de conducción.

Se realizó el análisis económico del proyecto para el cual se determinó cantidad de obras y análisis de precios unitarios. El presupuesto referencial para la ejecución del presente proyecto es de \$ 55853.9 (cincuenta y cinco mil ochocientos cincuenta y tres dólares con noventa centavos), el tiempo para la ejecución del mismo establecerá el GAD Municipal de Sigsig.

Fernández, J.; Rangel, G. ⁽³⁾ (Venezuela 2018) DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA URBANIZACION LOS CASTORES DEL ESTADO DE MIRANDA

Tiene como **objetivo general**: Elaborar el diagnóstico del sistema de abastecimiento de la Urbanización Los Castores del Estado de Miranda con el fin de emitir la propuesta de rehabilitación. Y como **objetivo específico**: Definición de la propuesta de rehabilitación en el sistema de abastecimiento de la Urbanización Los Castores.

Para el marco **metodológico** se tiene que, es un diseño básico descriptivo en el cual para la realización de este trabajo se recopiló la información desde los inicios del proyecto sin dejar a un lado los comentarios de los usuarios de la red de distribución, que permiten dar un sondeo de la calidad del servicio que otorga dicha red.

Se concluye de esta investigación: Realizar una campaña en la que incentive a la comunidad a disminuir o efectuar consumos racionales, a su vez implementar un plan de medición parcelaria en que se pueda conocer el consumo real de cada parcela, unidad de vivienda o establecimiento.

Efectuar un análisis en las líneas de aducción que van desde los pozos hasta el tanque superficial que recibe las aguas crudas.

Inspeccionar y reparar la estructura interna y externa de los tanques con posibles fisuras y grietas, así como alteraciones de los frisos y del refuerzo metálico.

Verificar la condición física y funcional de las válvulas instaladas en las tuberías de llenado, limpieza y descarga.

Carrillo, I.; Quimbiamba, E ⁽⁴⁾ (Ecuador 2018) REDISEÑO Y OPTIMIZACIÓN HIDRÁULICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS BARRIOS MUSHUÑAN E INCHALILLO ALTO, PARROQUIA SANGOLQUÍ, CANTÓN RUMIÑAHUI, PROVINCIA DE PICHINCHA

Este proyecto de tesis tiene como **objetivo general:** Evaluar y rediseñar las características hidráulicas del sistema de agua potable existente de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, Parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha. Y como **objetivos específicos:** Realizar el catastro de la red de abastecimiento que brinda servicio de agua potable a los barrios en mención. Establecer caudales de aportes que ayuden a mejorar la demanda actual y futura del sistema de agua potable. Y Plantear diferentes propuestas para mejorar el sistema de agua potable y seleccionar la más óptima.

La metodología utilizada en este proyecto de tesis es cuantitativa experimental porque se ha realizado a través de métodos experimentales y de observación estableciendo diferentes fórmulas que ayuden a calcular todo lo necesario para garantizar un servicio de calidad y dar un sustento de agua para el sistema.

De esta investigación **se concluye** que, el rediseño de las características hidráulicas de la red de agua potable presenta condiciones favorables en cuanto a presión mínima de 15 m.c.a. y presión máxima de 70 m.c.a., además el flujo en las tuberías no supera una velocidad de 2.5 m/s, permitiendo satisfacer las demandas de consumo máximo que permite el funcionamiento adecuado de la red ofreciendo a los usuarios un servicio de calidad, en cantidad y continuidad. La alternativa seleccionada permite al sector contar con sistemas independientes que mejoran el comportamiento hidráulico de la red de distribución, esta no necesariamente debe ser la más económica, se debe tomar en cuenta los parámetros técnicos y las necesidades futuras que presentan el barrio en análisis.

Con la ejecución del proyecto del sistema de agua potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, se logra optimizar las características hidráulicas y sanitarias de la red de distribución.

Para el adecuado funcionamiento del sistema se debe realizar el mejoramiento y la rehabilitación del tanque El Chaupi (1) y (2) para que este pueda prestar servicio hasta el año 2029, año en el cual deberá entrar en funcionamiento el tanque de almacenamiento (T-1) de capacidad de 1000 m³ para cubrir con la demanda de agua potable requerida.

2.2.1.2.ANTECEDENTES NACIONALES

Villegas, F.; Lizarzaburu, F.; Sánchez, P. ⁽⁵⁾ (Lima 2020) AMPLIACIÓN DE UNA RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y LA MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS DEL PROGRAMA DE VIVIENDA SAN DIEGO DE CARABAYLLO II-ETAPA DISTRITO CARABAYLLO

Tiene como **objetivo general**: Determinar el Grado de influencia entre la Ampliación la red de agua potable y alcantarillado y la calidad de vida de las personas del Programa de Vivienda San Diego II- etapa Distrito Carabayllo. Y como **objetivos específicos**: Determinar en qué magnitud la seguridad de las instalaciones de las tuberías en el desarrollo del proyecto influye en la mejora de la calidad de vida de las personas en el Programa de Vivienda San Diego II- etapa Distrito Carabayllo. Determinar en qué magnitud la dosificación de materiales en la construcción de los buzones influye en la calidad de vida de las personas en el Programa de Vivienda San Diego II- etapa Distrito Carabayllo. Determinar en qué medida la cantidad de materiales certificados influye en la calidad de vida de las personas en el Programa de Vivienda San Diego II- etapa Distrito Carabayllo.

Para su **metodología** el autor de esta tesis expresa que su enfoque es cuantitativo porque usa la recolección de datos para probar sus hipótesis en base de una medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. El estudio responde a un diseño no experimental porque estos estudios se realizan sin la manipulación de variables y solo se observan los fenómenos en su ambiente natural.

Se concluye que, según el coeficiente de relación de 0.849 según (Spearman), se determinó que La ampliación de la red de agua potable y alcantarillado interviene significativamente en la mejora de la calidad de vida de las personas en el Programa de Vivienda San Diego IIetapa Distrito Carabayllo.

Según la coeficiencia de relación de 0.515 según (Spearman), se determinó que La seguridad de las instalaciones de las tuberías influye en la mejora de la calidad de vida en Programa de Vivienda San Diego II- etapa Distrito Carabayllo.

Según el coeficiente de relación de 0.662 según (Spearman), se determinó que La certificación adecuada de materiales en la implementación del proyecto influye en la

mejora de la calidad de vida en el Programa de Vivienda San Diego II- etapa Distrito Carabayllo.

Según el coeficiente de relación de 0.822 según (Spearman), se determinó que La dosificación correcta de los materiales en el proceso de construcción Influye en la mejora de la calidad de vida en el Programa de Vivienda San Diego II- etapa Distrito Carabayllo.

Hernández, A. (Cajamarca, 2019) ⁽⁶⁾ **MEJORAMIENTO, AMPLIACION Y REDISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE CORISORGONA ALTO, PROVINCIA – CAJAMARCA – CAJAMARCA**

La población del Caserío de Corisorgona Alto ubicado en una de las diversas zonas rurales del departamento de Cajamarca cuenta con un sistema de agua que abastece a la población en un 60% de su totalidad y el resto de población carece de este beneficio vital para la vida, por lo que es de mucha importancia dar un mejoramiento y/o rediseño del sistema de agua potable. Tiene como **Objetivo General**; Mejorar el Sistema de Agua Potable en el Caserío de Corisorgona Alto, Provincia de Cajamarca – Departamento Cajamarca. Y cuyos **Objetivos Específicos** son: Rediseñar la línea de conducción, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias existentes. Diseñar un reservorio circular apoyado. Realizar el análisis químico y biológico del agua extraída de la fuente.

Poseyendo una **Metodología**, de carácter cuantitativo, descriptivo, no experimental, de corte longitudinal, por tal razón se evaluará cierta información recopilada del Caserío de Corisorgona Alto, además resultados de los estudios químicos y micro bacteriológicos de la muestra de agua que fue extraída de la fuente.

Se concluye que los caudales obtenidos en el proyecto de tesis para el presente Mejoramiento Ampliación y Rediseño del Sistema de Agua Potable en el Caserío de Corisorgona Alto Provincia y Región Cajamarca son: **$Q_p = 0.185 \text{ Lt Seg } Q_{md} = 0.241 \text{ Lt Seg } Q_{mh} = 0.380 \text{ Lt Seg}$** . Se Rediseño la línea de conducción, proveniente de la captación ya mencionada y acorde a los nuevos cálculos optamos por la tubería de PVC SP C – 7.5 con Ø de 2” con una longitud de 1893.00 m además existe un desnivel de 55.00 m desde la captación hasta el Reservorio. La red de distribución se rediseño por los años que tiene la tubería existente y ahora presenta diámetros variables que van desde

1 ½” a ½” de tubería de PVC C – 10, con una longitud de 4935.00 metros. La cual no cuenta con los elementos como válvulas de compuerta, válvulas de aire, ni válvulas de Purga. La red de distribución existente presenta 02 cámaras rompe presión Tipo 7, las cuales tienen un diámetro de 1” tanto de entrada como de salida por lo que cumplen con los diámetros necesarios para la demanda actual y las otras 5 cámaras serán construidas de acuerdo al plano de diseño. El diseño de un reservorio circular de concreto armado con un Volumen de 5m³ de capacidad, apoyado y ubicado en las coordenadas UTM: E=771,004.313 N=9’210,188.73 y a una cota de 3142.63 m.s.n.m. con las siguientes dimensiones: • Ancho interno (b): 2.30 m • Altura de agua (h): 1.25 m • Borde libre (Bl): 0.40 m • Altura total (H): 1.65 m. Se realizó el análisis químico y bacteriológico del Agua extraída de la fuente Challuapuquio II – A en la cual los parámetros Fisicoquímico de la muestra de agua cumplen con los límites máximos permisibles (LMP), dados por la normativa que se encuentra apta para el consumo humano, se recomienda clorar el agua para remover los coliformes existentes. Se desarrolló el Diseño hidráulico y estructural del Reservorio circular apoyado con un almacenamiento de 5m³ el cual fue diseñado de acuerdo al ACI – 350 – 06 y también el modelamiento de la estructura en el software SAP200.

Barboza, J.; Rivera, M. (Cajamarca 2019) ⁽⁷⁾ MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LOS CASERÍOS ALTO MILAGRO Y ALTO SAN JOSÉ, DISTRITO DE SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO – CAJAMARCA

Los Caseríos de Alto Milagro y Alto San José no cuentan con servicio de agua potable, las mismas que se abastecen de fuentes como manantiales, vertientes y quebradas. El agua consumida por las poblaciones no cuenta con ningún tipo de tratamiento, razón por la cual el índice de enfermedades de origen hídrico es alto.

Tiene como **objetivo general:** Diseñar el sistema de agua potable y saneamiento básico a los caseríos Alto Milagro y Alto San José, distrito de San Ignacio – Cajamarca. Y como **objetivos específicos:** Realizar el aforo mediante el método volumétrico. Elaborar el replanteo y el levantamiento Topográfico del área en donde se realizará el proyecto. Realizar el estudio de suelos, ensayos según la guía de orientación para elaboración de

expedientes técnicos de proyectos de saneamiento. Analizar el estudio bacteriológico del agua para determinar la calidad de agua y si es apta para el consumo humano. Elaborar el estudio definitivo de Ingeniería.

En su **metodología**, el tipo de investigación es de enfoque cuantitativa permite examinar los datos de manera científica, en forma numérica, se tiene un control sistemático de una variable sobre otra manteniendo el control sobre la situación experimental además utiliza variables definidas operacionalmente. El diseño de la presente investigación es cuasi experimental, ya que se puede aproximar a los resultados de una investigación experimental en situaciones en las que no es posible el control y manipulación absolutos de las variables.

Se concluye que, en la Línea de Conducción y Distribución, desde la superficie y hasta una profundidad de 1.00m y para reservorio y captación hasta una profundidad de 2.00 m, el suelo está compuesto por arcilla inorgánica de color anaranjado oscuro, de alta plasticidad y consistencia semi compacta, identificado en el sistema de clasificación SUCS como un ML, presenta una humedad natural de 25.3% y 17.1 % respectivamente. En la fase de gabinete que consiste en el Procesamiento de los datos y la digitalización de los planos se emplearon el programa AutoCAD civil 3d 2012 obteniendo los planos de planta georreferenciado a curvas de nivel equidistantes a 1m, se observó los BMs, las viviendas comprendidas en el proyecto, los caminos, quebrada, infraestructura Sanitaria existente. El agua que abastece a las localidades de Alto San José no cumple con los estándares de calidad ambiental para aguas según los parámetros físicos ; en la localidad de Alto Milagro si cumple con el DS N° 004-2017- MINAM según los parámetros físicos, sin embargo en ambas localidades los resultados microbiológicos no pueden ser contrastados con el DS N°004 – 2017- MINAM debido a que los métodos utilizados no fueron los indicados debido a que la Red de Salud de San Ignacio no cuenta con equipos, insumos y materiales para este tipo de análisis. Y de acuerdo a los resultados obtenidos se plantea una Planta de Tratamiento (Filtro Lento). El diámetro de la línea de conducción que predomina es de 2” y de la línea de distribución es de 1”.

2.2.1.3.ANTECEDENTES LOCALES

Moncada, G. (Suyo 2020) ⁽⁸⁾ MEJORAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE CUCUYAS, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, REGIÓN PIURA.

El caserío de Cucuyas en la actualidad cuenta con un servicio de agua potable en un estado parcialmente obsoleto y expuesto, a la vez no es de manera continua para toda la población por lo cual se genera malestar en la población y también aumenta la necesidad de este líquido elemento para la facilidad de la cocción de sus alimentos y de su aseo personal.

Tiene como **objetivo general**: Realizar una propuesta de Mejora de la Captación, Línea de Conducción y Red de Distribución del Sistema de Agua Potable en el Caserío de Cucuyas, Distrito de Suyo, Provincia de Ayabaca, Región Piura. Y como **objetivos Específicos**. Realizar el levantamiento Topográfico para definir la ubicación de la zona del proyecto, componentes de la infraestructura hidráulica y cada una de las viviendas. Mejorar los componentes de la infraestructura hidráulica del sistema de agua potable que no estén funcionando de manera óptima. Realizar un Estudio Físicoquímico del Agua extraída de la Fuente de Abastecimiento para determinar si es apta para el consumo humano. Mejorar el Reservorio actual y proponer la incorporación de un Hipoclorador automático para la reducción de coliformes existentes en este sistema de agua potable.

Su metodología se desarrolló de la siguiente manera: Será de tipo exploratorio considerando todas las condiciones metodológicas la cual se define en comprender todos los aspectos y condiciones de la realidad sin alterarlas de ninguna forma. Será de nivel Cualitativo de forma personalizada y directa también de forma visual para lo cual se usará el método *Insitu* para el Mejoramiento y Rehabilitación de captación, línea de conducción y red de Distribución en el caserío de Cucuyas. Tiene un diseño no experimental que tiene como método principal el análisis puntual para el desarrollo de nuestra tesis.

Como **Conclusión**, se realizó el levantamiento topográfico y se determinó las cotas de los elementos estructurales del sistema de agua potable.

Se realizó el estudio físico químico del agua extraída de la fuente de manantial. De las muestras extraídas da como resultado que el número de microorganismos aerobios viables en la mayoría de la muestra es menor a los límites permisibles (500 UFC/lm.) Indicándonos que es apto para el consumo humano.

En la presente tesis se propone mejorar: La captación existente a través de mejorar el cerco perimétrico con postes de madera de 2.00 m de altura y dados de concreto armado de 0.30 m de ancho 0.30 m de largo y 0.40m. La tubería de salida será de TUBERÍA PVC C-10 de Ø 1 1/4". Y toda la estructura de esta captación se recomienda realizar una mejora y será pintada con imprimante látex temple. La Línea de conducción, se propone mejorar con el cambio de tubería de C-10 de 1 1/4" por un total de 3050.00ml. En el proyecto se emplearán 05 válvulas de purga, 05 válvulas de aire en la línea de aducción-distribución, según Plano MH-01, Se empleará 06 válvulas de control en todo el tramo del proyecto. Se propone realizar las mejoras en el reservorio actual de tipo Circular apoyado con capacidad de almacenamiento de 10m³.

Campoverde, H. (Suyo 2019) ⁽⁹⁾ DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DE LOS CASERÍOS SURPAMPA Y NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA – DEPARTAMENTO DE PIURA- ENERO 2019

Los caseríos de Surpampa y Nueva Esperanza, actualmente vienen sufriendo un serio problema debido a que carecen de un inadecuado sistema de saneamiento básico como lo es el agua potable y las unidades básicas de saneamiento. Estos caseríos cuentan con un sistema de agua entubada que data de hace 20 años atrás el mismo que se encuentra colapsado por el incremento poblacional de los caseríos mencionados. Además, fue construido solo para brindar el servicio con piletas públicas. Por ello es necesario el diseño y construcción de un nuevo sistema de agua potable y unidades básicas de saneamiento que permita solucionar esta problemática.

Se propuso como **objetivo general**: Diseñar el sistema de agua potable y unidades básicas de saneamiento, en los caseríos de Surpampa y Nueva Esperanza. Y como **objetivos específicos**: Diseñar la captación y línea de conducción del sistema de agua potable para los caseríos de Surpampa y Nueva Esperanza. Diseñar la red de distribución

de agua potable de los caseríos Surpampa y Nueva Esperanza. Diseñar el reservorio apoyado. Diseñar las Unidades Básicas de saneamiento para los caseríos de Surpampa y Nueva Esperanza. Beneficiar a los pobladores de Surpampa y Nueva Esperanza con la cobertura total de estos servicios.

Para su **metodología**, cuenta con un tipo de investigación aplicada, no experimental, ya que su estudio se fundamenta en percepción de los acontecimientos sucedidos en Situ. El nivel de esta investigación será cualitativo, descriptivo y a la vez es cuantitativo. Para el diseño de la Investigación Se tomo como base para poder responder a la hipótesis planteada, los métodos empleados como son el estudio actual del sistema de agua con que cuentan la población Surpampa y Nueva Esperanza, y si el proyecto propuesto va a solucionar la falta de cobertura de estos servicios a los pobladores de estos dos caseríos.

Se concluye que, el sistema de agua potable será por gravedad resultando beneficioso y económico para estos dos caseríos. Contará con una nueva captación tipo barraje incluido un prefiltro de grava. La línea de conducción en los 100 primeros metros será Tubería Galvanizada, luego será de PVC CL10, de diámetro 2 .1/2 pulgadas, cuya longitud es de 4,515.1 m de recorrido. De acuerdo a los planos topográficos tendrá 9 pases aéreos los cuales serán de tubería de acero galvanizado, ya que estarán expuestos al sol. El reservorio Apoyado será rectangular y tendrá una capacidad de 40 m³. La red de distribución cumple con en su mayoría de Nodos con las velocidades y presiones requeridas en la Norma Técnica del MVCS. excepto en los nodos donde las viviendas que se encuentran en la parte altas con una cota similar al del reservorio. Para ello se está dejando su punto de agua en una cota menor donde las presiones y velocidades cumplen con lo requerido. Los ramales tendrán tubería de PVC de 1 1/2", 1", 3/4" de diámetro respectivamente. Cada vivienda contará con su unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico, dado que el terreno cumple con las condiciones solicitadas por la norma, garantizando de esta manera la protección y cuidado de nuestro ambiente. Los pobladores de Surpampa y Nueva Esperanza contarán con la cobertura total de estos dos servicios esenciales mejorando su salud y calidad de vida. El sistema en general cuenta con válvulas de purga y aire ubicados en lugares estratégicos indicado en los planos topográficos adjuntos.

Saavedra, G. (Paimas 2018) ⁽¹⁰⁾ 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

Los centros poblados rurales de Culqui y Culqui Alto ubicados en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, presentan altos índices de pobreza y desnutrición infantil, reflejada en las carencias de los servicios básicos, principalmente el servicio de agua potable, lo que ha llevado que la población consuma aguas superficiales contaminadas la cual es causante de enfermedades gastrointestinales.

La presente tesis, tiene como **objetivo general**: Diseñar un sistema de transporte óptimo de agua potable de los centros poblados de Culqui y Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura. Y como **objetivos Específicos**: Estudiar los sistemas de abastecimiento actuales de los centros poblados, con las problemáticas técnicas y sociales presentes en el área de estudio. Definir período de diseño del proyecto, población proyectada durante el período de diseño y caudales de diseño. Definir el tipo de captación dependiendo de la fuente de abastecimiento. Definir la capacidad de reservorio de almacenamiento. Definir las trayectorias, diámetros y materiales de las líneas de conducción y aducción. Definir la trayectoria, diámetros y materiales de la red de distribución.

Posee una **metodología** de tipo de investigación aplicada, la cual se trata de un tipo de investigación centrada en encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto, como el de conseguir componentes de un sistema de agua potable que puede ser utilizados para el transporte de agua.

Se concluye que, el diagnóstico para los diversas componentes del sistema necesita una obra de protección para sus captaciones tipo manantial. La línea de conducción será diseñada nuevamente debido que ya cumplió su vida útil y se encuentra en malas condiciones. Se evitará el uso de cámaras rompe presión porque se busca un sistema hermético de agua potable. El reservorio de Culqui Alto será cambiado ya que no cumple con los requerimientos de la población. La red de distribución será cambiada para mejorar la eficiencia de la distribución del agua. La PTAP - Reservorio, se encuentra en buen

estado y dota de suficiente caudal para la población de Culqui. La red de distribución se encuentra en mal estado, es por ello que será cambiada para mejorar la eficiencia de la distribución del agua.

Según el análisis de calidad física, química y bacteriológica del agua se concluye que el agua de las captaciones masas y potrancas cumple con los parámetros establecidos por el MINSA y solo necesita un proceso de desinfección para ser potabilizada, mientras que el agua del canal Quiroz necesita un tratamiento convencional a través de un PTAP.

Los parámetros establecidos en el diseño en las diversas estructuras y líneas de conducción, aducción y distribución las cuales se indican en la presente tesis, son definitivos y se deberán respetar dichos valores a fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

El diseño de las obras de arte y de las líneas de conducción y distribución de agua potable se realizaron teniendo en cuenta las normas de Obras de Saneamiento del RNE y los cálculos se realizaron mediante hojas de cálculo en el programa Microsoft Excel. Los cuales fueron comprobados y ajustados en el software WaterCAD.

2.3.BASES TEORICAS

POBLACION

Es el conjunto de personas que habitan una determinada zona geográfica. Para el cálculo de la población futura se deberá conocer la población inicial, estos datos se pueden obtener mediante los censos elaborados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) o mediante la recopilación de la información en la zona de estudio a través de encuestas, fichas, o cuestionarios.

AGUA POTABLE

Es el agua apta para el consumo humano que puede beberse directamente sin causar riesgos a la salud de las personas. Esta agua debe carecer de olor, sabor y color.

De acuerdo a las normativas de la Unión Europea, se establece que el agua potable debe tener un contenido de sales, minerales y iones (sulfatos, cloratos, nitritos, amonio, calcio, fosfato, entre otros) que esté dentro de los rangos aceptados, lo cual supone un pH entre 6,5 y 9,5. ⁽¹¹⁾

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Un sistema de abastecimiento de agua potable se conforma por el conjunto de obras hidráulicas y estructurales que permiten captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el elemento líquido desde sus fuentes naturales hasta cada una de las viviendas de una ciudad o pueblo rural. Todo sistema de abastecimiento de agua potable deberá cumplir con los parámetros permitidos para brindar agua de calidad y por ello este deberá contar con la aprobación de organizaciones que acrediten la calidad del elemento líquido.

GRAFICO 2 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE



Fuente: Aristegui Maquinaria – Sistema de abastecimiento de agua potable. (Aristegui, M. 2016)

FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Las fuentes de abastecimiento seleccionadas deben ser capaces de proporcionar el gasto máximo diario requerido por la población, utilizando las aguas superficiales o subterráneas según sea el caso, previo análisis físico, químico y bacteriológico para asegurar su calidad y poder seleccionar adecuadamente el material de la tubería. ⁽¹²⁾

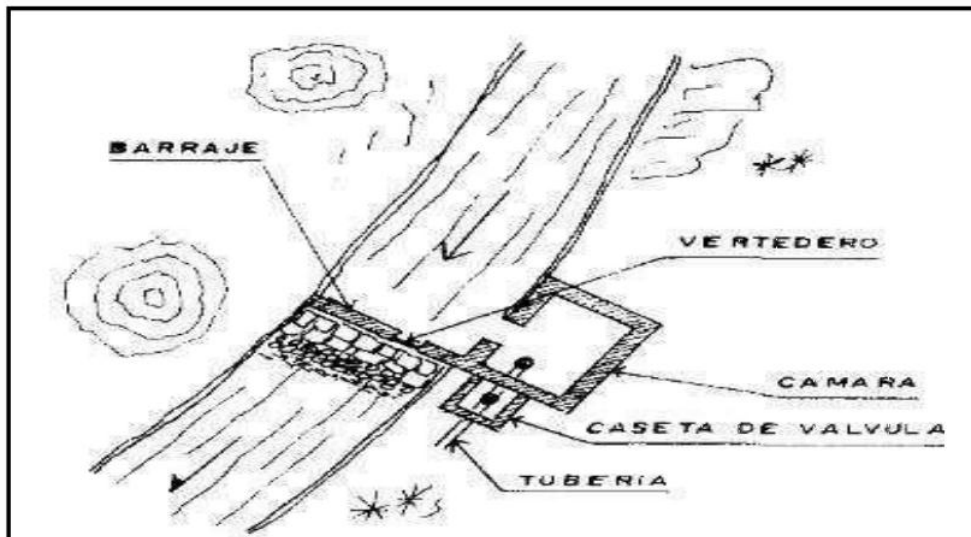
Las fuentes de abastecimiento de agua se clasifican en función de su procedencia y facilidad de tratamiento como:

- Superficial: lagos, ríos, canales, etc.;
- Subterránea: aguas subálveas y profundas; y
- Pluvial: aguas de lluvia.

FUENTES SUPERFICIALES

Las fuentes superficiales son aquellas que están en los ríos, arroyos, lagos y lagunas, las principales ventajas de este tipo de fuentes son que se pueden utilizar fácilmente, son visibles y si están contaminadas pueden ser saneadas con relativa facilidad y a un costo aceptable.

GRAFICO 3 AGUAS SUPERFICIALES

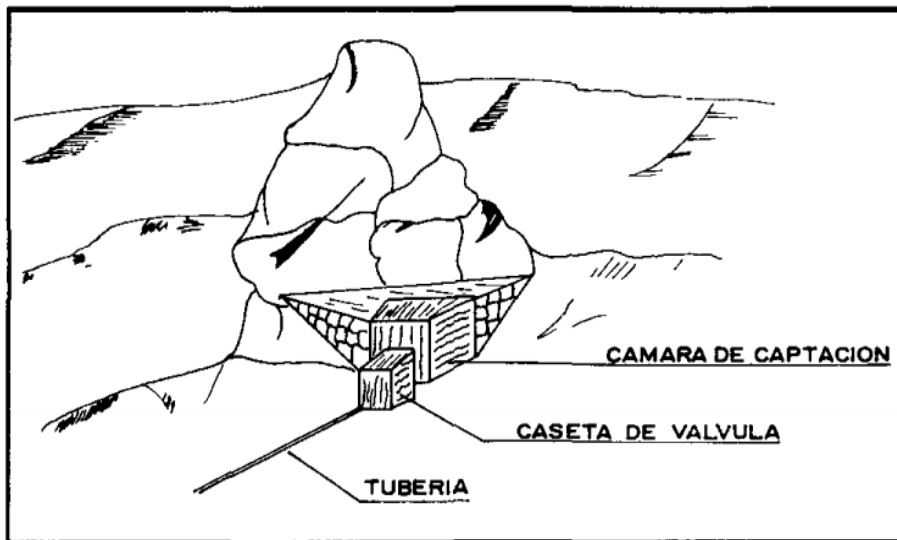


Fuente: Roger Agüero Pittman. Libro de investigación de agua potable para poblaciones rurales. (Agüero Pittman, Guía para el desarrollo y Construcción de Reservorios Apoyados, 2004)

FUENTES SUBTERRANEAS

Las fuentes subterráneas son aquellas que se encuentran confinadas en el subsuelo y su extracción resulta algunas veces cara, éstas se obtienen por medio de pozos someros y profundos, galerías filtrantes y en los manantiales cuando afloran libremente. Por estar confinadas están más protegidas de la contaminación que las aguas superficiales, pero cuando un acuífero se contamina, no hay método conocido para descontaminarlo.

GRAFICO 4 AGUAS SUBTERRANEAS

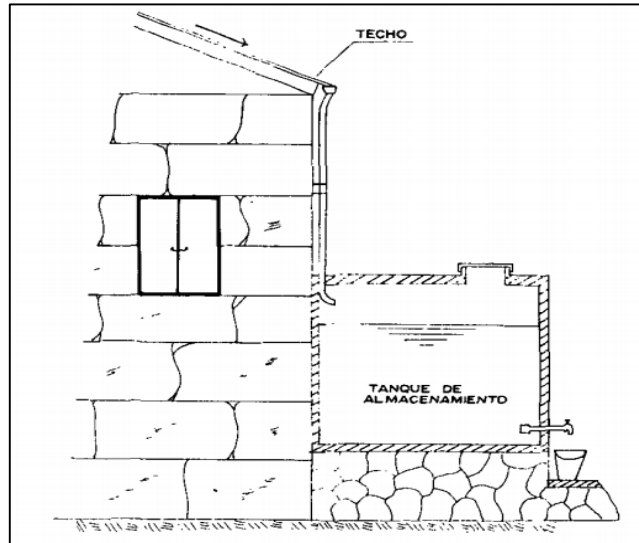


Fuente: Roger Agüero Pittman. Libro de investigación de agua potable para poblaciones rurales. (Agüero Pittman, Guía para el desarrollo y Construcción de Reservorios Apoyados, 2004)

FUENTES PLUVIALES

La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea importante. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico.

GRAFICO 5 FUENTES PLUVIALES



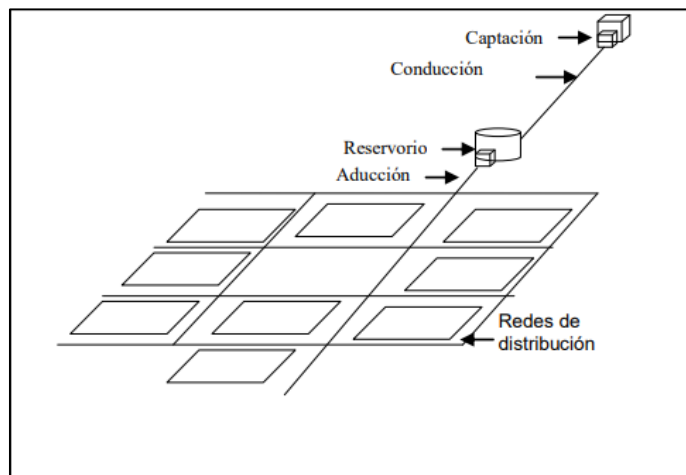
Fuente: Roger Agüero Pittman. *Libro de investigación de agua potable para poblaciones rurales. (Agüero Pittman, Guía para el desarrollo y Construcción de Reservorios Apoyados, 2004)*

SISTEMAS POR GRAVEDAD

- SIN TRATAMIENTO

Son sistemas cuyas fuentes son aguas subterráneas o subálveas. Las primeras afloran a la superficie del terreno bajo la forma de manantiales, y las segundas son captadas por medio de galerías filtrantes. La particularidad de este tipo de sistema de abastecimiento radica en la captación, que para casos de manantiales puede ser de ladera o de fondo, y para galerías filtrantes por drenes sub superficiales.

GRAFICO 6 SISTEMAS POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO

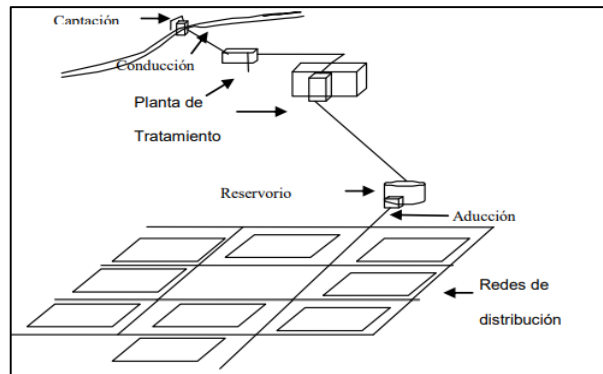


Fuente: Fuente: Roger Agüero Pittman. *Libro de investigación de agua potable para poblaciones rurales. (Agüero Pittman, Guía para el desarrollo y Construcción de Reservorios Apoyados, 2004)*

- CON TRATAMIENTO

Las fuentes de estos sistemas son aguas superficiales que discurren por canales, acequias, ríos, etc.; y por tanto requieren ser tratadas. Estos tipos de sistemas están equipados con plantas de tratamiento, diseñadas en función de la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda y del caudal requerido.

GRAFICO 7 SISTEMAS POR GRAVEDAD CON TRATAMIENTO



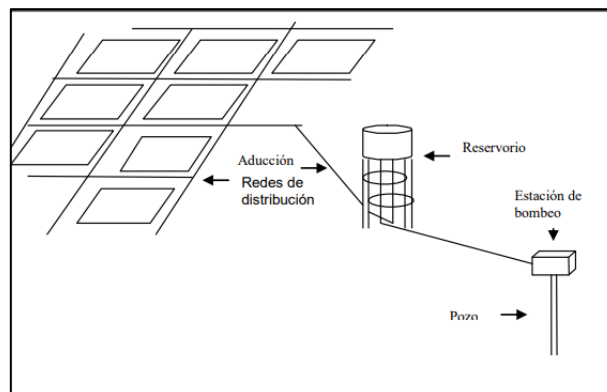
Fuente: Roger Agüero Pittman. *Libro de investigación de agua potable para poblaciones rurales. (Agüero Pittman, Guía para el desarrollo y Construcción de Reservorios Apoyados, 2004)*

SISTEMAS POR BOMBEO

- SIN TRATAMIENTO

Son sistemas cuyas fuentes de aguas subterráneas o subálveas afloran o se encuentran por debajo de la cota mínima de abastecimiento de la localidad a ser servida, demandando algún tipo de equipo electromecánico para impulsar el agua hasta el nivel donde pueda atender a la comunidad.

GRAFICO 8 SISTEMAS POR BOMBEO SIN TRATAMIENTO

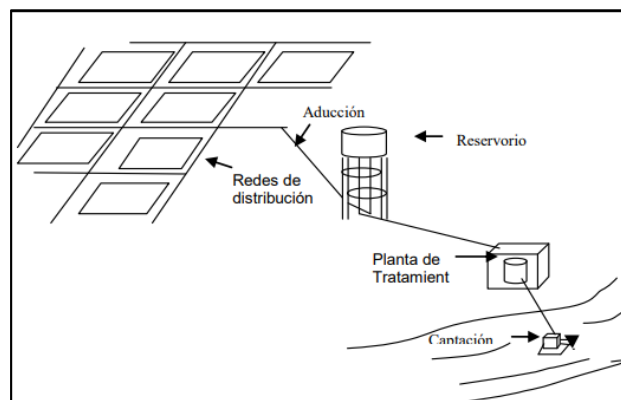


Fuente: Roger Agüero Pittman. *Libro de investigación de agua potable para poblaciones rurales. (Agüero Pittman, Guía para el desarrollo y Construcción de Reservorios Apoyados, 2004)*

- CON TRATAMIENTO

Son sistemas cuyas fuentes de agua son superficiales y están ubicadas por debajo del nivel de las localidades a ser atendidas, y que requieren de estaciones de bombeo para impulsar el agua hasta el nivel donde pueda atender a la comunidad, y de plantas de tratamiento, para el acondicionamiento de las aguas crudas para consumo humano.

GRAFICO 9 SISTEMAS POR BOMBEO CON TRATAMIENTO

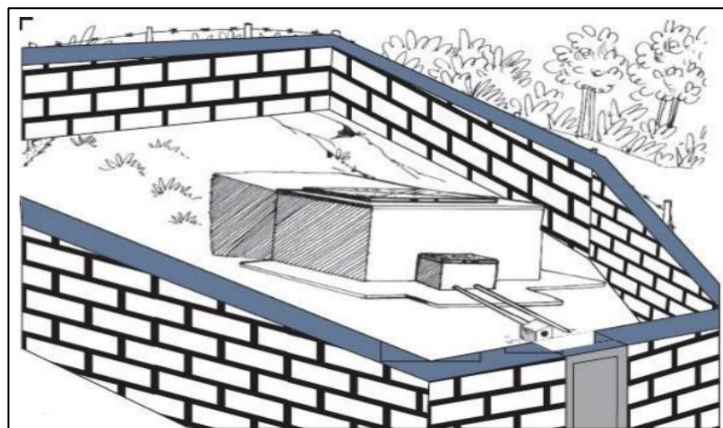


Fuente: Roger Agüero Pittman. *Libro de investigación de agua potable para poblaciones rurales. (Agüero Pittman, Guía para el desarrollo y Construcción de Reservorios Apoyados, 2004)*

CAPTACIÓN

Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere. Para definir cuál será la fuente de captación a emplear, es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico.

GRAFICO 10CAPTACIÓN



Fuente: Manual de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable

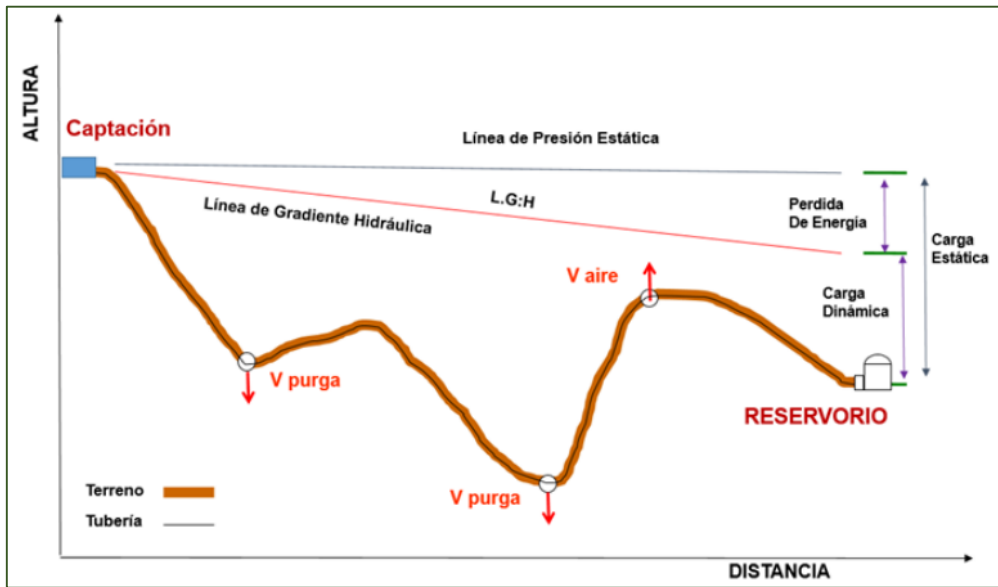
LÍNEA DE CONDUCCIÓN.

La “línea de conducción” es la parte del sistema de agua potable, que transporta el agua desde el sitio de la captación, hasta un tanque de regularización o la planta potabilizadora.

La línea de conducción es un conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua.

Su capacidad se calcula con el gasto máximo diario, o con el que se considere conveniente tomar de la fuente de abastecimiento, deberá ser de fácil inspección y estar localizada preferentemente al costado de un camino en el derecho de vía, en caso de que esto no sea posible se deberá construir un camino paralelo a la línea, con la finalidad de efectuar las operaciones de vigilancia y mantenimiento.

GRAFICO 11 LINEA DE CONDUCCION



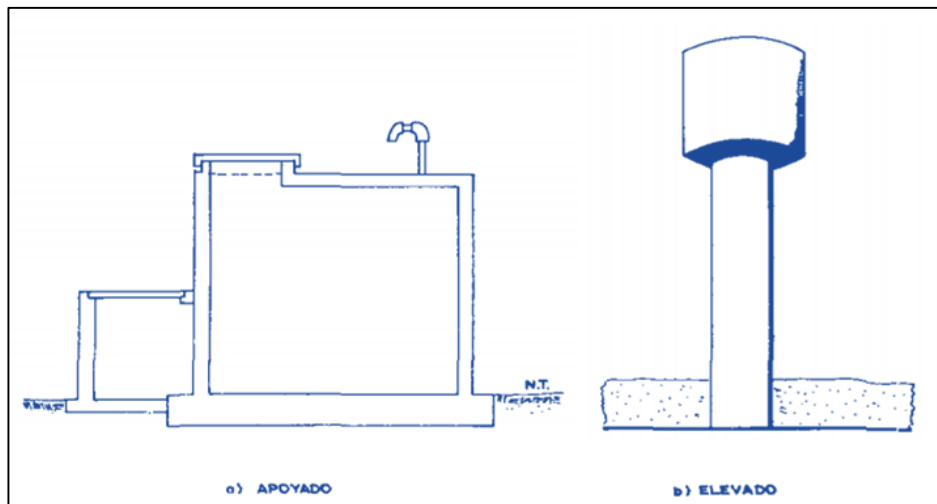
Fuente: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural – mayo 2018

RESERVORIO

La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente.

El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema. Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas. ⁽¹⁾

GRAFICO 12 RESERVORIO



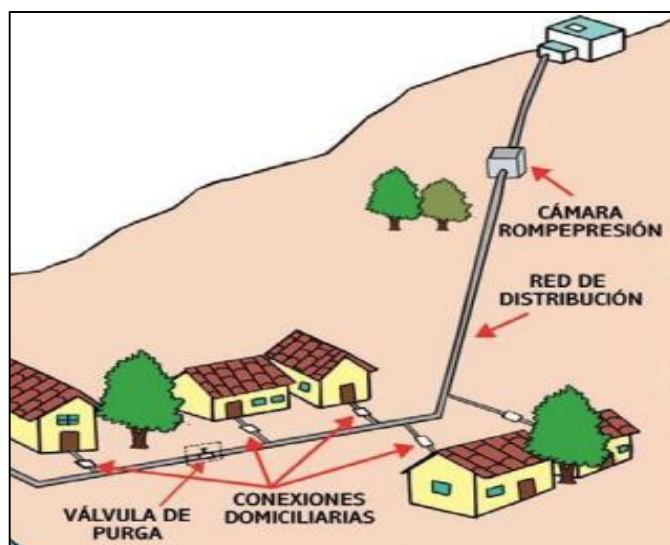
Fuente: Roger Agüero Pittman. Libro de investigación de agua potable para poblaciones rurales. (Agüero Pittman, Guía para el desarrollo y Construcción de Reservorios Apoyados, 2004)

RED DE DISTRIBUCION

La red de distribución son tuberías que llevan el agua desde el reservorio a las calles de la población de donde se realizan las conexiones domiciliarias.

Está conformada por un conjunto de tuberías de diámetros variables, válvulas y accesorios. Las redes pueden clasificarse en: redes principales o secundarias. Las redes principales, denominadas también troncales o matrices, son tuberías de mayor diámetro, responsables por el abastecimiento de las redes secundarias. Las redes secundarias, de menor diámetro, son las que abastecen a las conexiones domiciliarias.

GRAFICO 13 RED DE DISTRIBUCION

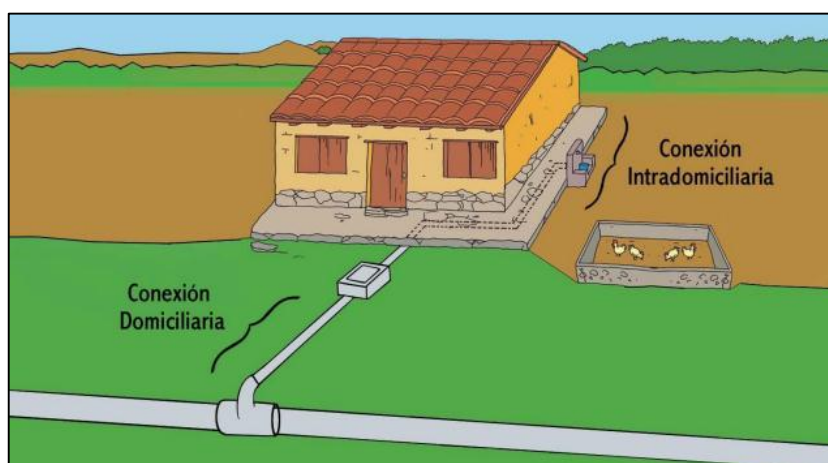


Fuente: Manual de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable

CONEXIONES DOMICILIARIAS

Son tuberías y accesorios interconectados que se instalan desde la red de distribución hacia las viviendas. Consta de dos partes, la pública que va desde la conexión de la tubería matriz hasta la llave de paso y la privada o interna que comprenden las instalaciones interiores en la vivienda. (13)

GRAFICO 14 CONEXIONES DOMICILIARIAS



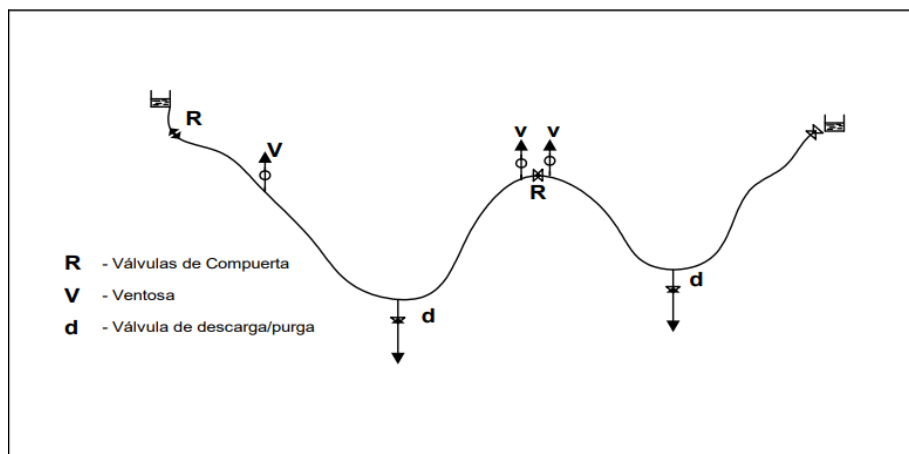
Fuente: Manual de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable

VALVULAS DE CONTROL

Las válvulas de control son dispositivos que permiten regular o interrumpir el flujo de agua en conductos cerrados. Permiten controlar el caudal con cierta facilidad cuando es necesario. Una de las válvulas generalmente se coloca aguas arriba en la base de la línea, y otras a lo largo de la línea, distribuyéndolas en puntos convenientes para permitir el aislamiento y purga de tramos por causa de reparaciones, sin que exista la necesidad de vaciar toda la línea. Estas válvulas también van a permitir regular el caudal durante el llenado de la línea, gradualmente y así evitar los golpes de ariete.

Estas válvulas han sido colocadas en las líneas de conducción y aducción, de manera que permita vaciar algún tramo en el menor tiempo posible, sin necesidad de tener que vaciar toda la línea.

GRAFICO 15 ESQUEMA DE UBICACIÓN DE VÁLVULAS

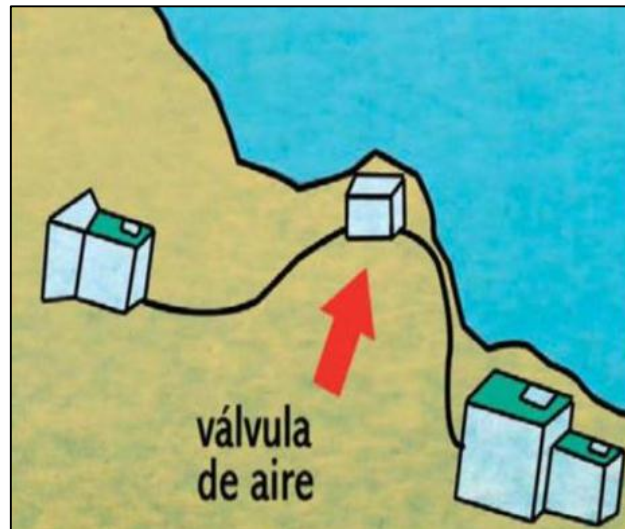


Fuente: Manual de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable

VÁLVULAS DE AIRE

Las válvulas de aire se colocan en los puntos más altos de las líneas de conducción ya sean por gravedad o por bombeo. Estas se colocarán cuando existan cambios de dirección en los tramos de pendientes positivas y para los tramos con pendientes uniformes se deberán colocar válvulas de aire a cada 2 km como máximo. El dimensionamiento de las válvulas de aire depende de la presión, el caudal y el diámetro de la tubería.

GRAFICO 16 VÁLVULA DE AIRE

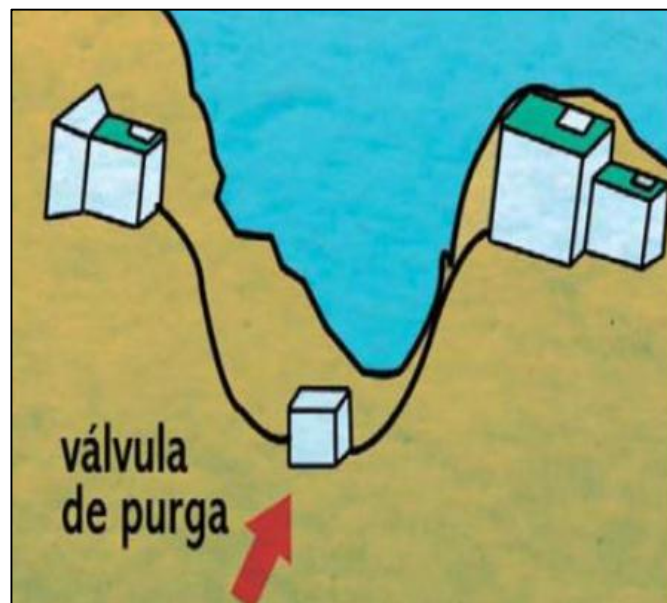


Fuente: Partes y funciones del sistema de agua potable – Programa Buena gobernanza.

VÁLVULAS DE PURGA

Las válvulas de purga se colocan en los puntos más bajos de las líneas de conducción considerando la calidad del agua que se va a conducir. Estas serán dimensionadas teniendo en cuenta la velocidad de drenaje, y el diámetro de la válvula deberá ser menor al diámetro de la tubería. ⁽¹⁴⁾

GRAFICO 17 VÁLVULA DE PURGA



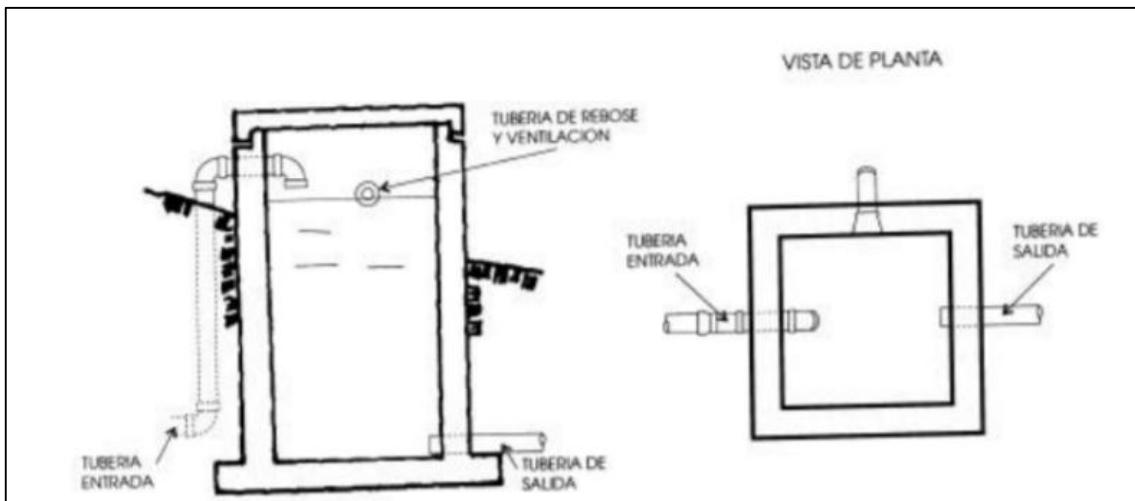
Fuente: Partes y funciones del sistema de agua potable – Programa Buena gobernanza.

CAMARA ROMPE PRESION TIPO VI

Se ubica entre la captación y el reservorio en lugares de mucha pendiente (más de 50 metros de desnivel). Sirve para regular la presión del agua y esta no ocasione problemas en la tubería y sus estructuras. Es de concreto armado y tiene los siguientes accesorios:

- Válvula de entrada
- Ingreso de agua
- Rebose
- Tubo de limpieza y rebose
- Canastilla de salida

GRAFICO 18 CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO VI



Fuente: Manual de operación y mantenimiento

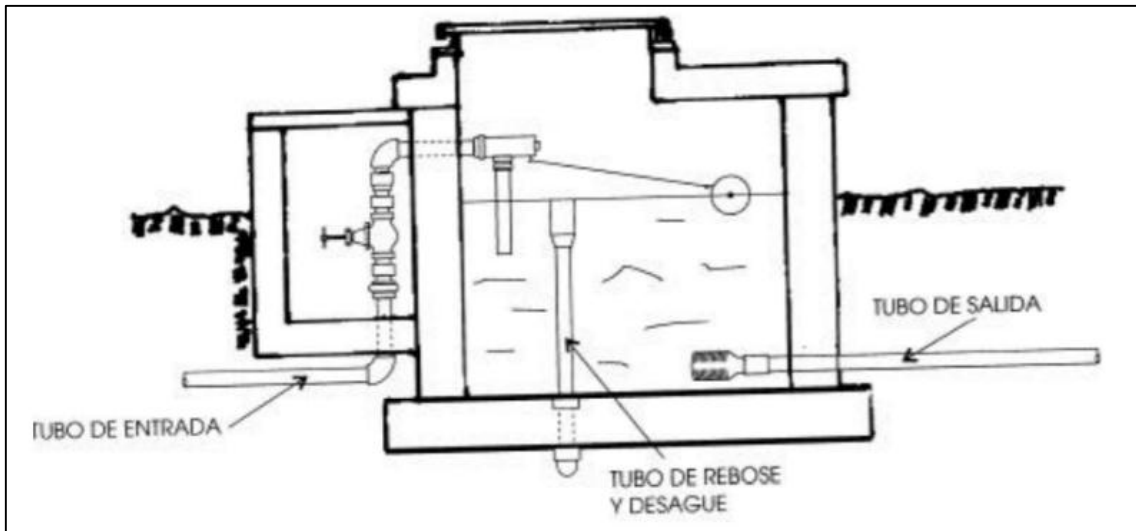
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO VII

Es empleada en la Red de Distribución, además de romper la presión regula el abastecimiento mediante el accionamiento de la válvula flotadora. Es de concreto armado y tiene los siguientes accesorios:

- Válvula de globo
- Válvula flotadora
- Ingreso de agua

- Rebose
- Tubo de limpieza y rebose
- Canastilla de salida.

GRAFICO 19 CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO VII

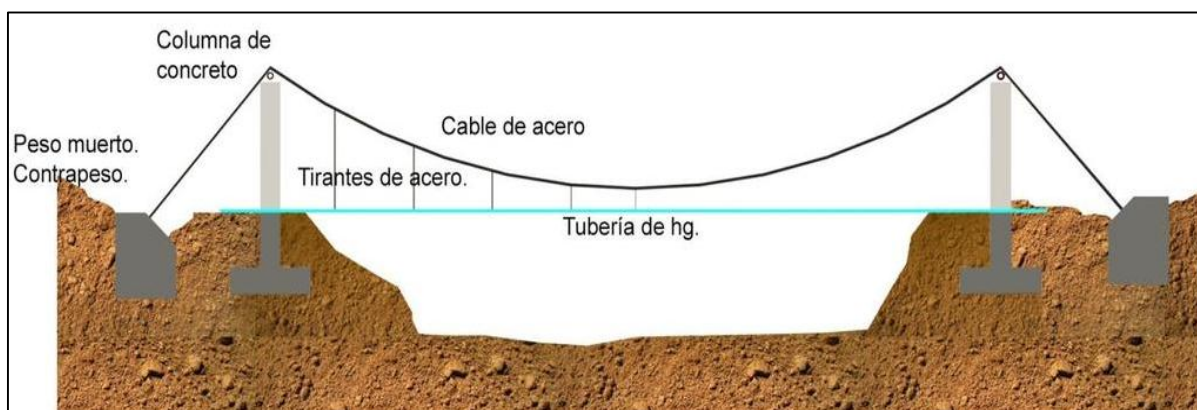


Fuente: Manual de operación y mantenimiento

PASES AEREOS

Los pases aéreos son sistemas estructurales que tienen como base anclajes de concreto y cables de acero lo cual permite colgar la tubería de PVC o de otro material que conduzcan agua potable; dicha tubería que puede ser de diámetro variable necesitará de estas estructuras para continuar con su trazo sobre un valle o zona geográfica que por su forma no permite seguir instalando la tubería de forma enterrada. Estas estructuras se diseñan para soportar todo el peso de la tubería llena y el mismo diseño estructural en distancias que van desde los 5m, 10m, 15m, 20m, 25m, 30m, 50, 75m y 100m.

GRAFICO 20PASE AÉREO



Fuente: Sistemas de agua potable y perforación de pozos Mecánicos en arquitectura

PARAMETROS DEL AGUA

La vigilancia de la calidad del agua para el abastecimiento a la población, comienza en el origen de la misma, es decir, en embalses, ríos y pozos, continúa durante su tratamiento en las estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP) y a través de su paso por la red de distribución hasta que llega al consumidor.

La calidad del agua se determina comparando las características físicas y químicas de una muestra de agua con unas directrices de calidad del agua o estándares. En el caso del agua potable, estas normas se establecen para asegurar un suministro de agua saludable para el consumo humano y, de este modo, proteger la salud de las personas. Estas normas se basan en unos niveles de toxicidad aceptables tanto para las personas como para los organismos acuáticos.

1. Características físicas

Se considera como características del agua físicas a aquellas que son perceptibles por los sentidos (vista, gusto y tacto). Estas características inciden directamente con las condiciones estéticas y la aceptabilidad del agua.

a) Color

Esta característica del agua puede estar ligada a la turbidez o presentarse independiente de ella. Aún no es posible establecer las estructuras químicas fundamentales de las especies responsables del color, se atribuye comúnmente a la presencia de taninos, lignina, ácidos húmicos, ácidos grasos, ácidos fúlvicos, etc. Se considera que el color natural del agua puede originarse por las siguientes causas:

- la descomposición de la materia;
- la materia orgánica del suelo;
- la presencia de hierro, manganeso y otros compuestos metálicos

En la formación del color en el agua intervienen, entre otros factores, el pH, la temperatura, el tiempo de contacto, la materia disponible y la solubilidad de los compuestos coloreados.

b) Olor y sabor

El olor y el sabor es una característica muy importante en temas de calidad de agua potable y se encuentran directamente relacionadas y es el motivo principal por el que el consumidor rechaza el agua. Si el agua carece de olor, esto nos puede indicar la ausencia de contaminantes

c) Temperatura

La temperatura es una característica muy importante ya que esta implica mucho en el retardo y la aceleración de la actividad biológica. Existen múltiples factores, que principalmente son ambientales, pueden hacer que la temperatura del agua varíe.

d) pH

El pH es una característica del agua potable que influye en la corrosión y las incrustaciones de las redes de distribución. El pH no influye en la salud de las personas, pero se deben de influir los procesos de tratamiento de agua y esta agua debe estar en un rango de 6 a 9.

e) Turbidez

Es originada por las partículas en suspensión o coloides. Es decir, causada por las partículas que, por su tamaño, se encuentran suspendidas y reducen la transparencia del agua en menor o mayor grado. La medición de la turbidez se realiza mediante un turbidímetro o nefelómetro, siendo la unidad utilizada la unidad nefelométrica de turbidez (UNT).

Aunque no se conocen sus efectos directos sobre la salud, esta afecta la calidad estética del agua, lo que muchas veces ocasiona el rechazo de los consumidores. Por otra parte, se ha demostrado que, en el proceso de eliminación de organismos patógenos, por la acción de agentes químicos como el cloro, las partículas causantes de la turbidez reducen la eficiencia del proceso y protegen físicamente a los microorganismos del contacto directo con el desinfectante. Por esta razón, si bien las normas de calidad establecen un criterio para turbidez, esta debe mantenerse mínima para garantizar la eficacia del proceso de desinfección. ⁽¹⁵⁾

III. HIPOTESIS

3.1.Hipótesis general:

- Con la AMPLIACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SARAYUYO, se logrará beneficiar a los 575 habitantes que en la actualidad requieren de la ampliación y rehabilitación de este servicio.

3.2.Hipótesis específicas:

- Con la ampliación y rehabilitación de la línea de conducción y redes de distribución se logrará mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable existente en el Caserío Sarayuyo para mejorar la calidad de vida de los pobladores.
- El diseño hidráulico y estructural de un reservorio ayudara a definir una mejor propuesta en beneficio de la población del Caserío Sarayuyo para el sistema de abastecimiento de agua potable.
- El análisis físico químico y bacteriológico del agua ayudara a mejorar la condición sanitaria de los pobladores del caserío Sarayuyo y ayudara a determinar si el agua que cuenta la comunidad es apta para el consumo humano.
- El estudio de suelos con fines de cimentación nos ayudara a determinar la capacidad portante del suelo y las mejores condiciones para el diseño de las estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable proyectado.

IV. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

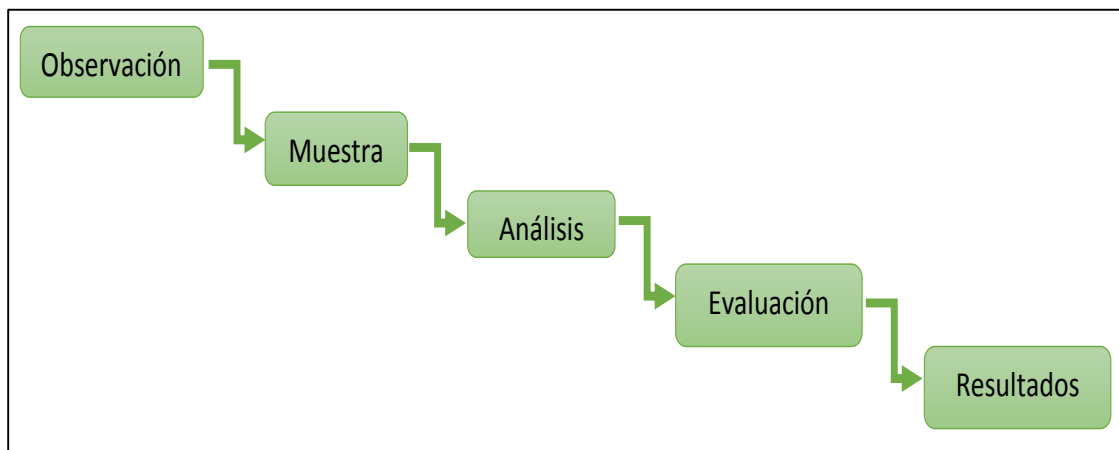
4.1.DISEÑO DE LA INVESTIGACION

La presente tesis se define a través de un diseño no experimental, donde la investigación se realiza sin manipular las variables de estudio, es decir, se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se muestran en su contexto natural para después ser analizados.

El diseño no experimental observa situaciones existentes; esta investigación se basa en la recopilación de datos a través de instrumentos de recolección como encuestas, cuestionarios, padrones de usuarios, toma de muestras, coordenadas de los componentes del sistema de agua potable, etc. Estos datos nos ayudaran a desarrollar y a concluir cada uno de nuestros objetivos planteados.

Para ello, se utilizó el siguiente esquema.

GRAFICO 21 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Elaboración propia 2021

4.1.1. TIPO DE INVESTIGACION

El desarrollo de esta investigación será de tipo descriptivo, ya que tiene como finalidad describir y estimar situaciones o eventos que han sido evaluados previamente. Un estudio descriptivo es utilizado para describir de forma sistemática y precisa los hechos y características de una población o área de interés determinada. También es utilizado para medir conceptos y definir variables.

4.1.2. NIVEL DE LA INVESTIGACION

Esta tesis se desarrolla con un nivel de investigación cuantitativo, que se implementa para definir una relación entre una o más variables. La investigación cuantitativa se basa en la obtención y el análisis de datos; y se puede predecir la necesidad de la población mediante una muestra.

Una investigación cuantitativa tiene como principal objeto obtener respuestas muy concretas y específicas de una muestra de una población en estudio y sus resultados pueden ser aplicados en situaciones generales y deben ser concretos.

4.2. POBLACION Y MUESTRA

4.2.1. POBLACION

La población para este proyecto de tesis lo conforman todos los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de la Provincia de Ayabaca.

4.2.2. MUESTRA

La muestra de este proyecto de tesis está determinada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Sarayuyo del distrito de Suyo.

➤ MUESTREO

El Caserío Sarayuyo, se encuentra ubicado al Norte del Distrito de SUYO ubicada en la zona sierra (bosque seco/ Clima tropical cálido) a una altura de 541.00 m.s.n.m (Punto de referencia la iglesia). En promedio, perteneciente al distrito de SUYO. Entre las coordenadas UTM - E 631180 y N 9497642 a una distancia aproximada de 155 km desde la ciudad de Piura a través de la carretera asfaltada Piura – Tambo grande – Las Lomas hasta llegar al Distrito de Suyo. Para llegar al Caserío de Sarayuyo se parte desde el Distrito de Suyo mediante una trocha carrozable en regular estado a una distancia de 11.5 km.

A) VIAS DE COMUNICACIÓN

El acceso al distrito de Suyo es a través de la carretera asfaltada Piura – Tambogrande – Las Lomas, el tiempo de viaje desde Piura hasta el distrito de Suyo es de 2 horas con 30 minutos, aproximadamente, siendo el tipo de vía una carretera asfaltada.

A continuación, se muestra un cuadro con la ruta realizada para llegar al distrito de suyo partiendo desde Piura, así como también el tipo de vía, distancia y tiempo de demora.

TABLA 1 VIAS DE COMUNICACIÓN

Desde	Hasta	Tipo de Vía	Distancia
			(K m.)
Piura	Km 21 desvío mano Izquierda	Carretera Asfaltada	21
Km 21	Distrito Tambogrande	Carretera Asfaltada	63
Distrito Tambogrande	Distrito de Las Lomas	Carretera Asfaltada	35
Distrito de Las Lomas	Distrito de Suyo	Carretera Asfaltada	36
TOTAL			155

Fuente: Elaboración propia 2021

TABLA 2 RUTA SUYO – SARAYUYO

Desde	Hasta	Tipo de Vía	Distancia
			(K m.)
Suyo	Sarayuyo	Trocha carrozable	11.50

Fuente: Elaboración propia 2021

B) CLIMA

Su territorio se encuentra en una zona semi-tropical de altas precipitaciones pluviales, con temperatura que oscila entre 16.5° y 22°C, tiene una temperatura media de 14° grados centígrados; en la estación de lluvias la atmósfera es muy húmeda, por las espesas neblinas que reinan casi constantemente en especial por las tardes. En la época de estiaje (mayo a diciembre) es por lo general seca.

C) TOPOGRAFIA

El terreno referido al área del proyecto, presenta un relieve irregular, presentando pendientes pronunciadas en sentido Sur - Norte, y cotas que varían entre los 500 m.s.n.m. y los 1300 m.s.n.m. aproximadamente.

D) TIPO DE SUELO

En el Distrito de Suyo, de acuerdo a la caracterización realizada en el estudio Biofísico de la Cuenca Binacional Catamayo – Chira, los suelos están influenciados por la presencia de material parental intrusivo y volcánico, compuesto por andesitas y conglomerado en las partes altas y de relieve irregular.

El tipo de suelo donde se ejecutará el Proyecto es predominantemente arcillas inorgánicas CL, de mediana plasticidad y (ML) Limo de baja plasticidad (Según SUCS- Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), y con una capacidad admisible de 0.52 Kg/Cm² en el área a cimentar el Reservorio apoyado.

E) SITUACION SOCIO-ECONOMICA

Las principales actividades económicas de los pobladores del Caserío Sarayuyo son la agricultura y la ganadería; sus cultivos más importantes son maní, café y maíz. En general esta producción está destinada al autoconsumo y en menor cantidad a la comercialización como es el caso del maíz el cual es vendido en el mercado del país vecino Ecuador. Dentro de los animales de crianza tiene el ganado vacuno, porcino y ovino y aves de corral.

El ingreso promedio de las familias del Caserío Sarayuyo es de S/. 930.00 y están referidos a la cosecha de sus cultivos y a la venta de sus animales.

F) VIVIENDA

La mayoría de las viviendas están construidas de material adobe y tapia con coberturas de teja artesanal, algunas casas presentan coberturas de calamina, de uno a dos niveles. El 90% están construidas con adobe y techo de teja artesanal, calaminas y un menor número de casas de otro tipo de material (piedra con barro).

De la totalidad de viviendas un 90% están destinadas a vivienda familiar, un 10 % destinadas a vivienda y actividad productiva.

G) POBLACION

El Caserío Sarayuyo actualmente cuenta con 115 viviendas, 07 instituciones públicas y educativas teniendo una densidad poblacional de 5.00 hab/viv., contando actualmente con una población de aproximadamente 575 habitantes. Para determinar la población futura a un periodo de 20 años se tendería usar la tasa de crecimiento del distrito de Suyo.

TABLA 3 INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Nombre	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Dirección	Departamento / Provincia / Distrito
116	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	SARAYUYO	Piura / Ayabaca / Suyo
14319	Primaria	Pública - Sector Educación	SARAYUYO	Piura / Ayabaca / Suyo
SANTA ROSA	Secundaria	Pública - Sector Educación	SARAYUYO	Piura / Ayabaca / Suyo

Fuente: Elaboración propia 2021

TABLA 4 INSTITUCIONES PUBLICAS

Instituciones Publicas	Cantidad
Posta de Salud	1
Iglesia	1
Coliseo de Gallos	1
Salón Comunal	1

Fuente: Elaboración propia 2021

H) ENERGIA ELECTRICA Y TELEFONIA

El caserío de Sarayuyo dispone de energía eléctrica instalada en un 95 %, debido a que todos sus pobladores aún no han instalado el sistema de energía eléctrica en un porcentaje del 5%, teniendo que recurrir al alumbrado con velas, lamparines, lámparas, baterías, etc. las tarifas normales de electrificación rural son reguladas por la empresa Concesionaria ENOSA, contando con energía las 24 horas del día, proveniente del Mantaro.

El Caserío Sarayuyo no cuenta con teléfono fijo, ni comunitario solo existe señal de telefonía celular de claro.

I) SISTEMA DE AGUA POTABLE

El Caserío Sarayuyo cuenta con el servicio de Agua Potable, en mal estado y no abastece a toda la población de la localidad, abasteciendo tan solo al 44.1% de habitantes, por lo cual el resto de pobladores ideo la forma obtener agua proveniente de las quebradas y canales de regadío requiriendo su urgente Ampliación y Rehabilitación para brindar un mejor Servicio a la Población.

4.3.DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

TABLA 5 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021				
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE: AMPLIACION Y REHABILITACION	La ampliación y rehabilitación de un sistema de abastecimiento de agua potable implica añadir, recuperar o diseñar nuevas estructuras, materiales, técnicas o métodos en un sistema existente que se encuentre en un estado obsoleto o que hayan sufrido accidentes por encontrarse en la intemperie.	La ampliación y rehabilitación del sistema de abastecimiento de agua potable se va determinar mediante la técnica de observación, la recolección de datos y los estudios tanto de agua y de suelo utilizando los protocolos y medidas necesarias.	<ul style="list-style-type: none"> - Población - Caudal - Velocidad - Presión - Longitud - Análisis de agua - Tipo de suelo 	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de crecimiento - Lts/seg - m/seg - m.c.a. - ml - Límites permisibles - Capacidad portante
VARIABLE DEPENDIENTE: CALIDAD DE VIDA	La calidad de vida es una serie de condiciones de las que debe gozar todo ser humano para que pueda satisfacer sus necesidades. La calidad de vida debe garantizar el bienestar de la población para que de este modo no solo sobrevivan, sino que vivan con comodidad y contando con los servicios básicos como es el agua potable.	Para evaluar la calidad de vida de los pobladores del caserío Sarayuyo se realizará mediante una técnica de recolección de datos aplicando una encuesta a los pobladores.	<ul style="list-style-type: none"> - Continuidad del servicio - Calidad del agua 	<ul style="list-style-type: none"> - 24 horas del día. - Características físicas, químicas y biológicas.

Fuente: Elaboración propia 2021

4.4.TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

4.4.1. TECNICAS

Se realizaron visitas al Caserío Sarayuyo para aplicar la recolección de datos necesarios para el desarrollo de este proyecto de tesis. Se realizó una inspección ocular a todo el sistema para identificar el estado actual de sus estructuras, se hizo la aplicación de encuestas, se realizó el empadronamiento de los beneficiarios, se tomaron los puntos topográficos de las viviendas y de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, se identificó la fuente de abastecimiento, se tomaron muestras correspondientes tanto de la fuente de agua como de suelo para ser analizadas posteriormente, se recogió la documentación técnica y social del Caserío brindada por los representantes de la JASS.

Los datos obtenidos se desarrollaron y se trabajaron en gabinete teniendo en cuenta la secuencia metodológica de esta investigación mediante el uso de diferentes Software (Microsoft Word, Microsoft Excel, AutoCAD, Civil 3D, etc.) que nos ayudaron a determinar la ampliación y rehabilitación del sistema de abastecimiento de agua potable en estudio.

Las muestras obtenidas tanto de agua como de suelo fueron llevadas a un laboratorio de prestigio, para realizar los análisis correspondientes y poder determinar si estas cumplen con los límites máximos permisibles (muestra de agua) y para determinar la capacidad portante del suelo mediante un estudio de mecánica de suelos (EMS).

4.4.2. INSTRUMENTOS

Para la ampliación y rehabilitación del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Sarayuyo se hizo uso de distintos equipos, herramientas e instrumentos que se describen a continuación:

4.4.3. EQUIPOS Y MATERIALES

- Mascarillas
- Protector facial
- Alcohol en gel
- Cámara fotográfica digital
- Estación total
- Wincha
- Un trípode de soporte
- Una mira topográfica metálica
- Un GPS
- Una cinta métrica de 50 metros.
- Cuadernos de campo.
- Una calculadora.
- Una computadora portátil (laptop)
- Estacas
- Lapiceros
- Pintura / esmalte

4.5. PLAN DE ANALISIS

- Ubicación y localización del Caserío Sarayuyo, lugar donde se propone realizar la ampliación y rehabilitación del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Ubicación de la fuente de abastecimiento y de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable como: captación, conducción, reservorio, aducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias.
- Obtención de muestras de suelo mediante la realización de 03 calicatas para el estudio correspondiente con fines de cimentación para determinar la capacidad portante del suelo y la mejora del servicio.
- Obtención de la muestra de agua de la fuente de abastecimiento para determinar su calidad y si cumple con los límites permisibles que establece la OMS.
- Se realizó un levantamiento topográfico en el Caserío Sarayuyo para determinar las coordenadas de las viviendas y de los componentes del sistema de agua potable existente.
- Recolección de datos a través de padrones a los beneficiarios para obtener la densidad poblacional de la zona de estudio.
- Resultados y desarrollo del proyecto en gabinete para brindar una alternativa de solución a los pobladores del Caserío Sarayuyo mediante el proyecto denominado: “Ampliación y Rehabilitación del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Sarayuyo, provincia de Suyo, distrito de Ayabaca, Departamento de Piura - Mayo 2021”

4.6.MATRIZ DE CONSISTENCIA

TABLA 6MATRIZ DE CONSISTENCIA

AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO DE 2021			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>CARACTERIZACION DEL PROBLEMA El caserío de Sarayuyo a la actualidad, cuenta con 115 viviendas y 07 instituciones públicas y educativas. La necesidad de la población es evidente, dado que esta sufre por la falta del suministro de agua y sobre todo en época de estiaje la población actual carece del servicio en su totalidad. El caserío de Sarayuyo cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable que tiene una antigüedad de más de 20 años de instalación. Asimismo, el 65,9% de viviendas no cuentan con agua potable y el 44.1% se abastece del recurso hídrico de forma poco eficiente; las estructuras del sistema se encuentran en pésimas condiciones por la falta de mantenimiento y por el paso de los años ya que estas se han visto afectadas incluso por el fenómeno del niño.</p> <p>ENUNCIADO DEL PROBLEMA ¿Con la ampliación y rehabilitación del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Sarayuyo, distrito de Suyo, Provincia de Ayabaca Departamento Piura se logrará disminuir la necesidad de este recurso hídrico y de esta manera mejorar la calidad de vida de los pobladores?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Ampliar y rehabilitar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Sarayuyo, Distrito de Suyo, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS: 1.Realizar el diseño y ampliación de la línea de conducción y redes de distribución. 2.Realizar el diseño hidráulico y estructural de un reservorio de concreto armado. 3.Realizar el análisis físico, químico y bacteriológico del agua extraída de la fuente de abastecimiento. 4.Realizar un estudio de suelos con fines de ampliación del proyecto.</p>	<p>Con la Ampliación Y Rehabilitación Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En El Caserío Sarayuyo, se logrará beneficiar a los 575 habitantes que en la actualidad requieren de la ampliación y rehabilitación de este servicio.</p>	<p>DISEÑO DE LA INVESTIGACION El diseño es no experimental, donde la investigación se realiza sin manipular las variables de estudio, es decir, se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se muestran en su contexto natural para después ser analizados.</p> <p>TIPO DE INVESTIGACION Será de tipo descriptivo, ya que tiene como finalidad describir y estimar situaciones o eventos que han sido investigados previamente. Un estudio descriptivo es utilizado para describir de forma sistemática y precisa los hechos y características de una población o área de interés determinada.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACION Esta tesis se desarrolla con un nivel de investigación cuantitativo, que se implementa para definir una relación entre una o más variables. La investigación cuantitativa se basa en la obtención y el análisis de datos; y se puede predecir la necesidad de la población mediante una muestra de la misma.</p>

Fuente: Elaboración propia 2021

4.7.PRINCIPIOS ETICOS

- Los principios éticos son criterios fundamentales en los proyectos de investigación, estos tienen como propósito garantizar que todo proyecto sea de total originalidad por el autor.

- Los principios éticos, deliberan que toda información utilizada; ya sean tesis, artículos, libros, Informes, y todo tipo de documento deben estar debidamente referenciados y estos deben respetar los derechos del autor por el esfuerzo puesto en sus conocimientos.

- La presente tesis a sido desarrollada considerando distintos tipos de fuentes de investigación que fueron citados de manera responsable considerando siempre los derechos de cada uno de los individuos involucrados.

- Los principios éticos, como parte fundamental del presente proyecto de investigación se caracterizan por ser un estudio de originalidad del autor, donde se presentan procesos de solución y que esta puede ser tomada como base de datos y/o referenciaciones posteriores respetando la credibilidad del autor.

V. RESULTADOS

5.1.RESULTADOS

5.1.1. LOCALIZACION Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de tesis se desarrolla en el caserío Sarayuyo distrito de Suyo, provincia de Ayabaca, Región Piura, el mismo que se ubica en la zona sierra (bosque seco/ clima tropical cálido) a una altura determinada de 541.00 m.s.n.m. (tomando como punto de referencia la iglesia del Caserío) ubicada al norte del distrito de Suyo.

TABLA 7 LOCALIZACION Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

REGIÓN	PIURA
PROVINCIA	AYABACA
DISTRITO	SUYO
CENTROS POBLADOS	SARAYUYO
REGIÓN GEOGRÁFICA	SIERRA
ALTITUD: SARAYUYO	541.00 m.s.n.m
COORDENADAS UTM (WGS 84)	E 631180
	N 9497642

FUENTE; Elaboración propia 2021

El distrito de Suyo se encuentra ubicado en la provincia de Ayabaca, Región Piura, al noreste de la capital departamental de Piura, en la latitud sur: 04° 30' 36" y Longitud oeste: 80° 00' 03".

El ámbito del distrito de Suyo abarca una extensión de 1,084.40 Km², lo que constituye el 20.73% de la superficie territorial de la provincia de Ayabaca, de la cual forma parte, y el 3.21% de la superficie del departamento de Piura, con una altitud de 399 m.ns.n.m.

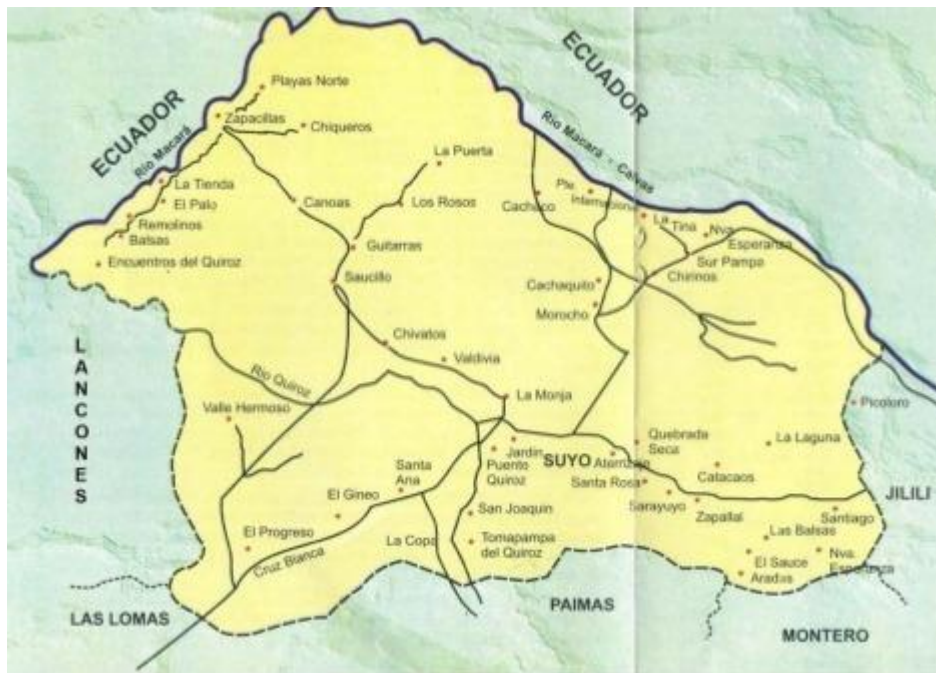
LIMITES

Por el Norte: Con el cantón Macará (República del Ecuador). Por el Sur: Con los distritos de Paimas y Las Lomas.

Por el Este: con los distritos de Jililí y Montero.

Por el Oeste: Con el distrito de Lancones (Sullana) y con el cantón Zapotillo (República del Ecuador).

GRAFICO 22 LOCALIZACION Y UBICACIÓN DEL PROYECTO



FUENTE: UBICACIÓN Y LIMETES DE SUYO

5.1.2. RESUMEN TOPOGRAFICO APLICADO AL PROYECTO

TABLA 8 PUNTOS TOPOGRAFICOS

CASERIO "SARAYUYO"				
TABLA DE PUNTOS				
PUNTOS	ELEVACION	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84		DESCRIPCION
		NORTE	ESTE	
1	640.31	9496551.16	619359.83	BASE-RESERV
3	668.66	9496442.43	619271.01	RESER. PROY.
4	0.00	9496281.76	619378.79	2 + 760 - L1
5	0.00	9496069.19	619510.19	VAL. AIRE 9
6	0.00	9495821.92	619661.89	2 + 200
7	0.00	9495662.99	619839.45	VAL. PURGA 9
8	0.00	9495485.97	619843.03	VAL. AIRE 8
9	0.00	9495281.62	619871.92	1 + 580 - L1
10	0.00	9495303.95	619876.86	VAL. PURGA 7
11	0.00	9495390.90	619887.19	VAL. AIRE 7
12	0.00	9495202.78	619866.44	VAL. AIRE 6
13	741.00	9495226.53	619964.69	VAL. PURGA 6
14	0.00	9495215.09	619981.77	VAL. AIRE 5
15	725.83	9495142.10	620088.76	VAL. PURGA 5
16	0.00	9495062.91	620089.35	VAL. AIRE 4
17	0.00	9495022.37	620089.75	VAL. PURGA 4
18	0.00	9494909.05	620051.83	VAL. AIRE 3
19	0.00	9494769.91	620002.14	VAL. PURGA 3
20	0.00	9494697.57	619976.17	VAL. AIRE 2
21	0.00	9494657.08	619995.47	VAL. PURGA 2
22	745.89	9494514.69	619957.82	VAL. AIRE 1
23	748.06	9494495.21	619950.07	PASE AEREO
24	0.00	9494451.07	619955.13	VAL. PURGA 1
25	790.26	9494147.73	619902.16	FILTRO
26	801.55	9494118.78	619872.45	ING. TUBERIA
27	798.81	9494100.56	619854.45	CAPT. 3 - EXIST.
28	801.49	9494060.16	619820.23	CAPT. 2
30	817.08	9493992.17	619783.82	CAPT. 1 - EXIST
31	640.31	9496551.16	619359.83	BASE - RESERV.
32	642.54	9496357.90	619531.50	1 + 070
33	643.99	9496271.29	619677.95	VAL. PURGA - EXIST.
35	0.00	9495727.35	619913.63	VAL. P01

FUENTE: Elaboración propia 2021

TABLA 9 PUNTOS TOPOGRAFICOS

CASERIO "SARAYUYO"				
TABLA DE PUNTOS				
PUNTOS	ELEVACION	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84		DESCRIPCION
		NORTE	ESTE	
36	659.10	9495608.08	619958.00	0 + 100L
37	649.47	9495760.39	619883.86	EST - EXT
38	0.00	9495772.50	619865.80	VAL. A01
39	648.67	9495888.04	619845.32	0 + 400
40	0.00	9495915.72	619832.52	VAL. P02
41	649.51	9495941.65	619823.84	EST. EXT
42	646.17	9495961.20	619837.82	0 + 490
43	647.61	9496064.30	619852.00	VAL. PURGA3
44	646.09	9496114.09	619778.39	EST. EXT. VALV.
45	644.78	9496146.86	619789.41	0 + 720
46	645.75	9496248.81	619707.92	VAL. P04
47	642.59	9496519.89	619286.51	VAL - 2
48	633.28	9496550.95	619287.89	0 + 001 - UNI
49	638.91	9496546.70	619319.08	QUIEBRE - 0 + 60
50	608.07	9496473.91	619561.39	0 + 286 - TAPON1
51	645.38	9496554.13	619253.11	P - CASA 06
52	658.14	9496503.69	619241.26	0 + 20 LINEA
53	637.71	9496577.77	619172.97	0 + 120 - C07
54	622.19	9496656.55	619117.07	0 + 240
55	593.51	9496727.45	619011.80	0 + 360
56	595.84	9496748.64	619045.55	TAPON2
57	629.84	9496433.16	619148.33	0 + 190 - VAL.PUR.
58	635.47	9496420.17	619164.06	0 + 180 LINEA A
59	656.57	9496405.23	619033.88	0 + 500 - INTER
60	638.98	9496445.42	619062.44	0 + 280 - VAL.C3
61	605.68	9496460.23	618848.77	0 + 500 LIN - A
62	607.99	9496491.81	618789.75	0 + 560 - VAL
63	605.99	9496550.58	618715.55	0 + 640 - VAL. C4
64	611.54	9496535.57	618700.00	0 + 660 - INT
65	570.44	9496619.90	618397.40	1 + 460 - INTER
66	608.77	9496592.28	618202.80	1 + 180 INT
67	607.29	9496599.84	618209.75	VALV - A3

FUENTE: Elaboración propia 2021

TABLA 10 PUNTOS TOPOGRAFICOS

CASERIO "SARAYUYO"				
TABLA DE PUNTOS				
PUNTOS	ELEVACION	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84		DESCRIPCION
		NORTE	ESTE	
68	580.80	9496609.42	618054.27	1 + 320 INT
69	640.19	9496551.16	619359.83	0 + 00 - UNI
70	654.88	9495538.30	619966.80	CAPT. 4
71	640.31	9496551.16	619359.83	BASE RESRV
72	599.20	9496653.02	617922.98	1 + 460 INT
73	595.74	9496664.71	617975.44	VALV - A04
74	579.86	9496634.28	618071.36	1 + 320
75	580.71	9496609.30	618054.23	1 + 310 - VAL - P4
76	576.50	9496796.45	617162.71	0 + 260 - INT
77	564.14	9496796.45	617165.53	0 + 380 - INT
78	558.85	9496860.61	617172.99	0 + 445 - FIN RAMAL
79	587.20	9496617.08	617257.25	0 + 130 - INT
81	609.75	9496564.82	617380.33	2 + 028 - FIN
82	601.90	9496593.15	617388.37	2 + 00 - VAL - C07
83	555.77	9496642.91	617667.34	1 + 740 VAL. PURGA5
84	608.89	9496594.04	618625.20	0 + 000 INTER

FUENTE: Elaboración propia 2021

TABLA 11 PUNTOS TOPOGRAFICOS

CASERIO "SARAYUYO"				
TABLA DE PUNTOS				
PUNTOS	ELEVACION	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84		DESCRIPCION
		NORTE	ESTE	
615	0.00	9495203.69	619870.24	Inicio p.a 2
616	0.00	9495212.70	619856.79	Final p.a 2
619	0.00	9494059.61	619832.17	Tub. HDPE 1 Inicio
620	0.00	9494118.67	619867.89	Tub. 1 Fin HDPE
621	0.00	9494082.67	619832.89	Tub. HDPE 2 Inicio
622	0.00	9494183.19	619908.22	Tub. HDPE 2 Final
623	0.00	9494231.00	619916.58	Tub. HDPE 3 Inicio
624	0.00	9494310.80	619930.52	Tub. HDPE 3 Final
625	714.00	9495760.29	619727.04	Tub. HDPE 4 Inicio
626	713.00	9495775.56	619709.23	Tub. HDPE 4 Final
627	0.00	9494630.47	620009.20	Tub. HDPE 1 Inicio
628	0.00	9494648.20	620000.05	Tub. HDPE 1 Final
629	0.00	9495684.78	619959.21	Tub. HDPE 1 Lc2 Inic.
630	0.00	9495712.24	619931.06	Tub. HDPE 1 Lc2 Fin.
632	0.00	9495926.42	619830.60	Tub. 02 Lc02 Final
633	0.00	9495888.03	619841.61	Tub. 02 Lc02 Inicial
634	0.00	9495740.17	619902.92	Lc 02 Tub. 3
635	650.00	9495783.43	619864.22	Lc 02 Tub. 3 F
636	629.00	9496425.46	619156.41	PA LA 1
637	635.00	9496417.96	619123.00	PA LA 2
638	0.00	9496606.03	618076.84	LA PA 2
639	579.00	9496614.80	618041.60	LA PA 2
640	0.00	9496454.58	619313.33	Base De Reservorio
641	0.00	9496410.94	619029.87	VC3 0 + 310
642	0.00	9496475.64	619277.40	VC1 0 + 042
643	0.00	9496482.71	619254.70	VC2 0 + 065
644	0.00	9496517.21	618694.58	VC4 0 + 662
645	0.00	9496586.02	618199.03	VC5 1 + 178
646	0.00	9496667.27	617916.44	VC6 1 + 470
647	0.00	9494450.96	619955.04	P1
648	0.00	9494657.08	619995.47	P2
649	0.00	9494769.91	620002.12	P3

FUENTE: Elaboración propia 2021

TABLA 12 PUNTOS TOPOGRAFICOS

CASERIO "SARAYUYO"				
TABLA DE PUNTOS				
PUNTOS	ELEVACION	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84		DESCRIPCION
		NORTE	ESTE	
650	0.00	9495022.36	620089.86	P4
651	0.00	9495140.46	620087.18	P5
652	0.00	9495226.09	619964.86	P6
653	0.00	9495304.50	619876.93	P7
654	0.00	9495428.63	619881.98	P8
655	0.00	9495663.69	619839.61	P9
656	0.00	9495727.71	619913.74	P10
657	0.00	9495916.67	619832.81	P11
658	0.00	9496064.91	619847.97	P12
659	0.00	9496244.96	619706.00	P13
660	0.00	9496421.08	619136.89	P14
661	0.00	9496484.42	618776.95	P15
662	0.00	9496609.50	618373.44	P16
663	0.00	9496611.91	618052.58	P17
664	0.00	9496641.69	617668.91	P18
665	0.00	9494510.82	619970.78	A1
666	0.00	9494697.55	619976.30	A2
667	0.00	9494909.48	610051.99	A3
668	0.00	9495063.50	620089.64	A4
669	0.00	9495215.09	619981.64	A5
670	0.00	9495202.71	619866.46	A6
671	0.00	9495391.03	619887.25	A7
672	0.00	9495486.09	619843.46	A8
673	0.00	9496069.82	619509.27	A9
674	0.00	9495773.20	619865.99	A10
675	0.00	9495943.00	619822.58	A11
676	0.00	9496113.69	619777.84	A12
677	0.00	9496411.51	619037.48	A13
678	0.00	9496534.83	618661.24	A14
679	0.00	9496586.60	618194.36	A15
680	0.00	9496648.60	617958.77	A16

FUENTE: Elaboración propia 2021

5.1.3. ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL

Para la selección del algoritmo de selección para sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural se tomó como referencia la RM – 192 – Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, para el cual se obtuvo como resultado un SA-03.

TABLA 13 ALGORITMO DE SELECCIÓN

DETALLE DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO SEGÚN LA NTD	INDICE DE SELECCIÓN SEGÚN LA FUENTE
Tipo de fuente	Subterránea
¿La ubicación de la fuente es favorable?	SI
¿El nivel freático es accesible?	SI
¿Existe disponibilidad de agua?	SI
¿La zona donde se ubican las viviendas es inundable?	NO
TIPO DE SISTEMA	SA - 03

FUENTE: Elaboración propia 2021.

Tipo de sistema de agua potable para el presente proyecto de investigación: **SA – 03**
(**CAPT-M, L-CON, RES, DESF, L-ADUC, RED**)

Donde:

CAP – M: Captación por manantial.

L - CON: Línea de conducción.

RES: Reservorio

DESF: Desinfección

L – ADUC: Línea de aducción

RED: Red de distribución

5.1.4. PARAMETROS DE DISEÑO DEL PROYECTO

TABLA 14 PARAMETROS DE DISEÑO

Población actual:	575 habitantes (125 viviendas)
Habitantes por vivienda:	5 habitantes * vivienda
Periodo de diseño:	20 años (2021 – 2041)
Tasa de crecimiento:	0.00 %
Población de diseño:	575 habitantes
Población futura:	575 habitantes
Dotación:	80 lt/hab/día (para la sierra)

FUENTE: Elaboración propia 2021

5.1.5. CALCULO DE CAUDALES Y VARIACIONES DE CONSUMO

CAUDAL PROMEDIO

$$Q_p = 0.615 \text{ lt/seg}$$

CAUDAL MAXIMO DIARIO

$$Q_{md} = 0.799 \text{ lt/seg}$$

CONSUMO MAXIMO HORARIO

$$Q_{mh} = 1.230 \text{ lt/seg}$$

CALCULO DEL CAUDAL UNITARIO

$$Q_u = 0.0085 \text{ lt/seg}$$

CALCULO DEL CONSUMO DIARIO DEL RESERVORIO

$$Q_d = 53.14 \text{ m}^3/\text{día}$$

CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO

$$V_{reg} = 13.28 \text{ m}^3$$

5.1.6. DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

LINEA DE CONDUCCION I

- ❖ COTA INICIAL: 855.00 m.s.n.m.
- ❖ COTA FINAL: 501.20 m.s.n.m.
- ❖ CAUDAL: 0.80 lt/seg
- ❖ LONGITUD: 2949.30 mts
- ❖ VELOCIDAD: 0.39 m/s
- ❖ DIAMETRO: \varnothing 2"
- ❖ MATERIAL: Tubería PVC C-10
- ❖ PRESION MINIMA: 5.77 m.c.a.
- ❖ PRESION MAXIMA: 43.62 m.c.a.

LINEA DE CONDUCCION II – I

- ❖ COTA INICIAL: 668.34 m.s.n.m.
- ❖ COTA FINAL: 551.20 m.s.n.m.
- ❖ CAUDAL: 0.80 lt/seg
- ❖ LONGITUD: 1308. 58 mts
- ❖ VELOCIDAD: 0.39 m/seg
- ❖ DIAMETRO: \varnothing 2"
- ❖ MATERIAL: Tubería PVC C-10
- ❖ PRESION MINIMA: 9.76 m.c.a.
- ❖ PRESION MAXIMA: 47.16 m.c.a.

LINEA DE CONDUCCION II – II

- ❖ COTA INICIAL: 668.95 m.s.n.m.
- ❖ COTA FINAL: 646.00 m.s.n.m.
- ❖ CAUDAL: 0.80 lt/seg
- ❖ LONGITUD: 23. 41 mts
- ❖ VELOCIDAD: 0.39 m/seg
- ❖ DIAMETRO: \varnothing 2"
- ❖ MATERIAL: Tubería PVC C-10
- ❖ PRESION: 22.87 m.c.a.

5.1.7. DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION

Para el diseño de la red de distribución se determinó que se va a instalar un total de 6186.97 metros de tubería de la cual; 2027.00 metros será de tubería de diámetro de 1 ½" PVC C – 10 y 4159.97 metros de tubería de diámetro de 1" PVC C – 10, con una presión mínima de 5.90 m.c.a. y una presión máxima de 36.63 m.c.a.

5.1.8. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se colocarán un total de 115 conexiones domiciliarias, dentro de estas se encuentran las 3 instituciones educativas y las 4 instituciones sociales. Estas serán con una conexión de la red matriz directo a la vivienda, se tomará un empalme con una Tee a reducción de 1 ½" a ½", a un ángulo de 90° en dirección a la vivienda y se graduará el caudal de ingreso a través de una válvula de control del mismo diámetro.

5.2. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

5.2.1. POBLACION DE DISEÑO O FUTURA

Para el cálculo de la población de diseño se ha utilizado el método aritmético según la RM 192 – 2018.

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

Datos:

- ✓ Población Actual (Pa): 575 hab
- ✓ Tasa de crecimiento (r):
 - Población en 2007: 11951 hab (Fuente INEI)
 - Población en 2017: 11179 hab (Fuente INEI)

$$Tc = 100 * \left(\sqrt[n]{\frac{Pf}{Po}} - 1\right)$$

$$Tc = 100 * \left(\sqrt[10]{\frac{11179}{11951}} - 1\right)$$

$$Tc = -0.66 \%$$

Como la tasa de crecimiento resulto ser negativa, se tomará 0%, según lo indica la RM. 192 - 2018 – VIVIENDA y por otro lado también se puede utilizar el padrón de beneficiarios.

$$Tc = 0.00\%$$

→Para la población futura, por tener una tasa de crecimiento 0.00% se ha considerado:

$$Pf = Pa$$

$$Pf = 575 \text{ hab}$$

5.2.2. CALCULO PARA CONSUMO MAXIMO ANUAL

Población:

- ❖ Dotación = 80 lt/hab.día (por ser de la Sierra)
- ❖ Población de diseño o futura = 575 hab

$$Qp = \frac{Pf * Dot}{86400}$$

$$Qp = \frac{575 * 80}{86400}$$

$$Qp1 = 0.532 \text{ lt/seg}$$

Instituciones educativas:

Nivel inicial:

- ❖ Dotación = 20 lt/alumno.día (Según RM 192 - 2018)
- ❖ I.E. 116 (institución estatal) = 31 alumnos

$$Qp = \frac{N^{\circ} \text{ alumnos} * Dot}{86400}$$

$$Qp = \frac{31 * 20}{86400}$$

$$Qp2 = 0.0072 \text{ lt/seg}$$

Nivel primario:

- ❖ Dotación = 20 lt/alumno.día (Según RM 192 - 2018)
- ❖ I.E. 14319 (institución estatal) = 77 alumnos

$$Qp = \frac{N^{\circ} \text{ alumnos} * \text{Dot}}{86400}$$

$$Qp = \frac{77 * 20}{86400}$$

$$Qp3 = 0.0178 \text{ lt/seg}$$

Nivel secundario:

- ❖ Dotación = 25 lt/alumno.día (Según RM 192 - 2018)
- ❖ I.E. SANTA ROSA (institución estatal) = 155 alumnos

$$Qp = \frac{N^{\circ} \text{ alumnos} * \text{Dot}}{86400}$$

$$Qp = \frac{155 * 25}{86400}$$

$$Qp4 = 0.0448 \text{ lt/seg}$$

Otros Locales:

- ❖ Dotación = 10 lt/persona.día (Según RM 192 - 2018)
- ❖ Posta de salud = 97 hab

$$Qp = \frac{N^{\circ} \text{ habitantes} * \text{Dot}}{86400}$$

$$Qp = \frac{97 * 10}{86400}$$

$$Qp5 = 0.0112 \text{ lt/seg}$$

- ❖ Dotación = 1 lt/persona.día (Según RM 192 - 2018)
- ❖ Iglesia = 82 hab

$$Qp = \frac{N^{\circ} \text{ habitantes} * \text{Dot}}{86400}$$

$$Qp = \frac{82 * 1}{86400}$$

$$Qp6 = 0.0009 \text{ lt/seg}$$

- ❖ Dotación = 1 lt/persona.día (Según RM 192 - 2018)
- ❖ Coliseo de gallos = 12 hab

$$Qp = \frac{N^{\circ} \text{ habitantes} * \text{Dot}}{86400}$$

$$Qp = \frac{12 * 1}{86400}$$

$$Qp7 = 0.0001 \text{ lt/seg}$$

- ❖ Dotación = 1 lt/persona.día (Según RM 192 - 2018)
- ❖ Salón comunal = 21 hab

$$Qp = \frac{N^{\circ} \text{ habitantes} * \text{Dot}}{86400}$$

$$Qp = \frac{21 * 1}{86400}$$

$$Qp8 = 0.0002 \text{ lt/seg}$$

➔ Para determinar el caudal máximo anual se deben sumar los resultados de los Qp obtenidos anteriormente:

$$Qp = Qp1 + Qp2 + Qp3 + Qp4 + Qp5 + Qp6 + Qp7 + Qp8$$

$$Qp = 0.532 + 0.0072 + 0.0178 + 0.0448 + 0.0112 + 0.0009 + 0.0001 + 0.0002$$

$$Qp = 0.615 \text{ lt/seg}$$

5.2.3. CALCULO PARA CONSUMO MÁXIMO DIARIO

Según la RM 192 – 2018 para el cálculo del consumo máximo diario se debe considerar un coeficiente de variación ($K1 = 1.30$).

$$Q_{md} = K1 * Q_p$$
$$Q_{md} = 1.30 * 0.615$$
$$Q_{md} = 0.799 \text{ lt/seg}$$

5.2.4. CALCULO PARA CONSUMO MÁXIMO HORARIO

Según la RM 192 – 2018 para el cálculo del consumo máximo horario se debe considerar un coeficiente de variación ($K2 = 2.00$).

$$Q_{mh} = K2 * Q_p$$
$$Q_{mh} = 2.00 * 0.615$$
$$Q_{mh} = 1.230 \text{ lt/seg}$$

5.2.5. CALCULO DE CAUDAL UNITARIO POR CONEXIONES

Conexiones domiciliarias:

$$Q_u = \frac{Q_{p1} * 2}{N^{\circ} \text{ viviendas}}$$
$$Q_u = \frac{0.532 * 2}{125}$$
$$Q_u = 0.0085 \text{ lt/seg}$$

TABLA 15 CAUDAL UNITARIO PARA INSTITUCIONES

INSTITUCIONES	Qp (lt/seg)	Qu = Qp * K2 / N° conexiones
I.E. 116	0.0072	$\frac{(0.0072 + 0.0178 + 0.0448) * 2}{3}$
I.E. 14319	0.0178	
I.E. SANTA ROSA	0.0448	
Q unitario =		0.0465

FUENTE: Elaboración propia 2021

TABLA 16 CAUDAL UNITARIO PARA OTROS

OTROS	Qp (lt/seg)	Qu = Qp * K2 / N° conexiones
POSTA DE SALUD	0.0112	$\frac{(0.0112 + 0.0001 + 0.0001 + 0.0002) * 2}{4}$
IGLESIA	0.0001	
COLISEO DE GALLOS	0.0001	
ISALON COMUNAL	0.0002	
Q unitario =		0.0058

FUENTE: Elaboración propia 2021

5.2.6. CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO

❖ **Diseño del reservorio:**

$$Q \text{ diseño} = Qp$$

$$Q \text{ diseño} = 0.615 \text{ lt/seg}$$

$$Q \text{ diseño} = \left(\frac{0.615}{1000}\right) (3600 * 24)$$

$$Q \text{ diseño} = 53.14 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{Consumo diario} = 53.14 \text{ m}^3/\text{ día}$$

❖ **Volumen de almacenamiento:**

Para calcular el volumen de almacenamiento o regulación en un sistema continuo por gravedad se considera la siguiente formula:

$$V_{res} = 25\% Q_p * \frac{86400}{1000}$$

Donde:

V_{res} = Volumen de almacenamiento del reservorio (m³)

Q_p = Caudal promedio anual (lt/seg)

$$V_{res} = 0.25 * 0.615 * \frac{86400}{1000}$$

$$V_{res} = 13.28 \text{ m}^3$$

➔ Según la RM 192 – 2018 - Opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento en el ámbito rural, si el volumen del reservorio encontrado no es múltiplo de 5 se deberá considerar la siguiente tabla.

TABLA 17 VOLUMEN DEL RESERVORIO

RANGO	V _{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Reservorio	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Reservorio	> 10 m ³ hasta ≤ 15 m ³	15 m ³
4 – Reservorio	> 15 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³
5 – Reservorio	> 20 m ³ hasta ≤ 40 m ³	40 m ³
1 – Cisterna	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Cisterna	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Cisterna	> 10 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³

FUENTE: RM 192 – 2018 – OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO EN EL AMBITO RURAL

➔ Por lo tanto, se va a considerar un volumen de reservorio de 15 m³.

$$V_{res} = 15.00 \text{ m}^3$$

❖ **Tiempo de llenado del reservorio**

$$T \text{ llenado} = \frac{V_{res}}{Q_p * 3.6}$$

$$T \text{ llenado} = \frac{15}{0.615 * 3.6}$$

$$T_{\text{llenado}} = 6.78 \text{ hrs}$$

5.2.7. DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

TABLA 18 DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION																	
ELEMENTO	TRAMO		C	CAUDAL l/s	LONGITUD Km	COTA DE RASANTE		Desnivel del Terreno m	DIAMETRO Calculado Pulg.	DIAMETRO Comercial Pulg	DIAMETRO Interno Pulg	Perdida carga tramo Hf(m)	Cota Piezometrica		Presión m	Velocidad (m/s)	CLASE DE LA TUBERIA
						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.			
CAPT. N° 01 - CAPT. N° 02	0.00	61.82	150	0.80	0.062	855.00	849.00	6.00	1.02	2	2	0.23	855.00	854.77	5.77	0.39	TUBERIA PVC C-10
CAPT. N° 02 - CAPT. N° 03	61.82	103.17	150	0.80	0.041	849.00	843.00	6.00	0.94	2	2	0.15	849.00	848.85	5.85	0.39	TUBERIA PVC C-10
CAPT. N° 03 - CAPT. N° 04	103.17	134.75	150	0.80	0.032	843.00	835.00	8.00	0.84	2	2	0.12	843.00	842.88	7.88	0.39	TUBERIA PVC C-10
CAPT. N° 04 - FILTRO	134.75	186.42	150	0.80	0.052	835.00	828.00	7.00	0.95	2	2	0.19	835.00	834.81	6.81	0.39	TUBERIA PVC C-10
FILTRO - VP N°1	186.42	522.00	150	0.80	0.336	828.00	820.00	8.00	1.36	2	2	1.23	828.00	826.77	6.77	0.39	TUBERIA PVC C-10
VP N°1 - V.A N°1	522.00	549.00	150	0.80	0.027	820.00	810.00	10.00	Z	2	2	0.10	820.00	819.90	9.90	0.39	TUBERIA PVC C-10
V.A N° 01- V.P N°02	549.00	730.00	150	0.80	0.181	810.00	800.00	10.00	1.15	2	2	0.66	810.00	809.34	9.34	0.39	TUBERIA PVC C-10
VP N°2 - V.A N°2	730.00	780.00	150	0.80	0.050	800.00	790.00	10.00	0.88	2	2	0.18	800.00	799.82	9.82	0.39	TUBERIA PVC C-10
V.A N° 02- V.P N°03	780.00	860.00	150	0.80	0.080	790.00	780.00	10.00	0.97	2	2	0.29	790.00	789.71	9.71	0.39	TUBERIA PVC C-10
VP N°3 - V.A N°3	860.00	1,005.00	150	0.80	0.145	780.00	770.00	10.00	1.09	2	2	0.53	780.00	779.47	9.47	0.39	TUBERIA PVC C-10
V.A N° 03- V.P N°04	1,005.00	1,120.00	150	0.80	0.115	770.00	760.00	10.00	1.04	2	2	0.42	770.00	769.58	9.58	0.39	TUBERIA PVC C-10
VP N°4 - V.A N°4	1,120.00	1,160.00	150	0.80	0.040	760.00	750.00	10.00	0.84	2	2	0.15	760.00	759.85	9.85	0.39	TUBERIA PVC C-10
V.A N° 04- V.P N°05	1,160.00	1,240.00	150	0.80	0.080	750.00	739.00	11.00	0.95	2	2	0.29	750.00	749.71	10.71	0.39	TUBERIA PVC C-10
VP N°5 - V.A N°5	1,240.00	1,375.00	150	0.80	0.135	739.00	710.00	29.00	0.87	2	2	0.49	739.00	738.51	28.51	0.39	TUBERIA PVC C-10
V.A N° 05- V.P N°06	1,375.00	1,390.00	150	0.80	0.015	710.00	690.00	20.00	0.60	2	2	0.05	710.00	709.95	19.95	0.39	TUBERIA PVC C-10
VP N°6 - V.A N°6	1,390.00	1,495.00	150	0.80	0.105	690.00	646.00	44.00	0.76	2	2	0.38	690.00	689.62	43.62	0.39	TUBERIA PVC C-10
V.A N° 06- V.P N°07	1,495.00	1,605.00	150	0.80	0.110	646.00	635.00	11.00	1.01	2	2	0.40	646.00	645.60	10.60	0.39	TUBERIA PVC C-10
VP N°7 - V.A N°7	1,605.00	1,690.00	150	0.80	0.085	635.00	620.00	15.00	0.90	2	2	0.31	635.00	634.69	14.69	0.39	TUBERIA PVC C-10
V.A N° 07- V.P N°08	1,690.00	1,720.00	150	0.80	0.030	620.00	608.00	12.00	0.76	2	2	0.11	620.00	619.89	11.89	0.39	TUBERIA PVC C-10
VP N°8 - V.A N°8	1,720.00	1,800.00	150	0.80	0.080	608.00	597.60	10.40	0.96	2	2	0.29	608.00	607.71	10.11	0.39	TUBERIA PVC C-10
V.A N° 08- V.P N°09	1,800.00	1,980.00	150	0.80	0.180	597.60	569.80	27.80	0.93	2	2	0.66	597.60	596.94	27.14	0.39	TUBERIA PVC C-10
VP N°9 - V.A N°9	1,980.00	2,510.00	150	0.80	0.530	569.80	525.50	44.30	1.05	2	2	1.94	569.80	567.86	42.36	0.39	TUBERIA PVC C-10
V.A N°9 - RESERVORIO	2,510.00	2,949.30	150	0.80	0.439	525.50	501.20	24.30	1.15	2	2	1.61	525.50	523.89	22.69	0.39	TUBERIA PVC C-10

2949.30000

Fuente: Elaboración propia 2021

TUBERIA A INSTALAR			
TUBERIA PVC C-10	Ø=	2 "	2,949.30 mts
TUBERIA PVC C-10	Ø=	1 1/2"	
TUBERIA PVC C-10	Ø=	1 "	0.00 mts
TUBERIA PVC C-10	Ø=	3/4"	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	2 "	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	1 1/2"	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	1 "	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	3/4"	0.00 mts
TOTAL DE TUBERIA A INSTALAR			2,949.30

TABLA 19 DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION II - 1

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION II - 1																	
ELEMENTO	TRAMO		C	CAUDAL l/s	LONGITUD Km	COTA DE RASANTE		Desnivel del Terreno m	DIAMETRO Calculado Pulg.	DIAMETRO Comercial Pulg	DIAMETRO Interno Pulg	Perdida carga tramo Hf(m)	Cota Piezometrica		Presión m	Velocidad (m/s)	CLASE DE LA TUBERIA
						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.			
CAPT. N° 05 - VA. P N°01	0.00	205.00	150	0.80	0.205	668.34	645.00	23.34	0.99	2	2	0.75	668.34	667.59	22.59	0.39	TUBERIA PVC C-10
VAL. P N°01- VAL. A N°01	205.00	270.00	150	0.80	0.065	645.00	635.00	10.00	0.93	2	2	0.24	645.00	644.76	9.76	0.39	TUBERIA PVC C-10
VAL. A N°01- VAL. P N°02	270.00	430.00	150	0.80	0.160	635.00	623.00	12.00	1.08	2	2	0.59	635.00	634.41	11.41	0.39	TUBERIA PVC C-10
VAL. P N°02 - VAL. A N°02	430.00	460.00	150	0.80	0.030	623.00	610.00	13.00	0.75	2	2	0.11	623.00	622.89	12.89	0.39	TUBERIA PVC C-10
VAL. A N°02- VAL. P N°03	460.00	600.00	150	0.80	0.140	610.00	598.00	12.00	1.05	2	2	0.51	610.00	609.49	11.49	0.39	TUBERIA PVC C-10
VAL. P N°03 - VAL. A N°03	600.00	690.00	150	0.80	0.090	598.00	583.00	15.00	0.91	2	2	0.33	598.00	597.67	14.67	0.39	TUBERIA PVC C-10
VAL. A N°03- VAL. P N°04	690.00	860.00	150	0.80	0.170	583.00	550.00	33.00	0.89	2	2	0.62	583.00	582.38	32.38	0.39	TUBERIA PVC C-10
VAL. P N°04 - RESERVORIO	860.00	1,308.58	150	0.80	0.449	550.00	501.20	48.80	1.00	2	2	1.64	550.00	548.36	47.16	0.39	TUBERIA PVC C-10
					1308.58												

Fuente: elaboración propia 2021

TUBERIA A INSTALAR			
TUBERIA PVC C-10	Ø=	2 "	1,308.58 mts
TUBERIA PVC C-10	Ø=	1 1/2"	
TUBERIA PVC C-10	Ø=	1 "	0.00 mts
TUBERIA PVC C-10	Ø=	3/4"	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	2 "	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	1 1/2"	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	1 "	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	3/4"	0.00 mts
TOTAL DE TUBERIA A INSTALAR			1,308.58

TABLA 20 DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION II - 2

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION II - 2																	
ELEMENTO	TRAMO		C	CAUDA L/s	LONGITU D Km	COTA DE RASANTE		Desnivel del Terreno m	DIAMETRO Calculado Pulg.	DIAMETR O Comercial Pulg	DIAMETR O Interno Pulg	Perdida carga tramo Hf(m)	Cota Piezometrica		Presió n m	Velocida d (m/s)	CLASE DE LA TUBERIA
						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.			
CAPT. N° 06 - C. REUNION	0.00	23.41	150	0.80	0.023	668.95	646.00	22.95	0.63	2	2	0.09	668.95	668.87	22.87	0.39	TUBERIA PVC C-10

Fuente: Elaboración propia 2021

TUBERIA A INSTALAR			
TUBERIA PVC C-10	Ø=	2 "	23.41 mts
TUBERIA PVC C-10	Ø=	1 1/2"	
TUBERIA PVC C-10	Ø=	1 "	0.00 mts
TUBERIA PVC C-10	Ø=	3/4"	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	2 "	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	1 1/2"	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	1 "	0.00 mts
TUBERIA F°G°	Ø=	3/4"	0.00 mts
TOTAL DE TUBERIA A INSTALAR			23.41

5.2.8. CALCULO HIDRAULICO DEL RESERVORIO

➤ CAUDAL DE DISEÑO

$$Q \text{ diseño} = \left(\frac{Q_p}{1000}\right) (3600 * 24)$$

$$Q \text{ diseño} = \left(\frac{0.615}{1000}\right) (3600 * 24)$$

$$Q \text{ diseño} = 53.14 \text{ m}^3/\text{día}$$

➤ VOLUMEN DE REGULACION

Caudal de diseño= Caudal medio diario

$$Q_p = \boxed{0.615} \text{ l/s} \quad (\text{viene del cálculo de la demanda diaria})$$

% de regulación: 25 %

Para capacidades medianas y pequeñas, como es el caso de los proyectos de abastecimiento de agua potable en poblaciones rurales, resulta tradicional y económica la construcción de un reservorio apoyado de forma cuadrada o circular.

Para el presente proyecto se considerará un reservorio circular con techo plano.

Volumen de regulación (Vr):

$$V_r = 0.25 * Q_p * 86400 / 1000$$

$$V_r = 13.28 \text{ m}^3$$

Para el presente proyecto **no se considera volumen** contra incendio y volumen de reserva por ser de ámbito rural con poblaciones menores a 2000 hab. RM 192-2018-VIVIENDA.

Por tanto, se toma como el volumen de reservorio:

$$\mathbf{VR = 15.0 \text{ m}^3}$$

➤ **CONSUMO MAXIMO DIARIO**

$$Qmd = \frac{Qd}{24}$$

$$Qmd = \frac{53.14}{24}$$

$$Qmd = 2.21 \text{ m}^3/\text{h}$$

➤ **CAPACIDAD DEL RESERVORIO**

$$Vt = Vreg + Vperdida$$

Para el cálculo del volumen de perdida, por criterio se considerará el 3% del caudal de diseño. Dicha agua será destinada para el lavado del reservorio.

$$Vperdida = 3\% Qd$$

$$Vperdida = 0.03 * 53.14$$

$$Vperdida = 1.594 \text{ m}^3$$

Ahora procedemos a aplicar la fórmula para hallar la capacidad del reservorio.

$$Vt = Vreg + Vperdida$$

$$Vt = 13.28 + 1.594$$

$$Vt = 14.874 \text{ ----- CUMPLE!}$$

➤ **DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO**

Se plantea un reservorio apoyado de sección circular con techo plano.

$$V_R = \frac{\pi D^2}{4} h$$

$$Vr = \frac{\pi * 3.00^2}{4} * 2.00$$

$$Vr = 14.13$$

$$H = h + B.L$$
$$B.l \geq 0.30m$$

$$BL = 0.40 \geq 0.30 \text{ m} \rightarrow \text{CUMPLE}$$

$$H = 2.00 + 0.40$$

$$H = 2.40$$

Donde:

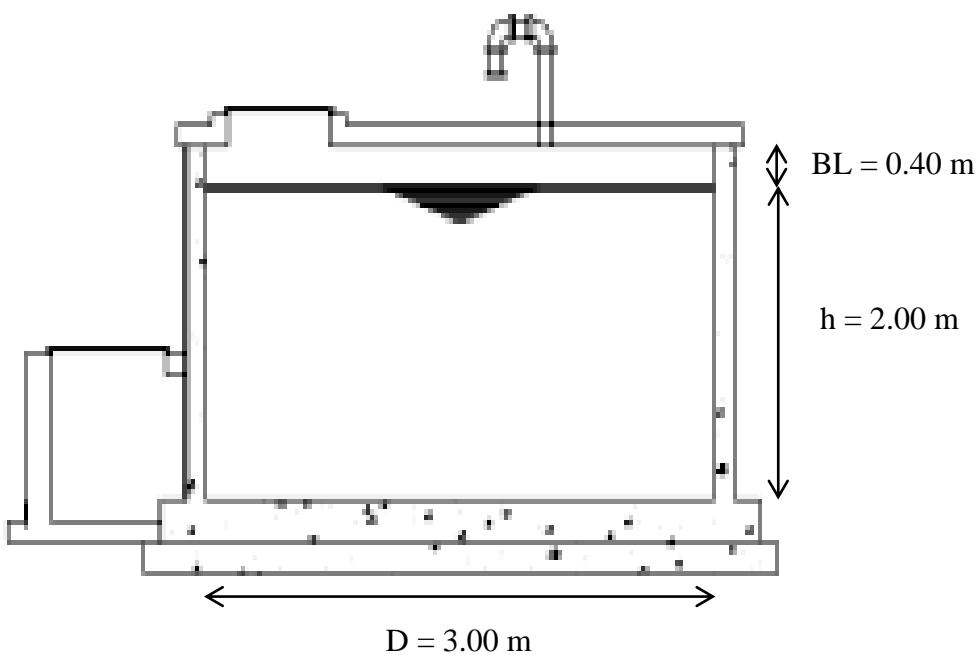
VR: Volumen de reservorio

D: Diámetro interno

h: Altura de agua

H: Altura interno

BL: Borde libre



Se recomienda la relación de D/h este entre 0.5 y 3. Para el presente proyecto asumiremos 1.08.

$$D/h = \frac{1.50}{15.0 \text{ m}^3}$$

D=	3.00 m
h=	2.00 m
BL=	0.40 m

Volumen muerto:

$$V_{muerto} = 5\% V_r$$

$$V_{muerto} = 0.05 * 14.13$$

$$V_{muerto} = 0.706$$

Volumen total del reservorio:

$$V_t = V_{res} + V_m$$

$$V_t = 14.13 + 0.706$$

$$V_t = 14.836 \rightarrow \text{CUMPLE!}$$

➤ **Tubería de llegada:**

El diámetro está definido por la tubería de conducción, debe proveerse de un by - pass para atender situaciones.

➤ **Tubería de salida:**

El diámetro de la tubería de salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción.

➤ **Tubería de limpia:**

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

➤ **Caudal de descarga:**

$$Q_d = \frac{VR}{t}$$

VR= 15.00 m³ (volumen de reservorio)
t= 0.50 horas
Qd= 0.008 m³/s

➤ **Velocidad de descarga:**

$$V_d = \sqrt{2 * g * h}$$

h= 2.00 m (altura de nivel de agua del reservorio)
Vd= 6.26 m/s

➤ **Diámetro de Tubería de Limpia:**

$$d = \sqrt{\frac{4 * Q_d}{\pi * V_d}}$$

d= 2.00 pulg.

Usamos tubería PVC de 2"

➤ **Tubería de rebose:**

La tubería de rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento, se usará el mismo diámetro que la tubería de limpia.

➤ **By Pass:**

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

5.2.9. CALCULO DEL SISTEMA DE COCLARACION POR GOTEO

Para el cálculo del sistema de cloración por goteo se deben considerar los siguientes datos:

Dosis adoptada:	1	mg/lit de hipoclorito de calcio
Porcentaje de cloro activo	65%	
Concentración de la solución	0.25%	
Equivalencia 1 gota	0.00005	lt

- Para la dosis adoptada, esta debe ser mayor o igual a la unidad.
- El porcentaje de cloro activo se debe considerar dentro de un rango de 65 – 70%.
- Para la concentración de la solución se tomará el 25%
- La equivalencia de 1 gota en litros es igual 0.00005 lt.

Se colocarán los datos correspondientes a la tabla N°23 para obtener los siguientes resultados:

Datos:

- V reservorio (m^3) = 15.00 m^3
- Caudal máximo diario (Qmd) (lps) = 0.80 lps
- Dosis (mg/lit) = 1 mg/lit
- Porcentaje de cloro activo (%) = 65% (Según RM 192 - 2018)
- Concentración de la solución (%) = 25%
- Volumen de bidón adoptado en litros (lt) = 60 lt

- ✓ Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario $\rightarrow P = Q \cdot d$
 Donde: Q: Caudal de agua a clorar
 d: dosificación

- ✓ Peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro $\rightarrow P_c = P \cdot 100 / r$
 Donde: P: Peso de hipoclorito de calcio
 r: Porcentaje de cloro activo que contiene el producto comercial

- ✓ Caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. $\rightarrow q_s = P_c \cdot \frac{100}{c}$
 Donde: P_c: Peso del producto comercial
 c: concentración de la solución

- ✓ El valor de q_s permite seleccionar el equipo dosificador requerido

- ✓ Cálculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución $\rightarrow V_s = q_s \cdot t$
 Donde: q_s : Caudal horario de solución de hipoclorito
 t= Tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h
 t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución.

TABLA 21 CALCULO DEL SISTEMA DE COCLARACION POR GOTEO

V	Qmd	Qmd		P	r	Pc		C	qs	t	Vs		qs
V reservorio (m3)	Qmd Caudal máximo diario (lps)	Qmd Caudal máximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentración de la solución (%)	qs Demanda de la solución (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solución (l)	Volumen Bidón adoptado Lt.	qs Demanda de la solución (gotas/s)
RA 5	0.30	1.08	1.00	1.08	65%	1.67	0.0017	25%	0.67	12	8.00	60	4
RA 10	0.80	2.88	1.00	2.88	65%	4.43	0.0044	25%	1.77	12	21.27	60	10
RA 15	0.80	2.88	1.00	2.88	65%	4.43	0.0044	25%	1.77	12	21.27	60	10
RA 20	1.20	4.33	1.00	4.33	65%	6.66	0.0067	25%	2.67	12	31.98	120	15
RA 25	1.50	5.41	1.00	5.41	65%	8.33	0.0083	25%	3.33	12	39.97	120	19
RA 40	2.41	8.66	1.00	8.66	65%	13.33	0.0133	25%	5.33	12	63.98	150	30
RE 10	0.60	2.17	1.00	2.17	65%	3.33	0.00	25%	1.33	12	15.99	60	7
RE 15	0.90	3.25	1.00	3.25	65%	5.00	0.01	25%	2.00	12	24.01	60	11

FUENTE: Elaboración propia 2021.

Cálculo de caudal de goteo constante

Para el cálculo del caudal de goteo constante se aplicará la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{goteo}} = C_d * A * (2 * g * h)^{0.5}$$

Donde:

Q_{goteo} = Caudal que ingresa por el orificio

C_d = Coeficiente de descarga (0.6) = 0.6 unidimensional

A = Área del orificio (\varnothing 2.0 mm) = 3.142×10^{-6} m^2

g = Aceleración de la gravedad = 9.81 m/s^2

h = Profundidad del orificio = 0.005 m

$$Q_{\text{goteo}} = C_d * A * (2 * g * h)^{0.5}$$

$$Q_{\text{goteo}} = 0.6 * 3.14 * 10^{-6} * (2 * 9.81 * 0.005)^{0.5}$$

$$Q_{\text{goteo}} = 5,90387 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$$

- Q_{goteo} en litros por segundo = $Q_{\text{goteo}} * 1000$

$$Q_{\text{goteo}} = 5,90387 \times 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s} * 1000$$

$$Q_{\text{goteo}} = 0.000590387 \text{ lt/s}$$

- Una gota = 0.00005 lt

$$Q_{\text{goteo}} = 0.000590387 / 0.00005$$

$$Q_{\text{goteo}} = 11.80774 \text{ gotas/s}$$

5.2.10. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO

CRITERIOS DE DISEÑO

- El tipo de reservorio a diseñar será superficialmente apoyado.
- Las paredes del reservorio estarán sometidas al esfuerzo originado por la presión del agua.
- El techo será una losa de concreto armado, su forma será de bóveda, la misma que se apoyará sobre una viga perimetral, esta viga trabajará como zuncho y estará apoyada directamente sobre las paredes del reservorio.
- Losa de fondo, se apoyará sobre una capa de relleno de concreto simple, en los planos se indica.
- Se diseñará una zapata corrida que soportará el peso de los muros e indirectamente el peso del techo y la viga perimetral.
- A su lado de este reservorio, se construirá una caja de control, en su interior se ubicarán los accesorios de control de entrada, salida y limpieza del reservorio.
- Se usará los siguientes datos para el diseño:

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = 1.19 \text{ Kg/cm}^2 = 11.90 \text{ Ton/m}^2$$

Factor de seguridad 3 a la capacidad portante del suelo.

PREDIMENSIONAMIENTO

V:	Volumen del reservorio	15.00 m ³
d _i :	Diámetro interior del Reservorio	et: Espesor de la losa del techo.
d _e :	Diámetro exterior del Reservorio	H: Altura del muro.
ep:	Espesor de la Pared	h: Altura del agua.
f:	Flecha de la Tapa (forma de bóveda)	a: Brecha de Aire.

Cálculo de la altura del muro " H ":

Considerando las recomendaciones prácticas, tenemos que para:

VOLUMEN (m ³)	ALTURA (m)	ALTURA DE AIRE (m)
10 -60	2.20	0.60
60 -150	2.50	0.80
150 -500	2.50 -3.50	0.80
600 -1000	6.50 como máx	0.80
más 1000	10.00 como máx	1.00

Asumiremos:

h = **2.00** m.

a = **0.40** m.

Altura de salida de agua

hs = **0.00** m.

H = h + a = 2.00 + 0.4

H = 2.40 m.

HT = H + E losa = 2.55

Cálculo del diámetro interior " d_i ":

Reemplazando los valores:

$$V = \frac{p * d_i^2 * h}{4}$$

optamos por: d_i = **3.00** m.

Cálculo del espesor de pared " ep ":

Se calcula considerando dos formas:

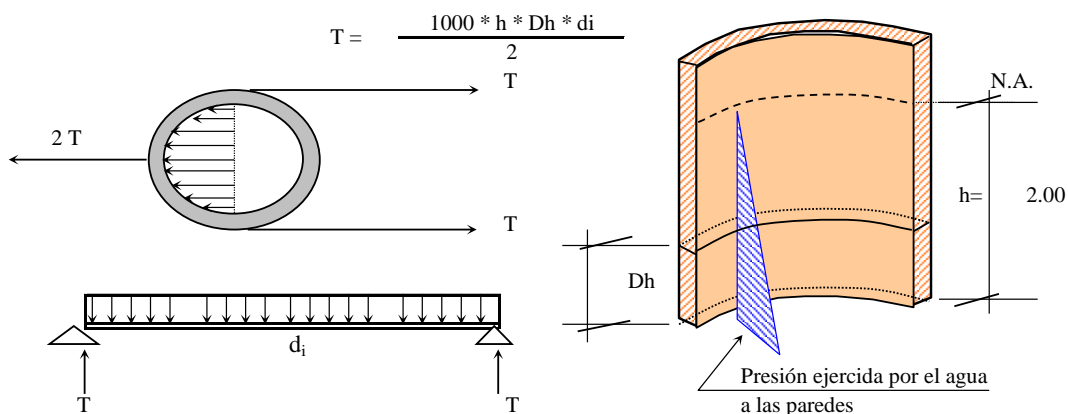
1.- Según company: ep = (7 + 2h/100) cm.

h = altura de agua en metros = 2.00 m.

Reemplazando, se

tiene: ep = 7.04 cm.

2.- 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 "h" metros por debajo del nivel de agua es de $\gamma_{\text{agua}} * h$ (Kg/cm²), y el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "h" a la profundidad "h" tal como se muestra en el gráfico es:



Analizando para un $D_h = 1.00 \text{ m}$

Remplazando en la formula, tenemos: $T = 3000 \text{ Kg.}$

La Tracción será máxima cuando el agua llega $H = 2.40 \text{ m.}$

Remplazando en la formula, tenemos: $T_{\text{máx.}} = 3600 \text{ Kg.}$

Sabemos que la fuerza de Tracción admisible del concreto se estima de 10% a 15% de su resistencia a la compresión, es decir:

$T_c = f'c * 10\% * 1.00\text{m} * e_p$, igualando a "T" (obtenido)

$$3600 = 210.00 * 10.00\% * 100.00 * e_p$$

Despejando, obtenemos: $e_p = 1.71 \text{ cm.}$ es < e_1 , no se tendrá en cuenta

Por facilidad de construcción y practica es recomendable usar como espesor de pared:

$$e_p = 15 \text{ cm.}$$

Cálculo del diámetro exterior "de":

$$D_e = d_i + 2 * e_p = 3.30 \text{ m}$$

Cálculo del espesor de la losa del techo " e_t ":

Como la losa de cubierta del reservorio será de forma plana, su diseño estructural y el cálculo del acero de refuerzo se calculará haciendo uso de la fórmula de As mínimo para la sección mayor o más crítica. Dicha losa se asentará sobre las paredes por intermedio de una junta de cartón asfáltico, evitándose así empotramientos que originarían grietas en las paredes por flexión.

Metrado de cargas:

Peso propio	=	360	Kg/m ²
Sobre carga	=	200	Kg/m ²
Acabados	=	100	Kg/m ²
Otros	=	50	Kg/m ²
TOTAL	=	710	Kg/m ²

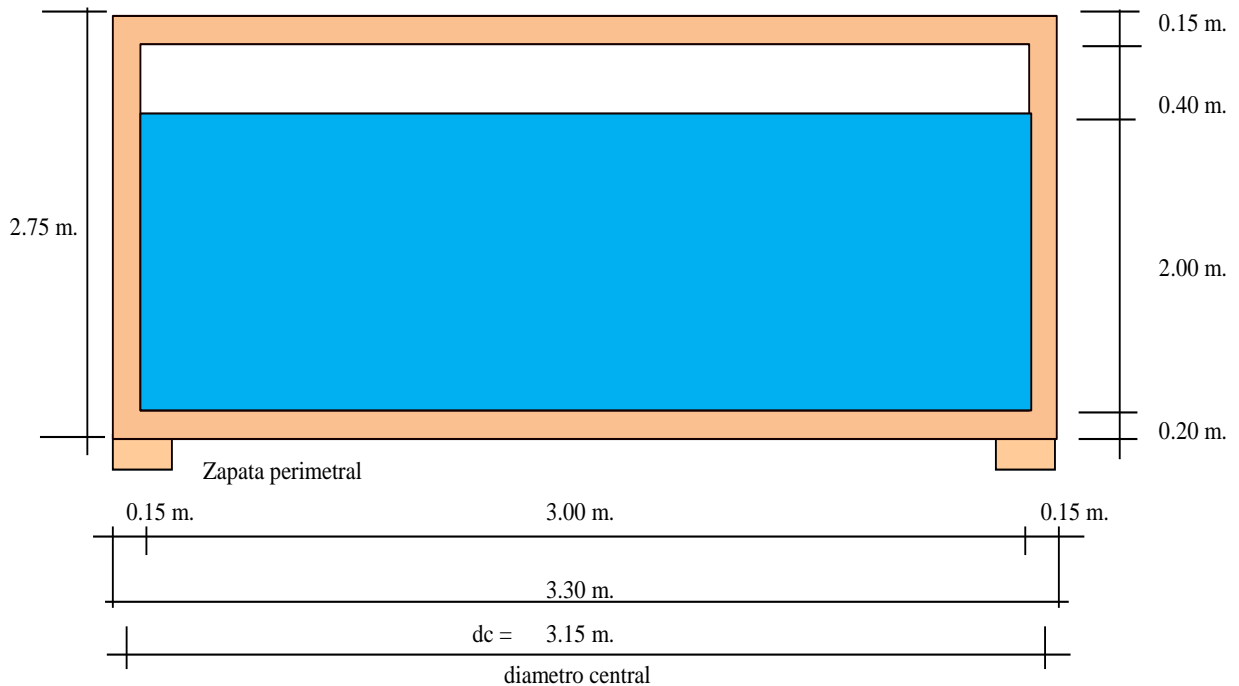
$$\text{Área de la Losa} = p * d_i^2 / 4 = 7.07 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso} = P = 710 \text{ Kg/m}^2 * 7.07 \text{ m}^2 \rightarrow P = 5018.69 \text{ Kg.}$$

Para diseño de la Losa asumimos un espesor de losa.

e _t = 15.00 cm

Valores del predimensionado :



Peso específico del concreto $\gamma_c = 2.40 \text{ Tn/m}^3$

Peso específico del agua $\gamma_a = 1.00 \text{ Tn/m}^3$

Zapata perimetral:

$$b = 0.60 \text{ m.}$$

$$h = 0.35 \text{ m.}$$

METRADO DEL RESERVORIO.

Losa de techo: e =	15.00 cm	$\pi \times d_i^2 \times e \times \gamma_c / 4 =$	3.08 Ton.
Muros o pedestales laterales		$\pi \times d_c \times e \times h \times \gamma_c =$	8.55 Ton.
Peso de zapata corrida		$\pi \times d_c \times b \times h \times \gamma_c =$	4.99 Ton.
Peso de Losa de fondo		$\pi \times d_i^2 \times e \times \gamma_c / 4 =$	4.11 Ton.
Peso del agua		$\pi \times d_i^2 \times h \times \gamma_a / 4 =$	14.14 Ton.
Peso Total a considerar:			34.86 Ton.

Diseño y cálculos:

Considerando lo siguiente:

a.- Cuando el reservorio está vacío, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme repartida en su perímetro.

b.- Cuando el reservorio está lleno, la estructura se encuentra sometida a la acción del agua, comportándose como un pórtico invertido siendo la junta de fondo empotrada.

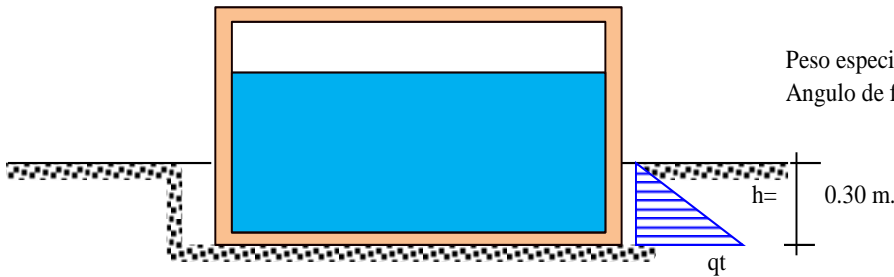
Cuando el Reservorio está Vacío: Acción del suelo en las paredes del reservorio.

Momentos flectores:

$$M = M_o \cdot M1 \cdot X1 = \quad qt \cdot r^2/2 (1 - \cos\theta) - qt \cdot r^2/6$$

Cálculo del valor de qt:

Según datos del Estudio de Suelos, tenemos que :



Peso específico del suelo $\delta_s = 1.81 \text{ Tn/m}^3$
 Angulo de fricción interna $\emptyset = 11.50^\circ$

Vamos a considerar una presión del terreno sobre las paredes del reservorio de una altura de $h = 0.30 \text{ m}$ → es decir, la estructura está enterrado a esta profundidad.

Por mecánica de suelos sabemos que el coeficiente de empuje activo $K_a = \text{Tang}^2 (45 + \emptyset/2)$

Además, cuando la carga es uniforme se tiene que $W_s/c \rightarrow P_s/c = K_a * W_s/c$, siendo:

$$W_s/c = qt$$

$$P_s/c = \text{Presión de la sobrecarga} =$$

$$\delta_s \cdot h = K_a \cdot qt$$

$$qt = \delta_s \cdot h / K_a$$

Remplazando tenemos:

$$K_a = 1.498$$

Así tenemos que:

$$qt = 0.36 \text{ Tn/m}^2$$

Aplicando el factor de carga util:

$$qt_u =$$

$$1.55 \cdot qt = \mathbf{0.56 \text{ Tn/m}^2}$$

Cálculo de los Momentos flectores:

Datos necesarios: $r = \text{radio} = 1.575 \text{ m}$.

$$qt_u = 0.56 \text{ Tn/m}^2$$

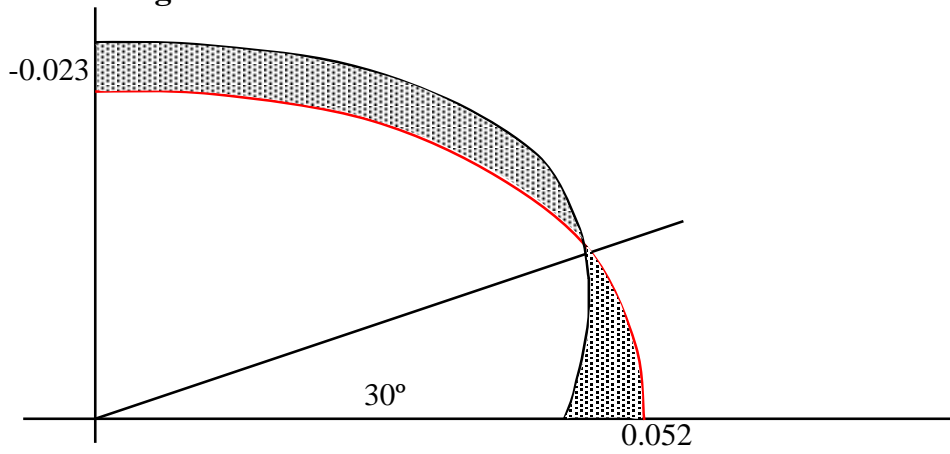
$$L \text{ anillo} = 9.90 \text{ m}$$

$$\text{Cuando } 0 \leq \theta \leq \pi/3 \\ \text{Mu} = qt \cdot r^2/2 (1 - \cos\emptyset) - qt \cdot r^2/6$$

$$\text{Cuando } 0 \leq \theta \leq \pi/6 \\ \text{Mu} = qt \cdot r^2/2 (1 - \text{sen}\emptyset) - qt \cdot r^2 [1 - \cos(30 - \emptyset)]$$

\emptyset	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)	\emptyset	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)
0.00°	-0.232	-0.023	0.00°	0.510	0.052
10.00°	-0.022	-0.022	5.00°	0.506	0.051
20.00°	-0.019	-0.019	10.00°	0.492	0.050
30.00°	-0.014	-0.014	15.00°	0.469	0.047
40.00°	-0.007	-0.007	20.00°	0.437	0.044
48.15°	0.000	0.000	25.00°	0.397	0.040
60.00°	0.012	0.012	30.00°	0.348	0.035

Diagrama de Momentos :



Cálculo de Esfuerzos cortantes.

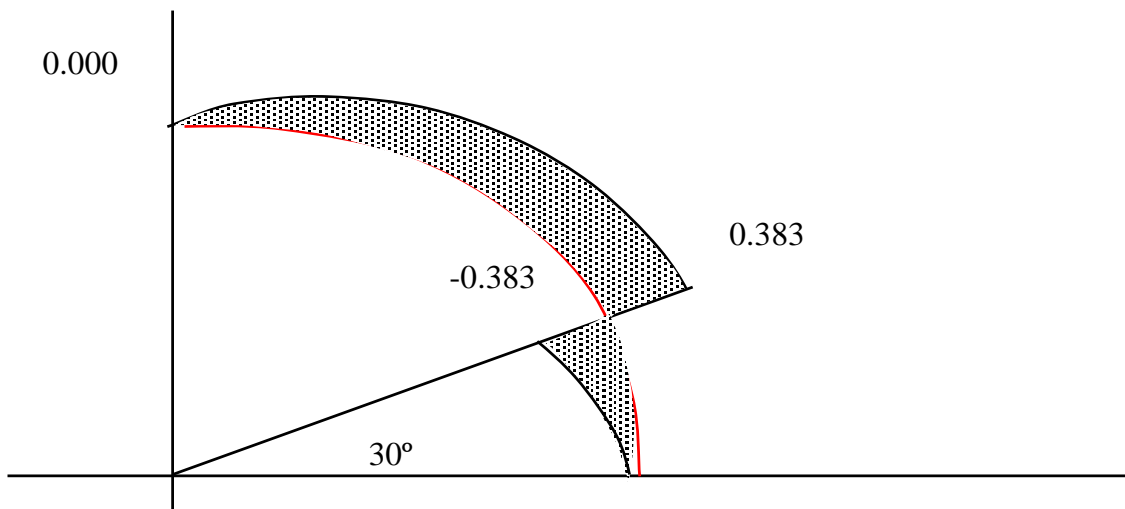
Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/3$
 $Q = (1/r) * dM/d\theta = qtu. r \text{ sen}\theta / 2$

Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/6$
 $Mu = qtu. r [-\cos\theta/2 + \text{sen}(30 - \theta)]$

θ	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
10.00°	0.077
20.00°	0.151
30.00°	0.221
40.00°	0.284
50.00°	0.339
60.00°	0.383

θ	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
5.00°	-0.067
10.00°	-0.133
15.00°	-0.198
20.00°	-0.262
25.00°	-0.324
30.00°	-0.383

Diagrama de Cortantes :



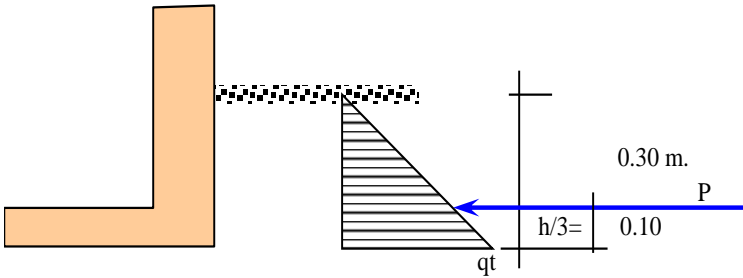
Cálculo de acero en las paredes del Reservorio debido a los esfuerzos calculados:

$e_p = 15 \text{ cm.}$ recubrim.= 2.5 cm $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $\beta = 0.85$
 $p_{\min} = 0.002$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $\phi = 0.90$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	As diseño	Ø a usar	Disposición
0.052	100.00	12.02	0.027	0.11	2.40	2.40	3/8	Ø 3/8 @ 0.30 m

Acero Vertical

Se hallará con el momento de volteo (Mv)

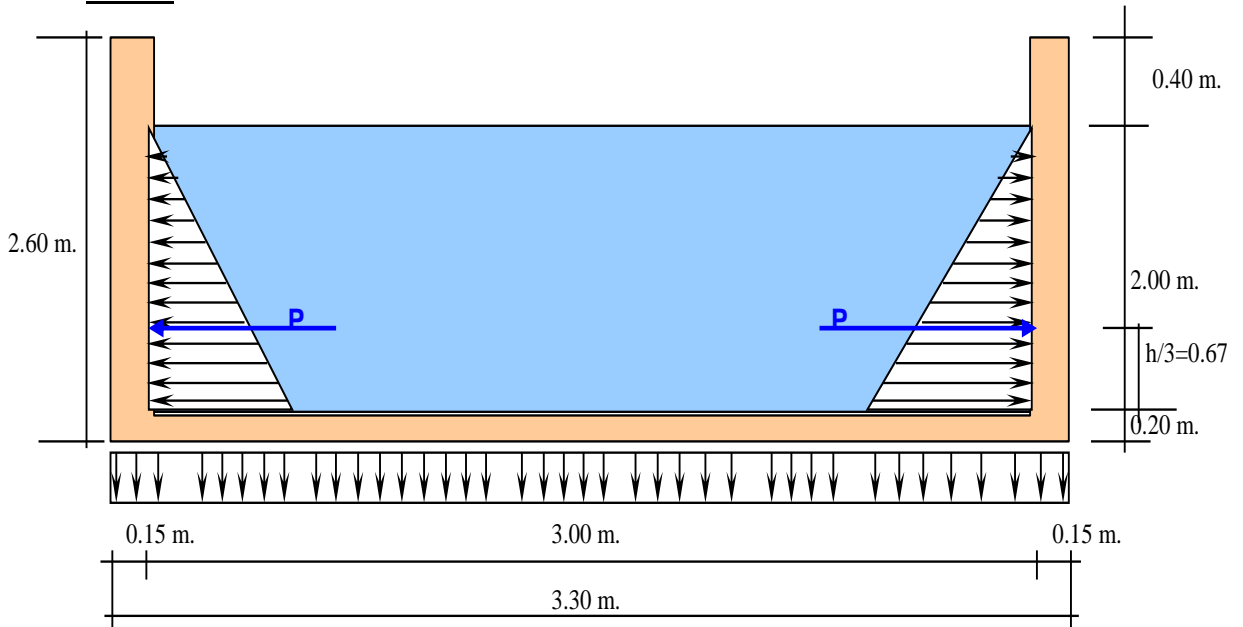


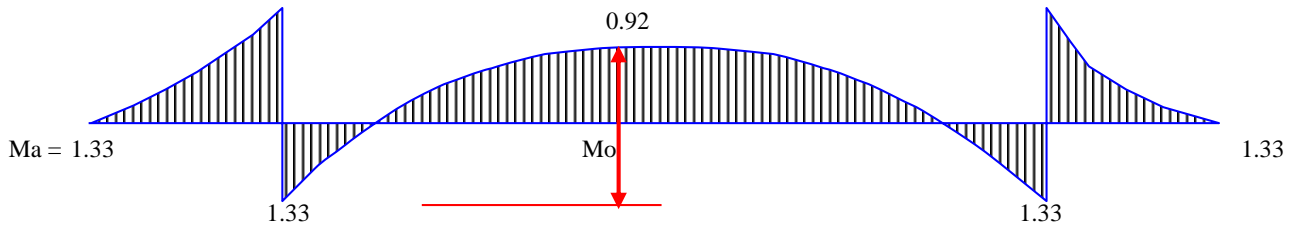
$$\begin{aligned}
 P &= qt \cdot h / 2 = && 0.084 \text{ Ton.} \\
 M_v &= P \cdot h / 3 = && 0.008 \text{ Ton-m} \\
 M_{vu} &= 1.55 * M_v = && 0.013 \text{ Ton-m}
 \end{aligned}$$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	As Total	Disposición
0.013	100.00	11.87	0.007	0.03	2.37	0.0020	3	3.80	Ø 1/2 @ 0.30

Diseño del reservorio (Lleno) considerando: la unión de fondo y pared Rígida (empotramiento).

Gráfico :





Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos:

Calculando:

$$P = (\delta a. H^2 / 2) * 1.00 \text{ m.} = 2.00 \text{ Ton.}$$

$$M_a = P. H / 3 = 1.33 \text{ Ton-m}$$

$$M_u = M_a * 1.55 = 2.07 \text{ Ton-m}$$

Para el momento en el fondo de la losa se despreciará por completo la resistencia del suelo.

Presión en el fondo $W = \delta a. H = 2.00 \text{ Ton/m} =$ Carga repartida

$$M_o = W. D^2 / 8 = 2.25 \text{ Ton-m.}$$

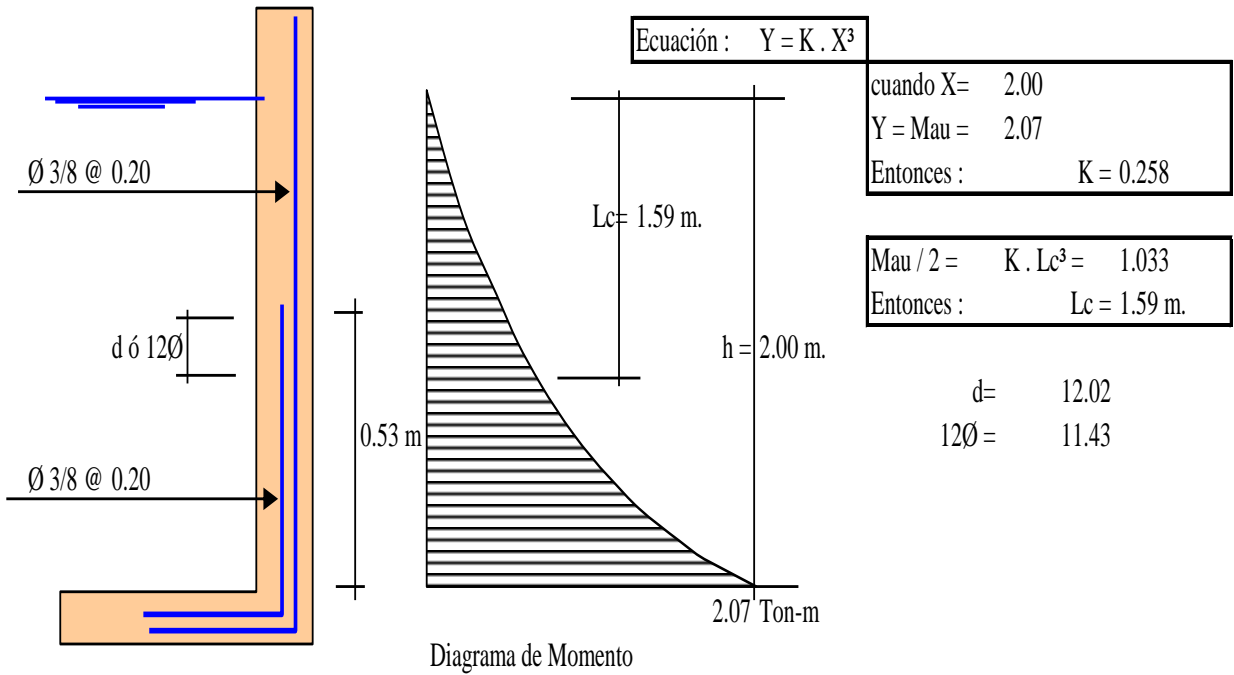
La tracción en el fondo será: $T = W. D / 2 = 3.00 \text{ Ton.}$

Cálculo de acero en las paredes del Reservorio debido a los esfuerzos calculados:

Acero Vertical

Mau = 4.04 m ^{Ton-}

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	3/8	As Total	Disposición
2.07	100.00	12.02	1.12	4.77	2.40	0.0040	4	2.85	Ø 3/8 @ 0.20



Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.00 m.:

$$V_n = \text{Ø } V_c = \text{Ø } 0.53 \sqrt{210} * b * d, \text{ siendo } b = 100\text{cm.}$$

$$\text{Ø} = 0.85 \quad d = 0.12 \text{ m.}$$

$$V_n = 7.85 \text{ Ton.}$$

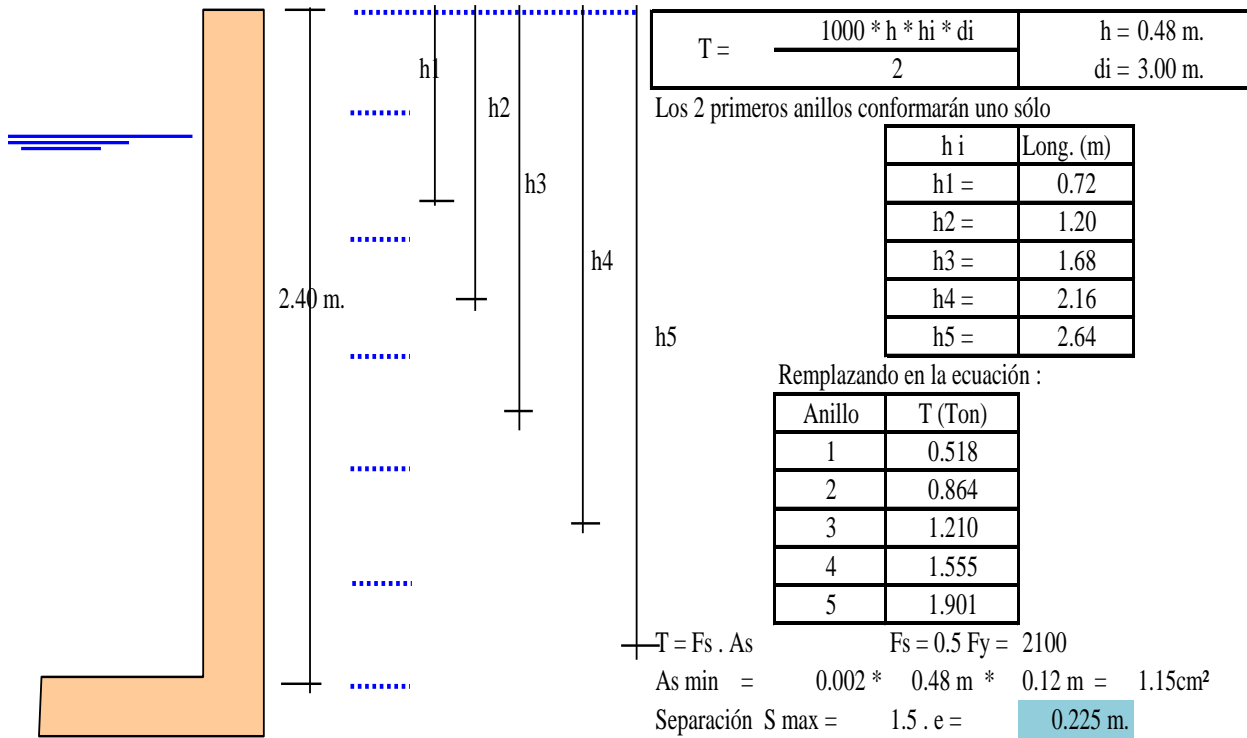
La tracción en el fondo de la losa $V_u = T = 3.00 \text{ Ton.}$

$V_u < V_n, \text{Ok!}$

Acero Horizontal :

Tal como se calculó para el predimensionamiento del espesor de la pared, Las tracciones en un anillo, se encontrará considerando en las presiones máximas en cada anillo. Ya que los esfuerzos son variables de acuerdo a la profundidad, el anillo total lo dividimos en :

5 anillos de 0.48 m. de altura



Por esfuerzo de tracción, tenemos que:

Anillo	T(Kg)	As (cm ²)	As (usar)	3/8"	Total, cm ²	Disposición
1	518.40	0.25	1.15	4	2.85	Ø 3/8@ 0.230
2	864.00	0.41	1.15	3	2.14	Ø 3/8@ 0.200
3	1209.60	0.58	1.15	3	2.14	Ø 3/8@ 0.200
4	1555.20	0.74	1.15	3	2.14	Ø 3/8@ 0.160
5	1900.80	0.91	1.15	3	2.14	Ø 3/8@ 0.160

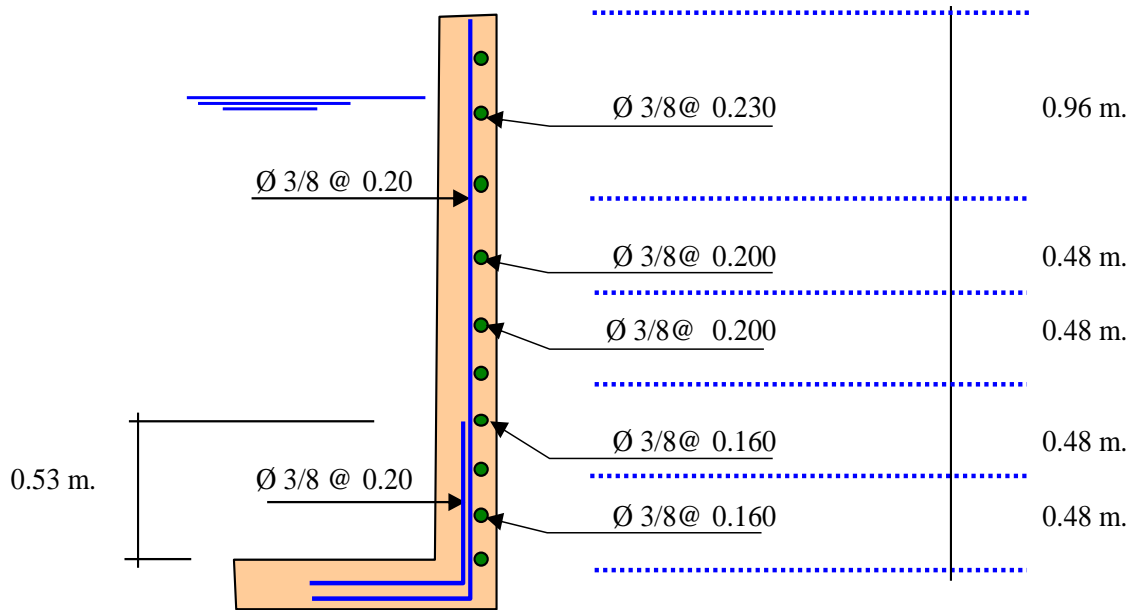
Asimismo, consideramos acero mínimo en la otra cara del muro

Acero Longitudinal: lo consideramos como acero de montaje: Ø 3/8@ 0.30

Acero Horizontal: consideramos (2/3) del Acero mínimo $2/3 \cdot 1.15 \text{ cm}^2 = 0.77 \text{ cm}^2$

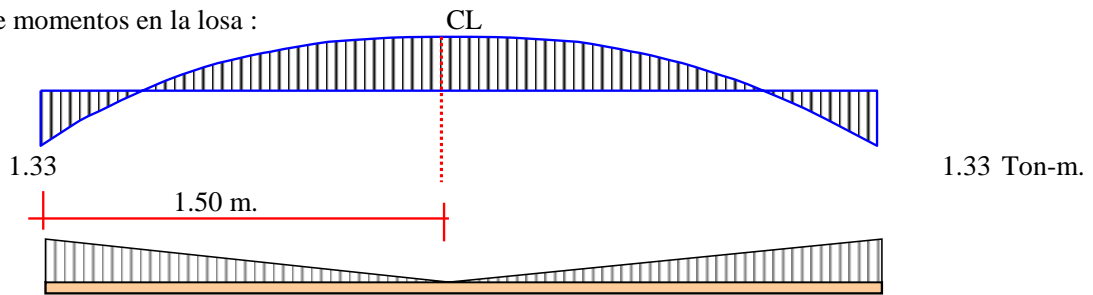
Ø 3/8 @ 0.50 m.

Disposición final del acero:



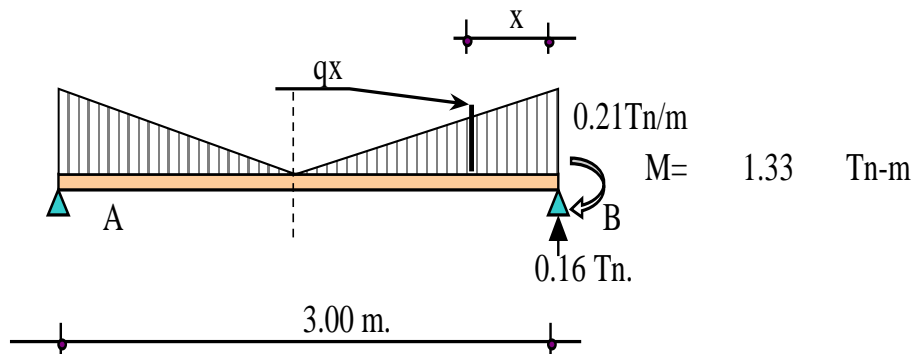
Diseño y Cálculo de acero en la losa de fondo del Reservorio:

Diagrama de momentos en la losa :



Peso Total = $\delta a * H * \square * R^2 = 14.14 \text{ Ton.}$

Carga unitaria por unidad de longitud = $q = H * \delta a / \text{Longitud del circulo} = 0.21 \text{ Tn/m}$



Cálculo del cortante a una distancia "X":

Se hallará el valor de "q_x" en función de "x"

$$q_1 = 0.141 * (1.500 - X)$$

Cortante

"V_x":

$$V_x = R - P - 0.5 * (q' + q_x) * X$$

$$= 0.159 - 0.212 X + 0.071 X^2$$

Momento

"M_x":

$$M_x = -M + (R - P) * X - q_x * X^2 / 2 - (q' - q_x) * X^2 / 3$$

$$M_x = -1.33 + 0.159 x - 0.106 X^2 + 0.024 X^3$$

Valores:

X (m) =	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
V (Ton) =	0.16	0.22	0.28	0.36	0.44	0.53	0.64
M (Tn-m) =	-1.33	-1.30	-1.28	-1.26	-1.26	-1.25	-1.25

Chequeo

por

cortante:

Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.00 m.:

$V_c = \emptyset 0.53 \sqrt{210} * b * d$, siendo $b = 100\text{cm.}$ $d = 0.20\text{m.}$ $\emptyset = 0.85$ $V_c = 13.06 \text{ Ton.}$
--

La tracción máxima en

la losa es $V_u = T = 0.64 \text{ Ton}$ **T < V_c, Ok!**

Diseño y Cálculo de acero en la cimentación:

Acero Positivo

$$M_{au} = 1.55 * 1.25 = 1.94 \text{ Tn - m}$$

$$\text{recubrim} = 4.00 \text{ cm}$$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	As usar	Ø	Disposición
1.94	100.00	15.52	0.80	3.40	3.10	0.0022	3.40	3/8	Ø 3/8 @ 0.20 m

Acero de repartición, Usaremos

el As min = 3.10

As usar	Ø	Disposición
3.10	3/8	Ø 3/8 @ 0.20 m

por criterio se usará

Acero Negativo:

$$\text{Mau} = 3.10 \text{ Ton-m}$$

$$\text{Longitud} = L_c = (12\phi \text{ ó } d) = 0.16 \text{ m.}$$

$$d = 15.52 \text{ cm}$$

$$12\phi = 11.43 \text{ cm}$$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	As usar	Ø	Disposición
2.07	100.00	15.52	0.85	3.62	3.10	0.0023	3.62	3/8	Ø 3/8 @ 0.10 m

As usar	Ø	Disposición
3.10	3/8	Ø 3/8 @ 0.20 m

por criterio se usará

Diseño de la zapata corrida:

La zapata corrida soportará una carga lineal uniforme de:

Losa de

$$\text{techo} : 3.08 \text{ Ton.}$$

$$L = 9.42 \text{ m.}$$

$$\text{Peso por metro lineal} = 1.76 \text{ Ton/ml}$$

Muro de

$$\text{reservorio} : 8.55 \text{ Ton.}$$

Peso de

$$\text{zapata} : \frac{4.99 \text{ Ton.}}{16.62 \text{ Ton.}}$$

Según el estudio de

$$\text{Suelos indica que: } q_u = 1.190 \text{ Kg/cm}^2$$

Ancho de zapata corrida (b) b =

$$\text{Peso por metro lineal} / q_u = 1.76 / 11.90 = 0.15 \text{ m.}$$

Para efectos de

construcción

asumiremos:

$$b = 0.60 \text{ m.}$$

Permitiéndonos una

reacción neta de:

$$\sigma_n = \text{Peso por}$$

$$\text{metro lineal} /$$

$$b = 1.76 / 0.60 = 0.294 \text{ Kg/cm}^2$$

se puede apreciar que la reacción

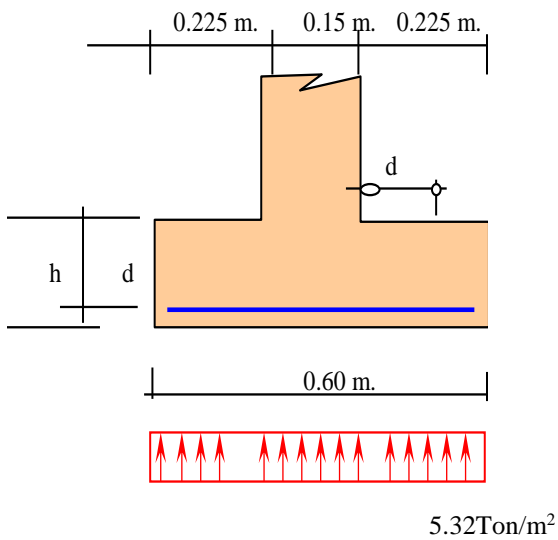
netas < q_u, Ok!

La presión neta de diseño o rotura: $\sigma_{nd} = \delta_s * \text{Peso por metro}$

$$\text{lineal} / \text{Azap.} = \delta_s * \sigma_n =$$

$$1.81 \text{ Tn/m}^3 * 0.294 = 5.3 \text{ Ton/m}^2$$

El peralte efectivo de la zapata se calculará tomando 1.00 metro lineal de zapata:



Bien se sabe que el cortante crítico o actuante está a una distancia "d" del muro, del gráfico podemos decir:

$$V_u = 5.32 * (23 - d) / b * d \quad b = 100\text{cm.}$$

Cortante asumido por el concreto:

$$V_c = \phi 0.53 \sqrt{210}, \text{ siendo } f'_c = 210\text{Kg/cm}^2$$

$$\phi = 0.85$$

$$\text{Remplazando, tenemos } V_c = 65.28\text{Tn/m}^2$$

Igualando a la primera

$$d = 0.02 \text{ m.}$$

ecuación:

recubrimiento:

$$r = 4\text{cm.} \quad h = d + r + \phi/2$$

$$h = 6.47\text{cm.}$$

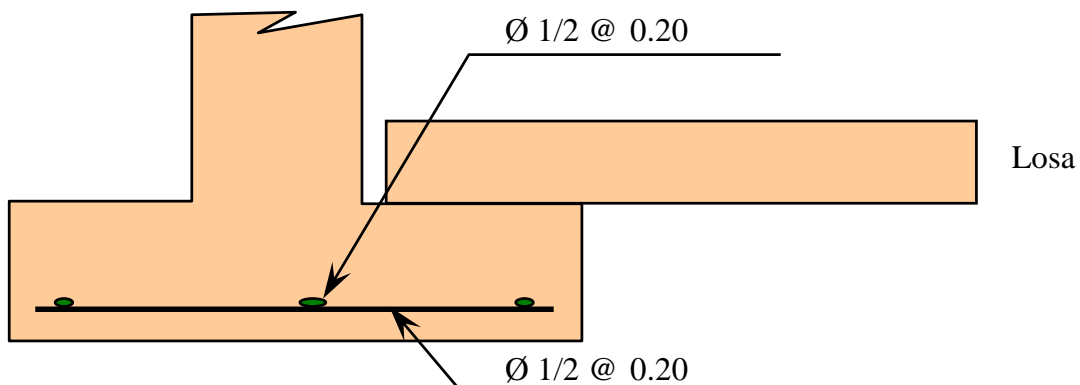
Adoptamos:

$$h = 0.35 \text{ m.}$$

Momento actuante en la sección crítica (cara del muro): M

$$M = 5.32\text{Tn/m}^2 * 0.23^2 / 2 = 0.135 \text{ Tn-m}$$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	As usar	Ø	Disposición
0.135	100.00	30.37	0.028	0.12	6.07	0.0020	6.07	1/2	Ø 1/2 @ 0.20 m



Diseño de losa cubierta:

Cálculo de acero:

*En muro o pared delgada, el acero por metro lineal no debe exceder a:

$$A_s = 30 * t * f_c / f_y \quad \text{siendo: } t = \text{espesor de la losa} = 0.15 \text{ m.}$$

$$\text{Remplazando, tenemos: } A_s = 22.5 \text{ cm}^2$$

*Cálculo del Momento.

$$\text{Área Total de la Losa} = 7.07 \text{ m}^2$$

$$\text{Peso de la Losa} = 2.50 \text{ Tn}$$

$$\text{Sobrecarga} = 100 \text{ Kg/m}^2 \quad 0.70 \text{ Tn}$$

$$\text{Carga Total} = 4.69 \text{ Tn}$$

Considerando dos apoyos en los extremos

$$R = 2.35 \text{ Tn}$$

$$V_{\text{max}} = 2.35 \text{ Tn}$$

$$M_{\text{max}} = 1.76 \text{ Tn-m}$$

*Acero por efectos de Flexión (A_f):

Para este caso se colocará el acero mínimo:

$$A_{f \text{ min}} = 0.002 \times 100 \times 12.02 = 2.40 \text{ cm}^2$$

Acero a compresión teniendo en cuenta:

$$*A_f < 22.50 \text{ cm}^2 \quad A_f = 2.40 \text{ cm}^2$$

Como podemos apreciar: **$A_f < A_s \text{ max. Ok!}$**

$$2.5 \text{ } \emptyset 1/2 \quad A_{\text{total}} = 3.17 \text{ cm}^2 \text{ Si cumple con el acero requerido}$$

$$\emptyset 1/2 @ 20.00 \text{ m}$$

*Acero sometido a tracción:

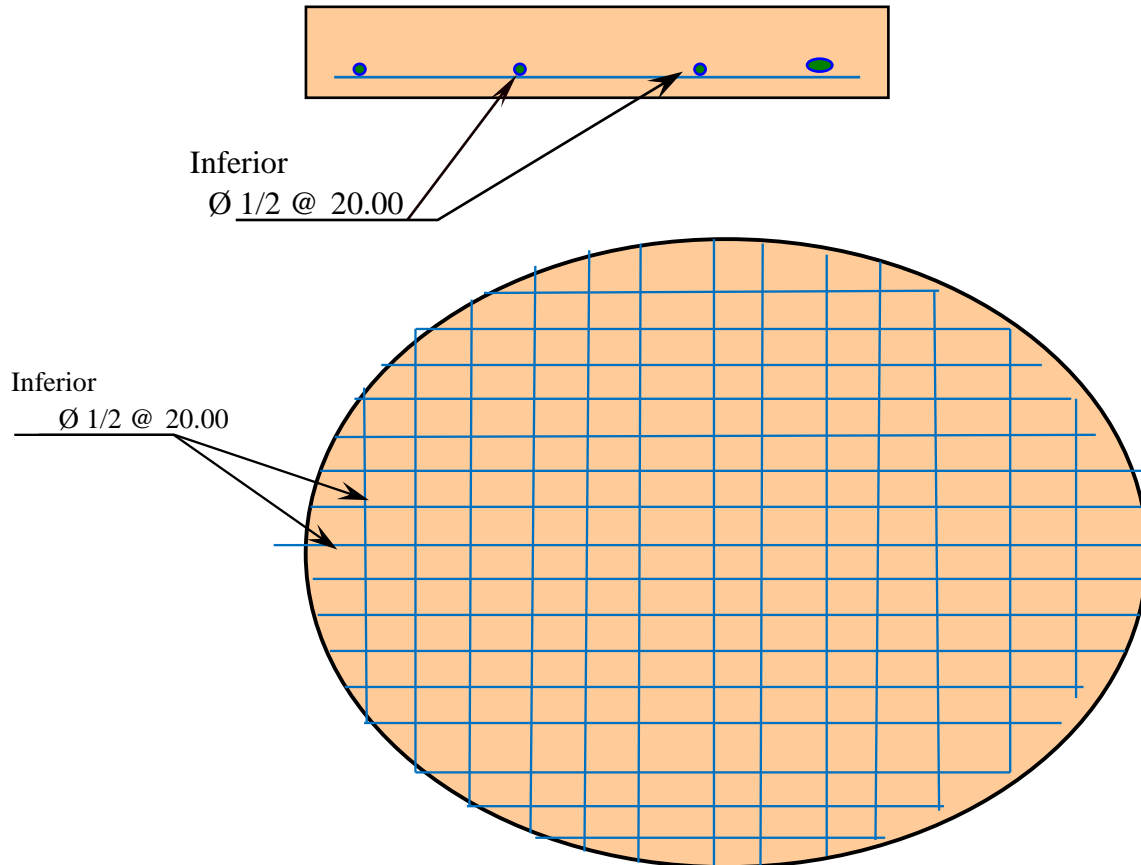
$$M = 1.760 \text{ Tn-m}$$

$$\text{recubrim} = 2.5 \text{ cm}$$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	As usar	Ø	Disposición
1.760	100.00	12.02	0.949	4.03	2.40	4.03	3/8	Ø 3/8 @ 1.40 m

No se necesita refuerzo superior

Disposición final del acero:



ANALISIS SISMICO DEL RESERVORIO

Para el presente diseño se tendrá en cuenta las "Normas de Diseño sismo - resistente".

$$H = \frac{Z.U.S.C.P}{R}$$

R = 7.5

Corresponde a la ductibilidad global de la estructura, involucrando además consideraciones sobre amortiguamiento y comportamiento en niveles próximos a la fluencia.

Remplazando todos estos valores en la Formula general de " H ", tenemos lo siguiente:

Factor de amplificación sísmica "C":

hn	2.40m.	$T=hn/Cr=$	T =	0.053
Cr	45	$C=2.5(Tp/T)^{1.25}$		85.51
Tp	0.9		C =	2.5

DATOS:	
Factor de suelo	1.20
factor de uso	1.50
factor de zona	0.35
factor de reducción de la fuerza sísmica	6.00
numero de niveles	1.00

Determinación de la Fuerza Fa como T es:

T < 0.7	
Fa = 0	

Peso Total de la Estructura: P

P = Peso de la edificación, para determinar el valor de H, se tendrá en cuenta 2 estados, Uno será cuando el reservorio se encuentra lleno y el otro cuando el reservorio se encuentra vacío.

RESERVORIO LLENO: $P = P_m + P_{s/c}$ Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considera el 80% del peso del agua.

$P_m = 34.86 \text{ Tn.}$ $P_{\text{agua}} = 14.14 \text{ Tn.}$
 $P_{s/c} = 11.31 \text{ Tn.}$

$P = 34.86 + 11.31$
 $P = 46.17 \text{ Tn.}$

Remplazando $H = 0.263 \times 46.17 = 12.12 \text{ Tn.}$
 Para un metro lineal de muro:
 $L_m = 9.57 \text{ m.}$
 $H = 1.266$

RESERVORIO VACIO: $P = P_m + P_{s/c}$ Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considera el 50% de la estructura.

$P_m = 34.86 - 14.14 \text{ Tn.} = 20.72$
 $P_{s/c} = 10.36 \text{ Tn.}$

$P = 10.36 + 20.72$
 $P = 31.08 \text{ Tn.}$

Remplazando $H = 0.263 \times 31.08 = 8.16 \text{ Tn.}$

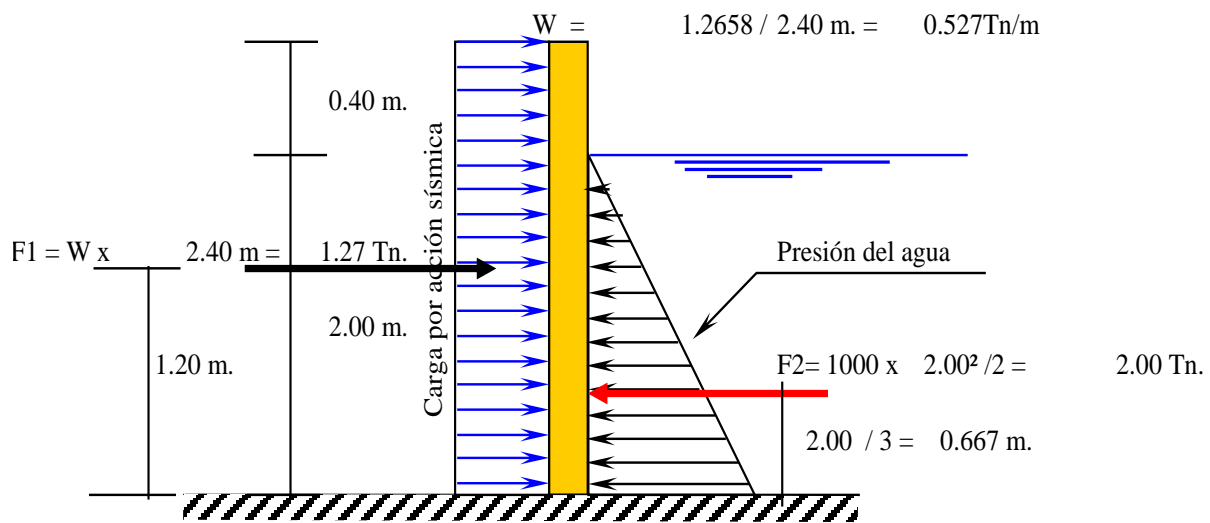
Para un metro lineal de muro: $L_m = 9.57 \text{ m.}$
 $H = 0.852$

DISEÑO SISMICO DE MUROS

Como se mencionaba anteriormente, se tendrán 2 casos, Cuando el reservorio se encuentra Lleno y Cuando está vacío.

Reservorio Lleno

El Ing° Oshira Higa en su Libro de Antisísmica (Tomo I), indica que para el diseño sísmico de muros las fuerzas sísmicas sean consideradas uniformemente distribuidas:



$$M1 = F1 \times 1.20 \text{ m} = 1.519 \text{ Tn-m.}$$

$$M2 = F2 \times 0.67 \text{ m} = 1.333 \text{ Tn-m.}$$

$$\text{Momento Resultante} = M1 - M2 = 1.519 - 1.333 = 0.186$$

$$M_r = 0.186$$

Este momento es el que absorbe la parte traccionada por efecto del sismo.

Importante: Chequeo de "d" con la cuantía máxima: $d_{\text{max}} = [0.53 \times 10^5 / (0.236 \times F'c \times b)]^{1/2} = 3.27 \text{ cm.}$

El valor de "d" con el que se está trabajando es mayor que el "d" máximo, Ok!

Cálculo del acero vertical:

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
0.186	100.00	12.02	0.096	0.41	2.40	0.0020	3	3.80	Ø 1/2 @ 0.30

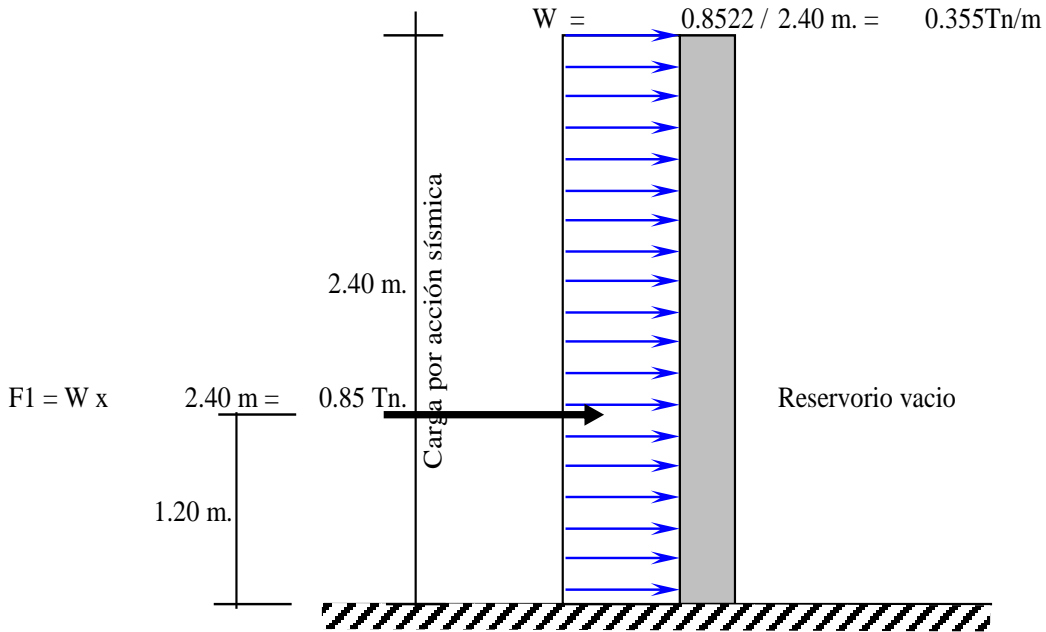
Cálculo del acero horizontal:

Se considera el acero mínimo que es $A_s = 2.40 \text{ cm}^2$

3/8	Total	Disposición
4	2.85	Ø 3/8 @ 0.25

Reservorio vacío:

La idealización es de la siguiente manera (ver gráfico)



Este momento es el que absorbe la parte

$M_1 = F_1 \times 1.20 \text{ m} = 1.023 \text{ Tn-m} = M_r$ traccionada por efecto del sismo.

Importante: Chequeo de "d" con la cuantía máxima:

$d_{\max} = [0.53 \times 10^5 / (0.236 \times F'c \times b)]^{1/2} = 3.27 \text{ cm.}$

El valor de "d" con el que se está trabajando es mayor que el "d" máximo, Ok!.

Cálculo del acero vertical:

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
1.023	100.00	12.02	0.542	2.30	2.40	0.0020	4	5.07	Ø 1/2 @ 0.20

Cálculo del acero horizontal:

Se considera como acero a $A_s \text{ min} = 2.40 \text{ cm}^2$

3/8	Total	Disposición
5	3.56	Ø 3/8 @ 0.20

Disposición final de acero en

los muros:

El diseño definitivo de la pared del reservorio verticalmente, se da de la combinación desfavorable; la cual es combinando el diseño estructural en forma de pórtico invertido, donde:

$$M_u = 2.067 T_n \cdot m \quad \text{y un } A_s = 4.77 \text{ cm}^2$$

Mientras que en la condición más desfavorable del diseño sísmico presenta lo siguiente:

$$M_u = 1.023 T_n \cdot m \quad \text{y un } A_s = 2.40 \text{ cm}^2$$

Esto corresponde en la condición cuando el reservorio está vacío

Finalmente se considera el momento máximo:

$$M_M = \text{Momento Máximo} = 2.067 T_n \cdot m$$

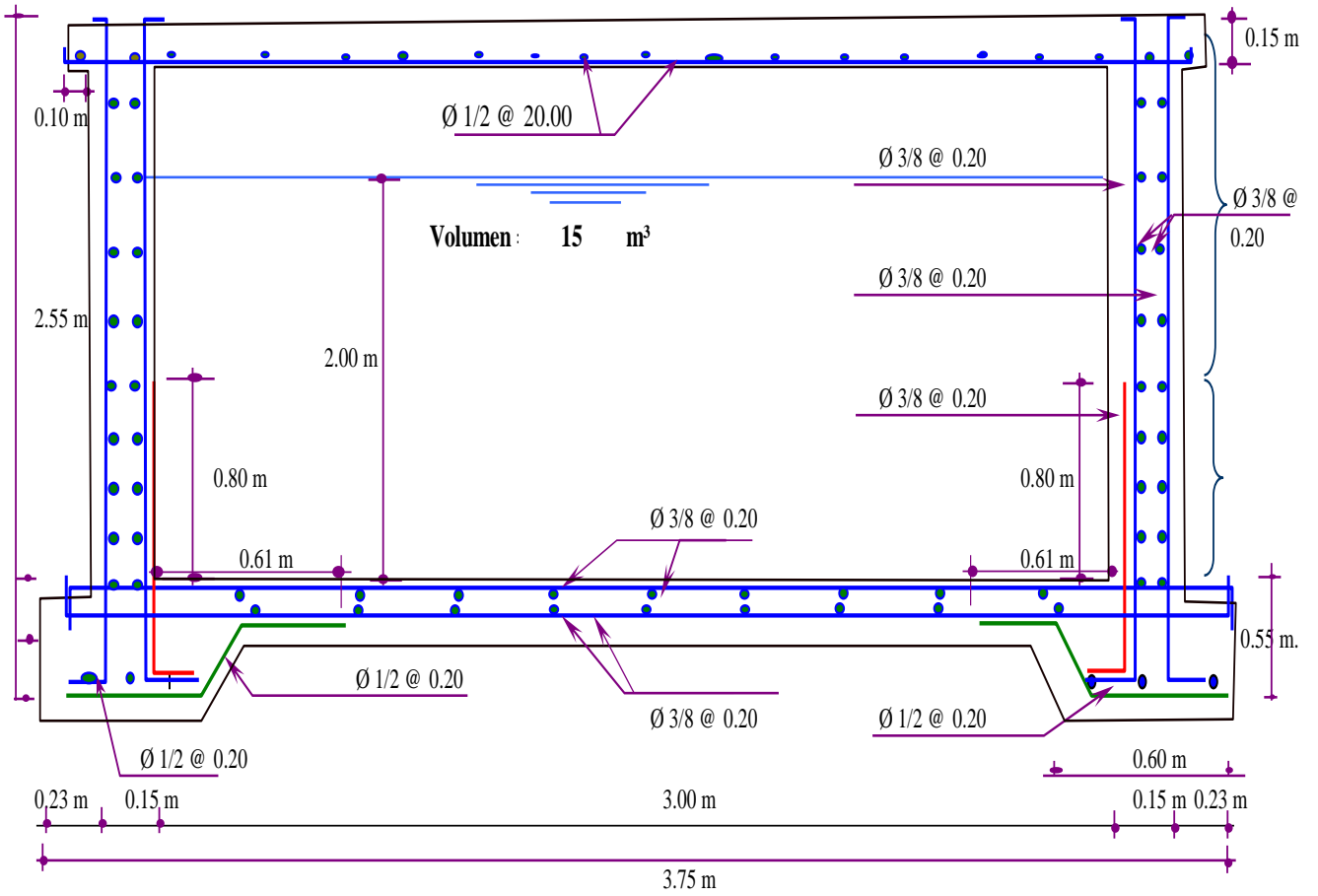
Con este Momento Total se calcula el acero que irá en la cara interior del muro.

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	3/8	Total	Disposición
2.07	100.00	12.02	1.122	4.77	2.40	0.0040	4	2.85	Ø 3/8 @ 0.20

El acero horizontal será el mismo que se calculó, quedando de esta manera la siguiente disposición de acero.

Así mismo, el acero se calculó con $M = 1.023 T_n \cdot m \rightarrow$ se colocará en la cara exterior de los muros.

DISPOSICION FINAL DE ACERO EN TODO EL RESERVORIO



5.2.11. DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION

TABLA 22 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION

DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCION- SISTEMA 1																	
ELEMENTO	TRAMO		C	CAUDAL l/s	LONGITUD Km	COTA DE RASANTE		Desnivel del Terreno m	DIAMETRO Calculado Pulg.	DIAMETRO Comercial Pulg	DIAMETRO Interno Pulg	Perdida carga tramo Hf(m)	Cota Piezométrica		Presión m	Velocidad (m/s)	CLASE DE LA TUBERIA
						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.			
RESERVORIO - V.C. N°01	0.00	40.00	150	1.230	0.04	501.20	490.00	11.20	0.97	1 1/2	1 1/2	1.32	501.20	499.88	9.88	1.079	TUBERIA PVC C- 10
V.C. N°01 - V.C. N°02	40.00	65.00	150	1.167	0.03	490.00	480.00	10.00	0.88	1 1/2	1 1/2	0.75	490.00	489.25	9.25	1.023	TUBERIA PVC C- 10
V.C. N°02 - V.P. N° 01	65.00	200.00	150	1.086	0.14	480.00	470.00	10.00	1.21	1 1/2	1 1/2	3.54	480.00	476.46	6.46	0.953	TUBERIA PVC C- 10
V.P. N°01 - V.A. N°01	200.00	300.00	150	1.086	0.10	470.00	459.00	11.00	1.12	1 1/2	1 1/2	2.62	470.00	467.38	8.38	0.953	TUBERIA PVC C- 10
V.A. N°01 - V.C. N° 03	300.00	308.00	150	1.086	0.01	459.00	448.00	11.00	0.67	1 1/2	1 1/2	0.21	459.00	458.79	10.79	0.953	TUBERIA PVC C- 10
V.C. N°03 - V.P. N° 02	308.00	575.00	150	0.915	0.27	448.00	437.00	11.00	1.28	1 1/2	1 1/2	5.10	448.00	442.90	5.90	0.803	TUBERIA PVC C- 10
V.P. N°02 - V.C. N°04	575.00	662.00	150	0.915	0.09	437.00	423.00	14.00	0.97	1 1/2	1 1/2	1.66	437.00	435.34	12.34	0.803	TUBERIA PVC C- 10
V.C. N° 04 - V.A. N°02	662.00	700.00	150	0.664	0.04	423.00	412.00	11.00	0.76	1 1/2	1 1/2	0.40	423.00	422.60	10.60	0.583	TUBERIA PVC C- 10
V.A. N° 02 - V.P. N° 03	700.00	1000.00	150	0.664	0.30	412.00	400.50	11.50	1.15	1 1/2	1 1/2	3.17	412.00	408.83	8.33	0.583	TUBERIA PVC C- 10
V.P. N° 03 - V.C. N° 05	1000.00	1176.00	150	0.664	0.18	400.50	387.00	13.50	1.00	1 1/2	1 1/2	1.86	400.50	398.64	11.64	0.583	TUBERIA PVC C- 10
V.C. N° 05 - V.A. N° 03	1176.00	1180.00	150	0.431	0.00	387.00	370.00	17.00	0.37	1 1/2	1 1/2	0.02	387.00	386.98	16.98	0.378	TUBERIA PVC C- 10
V.A. N° 03 - V.P. N°04	1180.00	1325.00	150	0.431	0.15	370.00	362.00	8.00	0.91	1 1/2	1 1/2	0.69	370.00	369.31	7.31	0.378	TUBERIA PVC C- 10
V.P. N°04 - V.A. N°04	1325.00	1425.00	150	0.431	0.10	362.00	354.00	8.00	0.84	1 1/2	1 1/2	0.47	362.00	361.53	7.53	0.378	TUBERIA PVC C- 10
V.A. N°04 - V.C. N°06	1425.00	1468.00	150	0.431	0.04	354.00	346.00	8.00	0.71	1 1/2	1 1/2	0.20	354.00	353.80	7.80	0.378	TUBERIA PVC C- 10
V.C. N°06 - V.P. N°05	1468.00	1725.00	150	0.197	0.26	346.00	335.00	11.00	0.71	1 1/2	1 1/2	0.29	346.00	345.71	10.71	0.173	TUBERIA PVC C- 10
V.P. N°05 - V.C. N°07	1725.00	2027.00	150	0.171	0.30	335.00	328.00	7.00	0.76	1 1/2	1 1/2	0.26	335.00	334.74	6.74	0.150	TUBERIA PVC C- 10
				0.000													
V.C. N°01 - TAPON N°01	0.00	282.00	150	0.063	0.28	490.00	470.00	20.00	0.41	1	1	0.27	490.00	489.73	19.73	0.124	TUBERIA PVC C- 10
				0.000													
V.C. N°02 TAPON N°02	0.00	366.00	150	0.081	0.37	480.00	465.00	15.00	0.51	1	1	0.56	480.00	479.44	14.44	0.159	TUBERIA PVC C- 10
				0.000													

V.C.N°03 - V.C.P N°01	0.00	175.00	150	0.171	0.18	448.00	430.00	18.00	0.56	1	1	1.08	448.00	446.92	16.92	0.337	TUBERIA PVC C-10
V.C.P. N°01 - TAPON N°03	175.00	452.00	150	0.090	0.28	430.00	423.00	7.00	0.59	1	1	0.52	430.00	429.48	6.48	0.177	TUBERIA PVC C-10
				0.000													
V.C.P N° 01 - TAPON N° 04	0.00	276.00	150	0.072	0.28	430.00	422.00	8.00	0.52	1	1	0.34	430.00	429.66	7.66	0.142	TUBERIA PVC C-10
				0.000													
V.C.N°04 - V.C.P N°01	0.00	100.00	150	0.251	0.10	423.00	407.00	16.00	0.59	1	1	1.26	423.00	421.74	14.74	0.496	TUBERIA PVC C-10
V.C.P. N°01 - TAPON N°05	100.00	484.00	150	0.117	0.38	407.00	394.00	13.00	0.61	1	1	1.17	407.00	405.83	11.83	0.230	TUBERIA PVC C-11
				0.000													
V.C.P. N°01 - TAPON N°06	0.00	359.00	150	0.117	0.36	407.00	398.00	9.00	0.65	1	1	1.09	407.00	405.91	7.91	0.230	TUBERIA PVC C-11
				0.000													
V.C.N°05 - V.C.P N°01	0.00	34.00	150	0.233	0.03	387.00	350.00	37.00	0.39	1	1	0.37	387.00	386.63	36.63	0.461	TUBERIA PVC C-10
V.C.P. N°01 - TAPON N°07	34.00	361.00	150	0.117	0.33	350.00	320.00	30.00	0.50	1	1	1.00	350.00	349.00	29.00	0.230	TUBERIA PVC C-10
				0.000													
V.C.P. N°01 - TAPON N°08	0.00	309.00	150	0.108	0.31	350.00	315.00	35.00	0.46	1	1	0.81	350.00	349.19	34.19	0.213	TUBERIA PVC C-10
				0.000													
V.C.N°06 - V.C.P N°01	0.00	62.00	150	0.233	0.06	346.00	320.00	26.00	0.47	1	1	0.68	346.00	345.32	25.32	0.461	TUBERIA PVC C-10
V.C.P. N°01 - TAPON N°09	62.00	350.00	150	0.126	0.29	320.00	305.00	15.00	0.57	1	1	1.01	320.00	318.99	13.99	0.248	TUBERIA PVC C-11
				0.000													
V.C.P. N°01 - TAPON N°10	0.00	231.00	150	0.081	0.23	320.00	308.00	12.00	0.49	1	1	0.36	320.00	319.64	11.64	0.159	TUBERIA PVC C-10
				0.000													
V.C.N°07 - V.C.P N°01	0.00	34.00	150	0.144	0.03	328.00	306.00	22.00	0.36	1	1	0.15	328.00	327.85	21.85	0.283	TUBERIA PVC C-10
V.C.P. N°01 - TAPON N°11	34.00	444.00	150	0.072	0.41	306.00	290.00	16.00	0.49	1	1	0.51	306.00	305.49	15.49	0.142	TUBERIA PVC C-11
				0.000													
V.C.P. N°01 - TAPON N°12	0.00	245.97	150	0.063	0.25	306.00	285.00	21.00	0.40	1	1	0.24	306.00	305.76	20.76	0.124	TUBERIA PVC C-10
						2027.00	4159.97										

Fuente: Elaboración propia 2021

TUBERIA PVC C-10	Ø=	2 1/2"	0.00 mts
TUBERIA PVC C-15	Ø=	2 "	0.00 mts
TUBERIA PVC C-10	Ø=	2 "	0.00 mts
TUBERIA PVC C-10	Ø=	1 1/2"	2,027.00 mts
TUBERIA PVC C-10	Ø=	1 "	4,159.97 mts
TUBERIA PVC C-15	Ø=	3/4"	0.00 mts
TUBERIA PVC C-10	Ø=	3/4"	0.00 mts

TOTAL DE TUBERIA A INSTALAR

6,186.97

TUBERIA F°G° EN TRAMO PVC

Ø= 2 " 0.000

Ø= 1 1/2" 0.000

Ø= 1 " 0.000

Ø= 3/4" 0.000

TOTAL DE TUBERIA F°G° EN PVC

0.000

VI. CONCLUSIONES

- ✚ El presente proyecto de tesis fue elaborado con la finalidad de brindar una ampliación y rehabilitar el sistema de abastecimiento de agua potable, se beneficiarán 115 viviendas y 03 Instituciones Educativas (inicial, primaria y secundaria), 01 Posta de Salud, 01 Iglesia, 01 Coliseo y 01 Salón Comunal. El Caserío Sarayuyo cuenta con una densidad poblacional de 5 hab/vivienda, así se obtuvo una población actual de 575 habitantes. Debido a que la tasa de crecimiento poblacional resulto negativa, se asumió una población futura igual a la población actual, según lo estipula la RM 192 – 2018 de vivienda.
- ✚ Se realizó el diseño y ampliación de la línea de conducción en el Caserío Sarayuyo, con un caudal promedio de 0.80 lt/seg, una velocidad de 0.39 m/seg, un diámetro de tubería de 2” PVC C-10. La línea de conducción I, II -1 y II -2 que tienen una longitud de 2949.30 m, 1308.58 m y 23,41 m, con una presión mínima de 5.77 m.c.a. y una presión máxima de 43.62 m.c.a, 9.76 m.c.a. - 47.16 m.c.a. y una presión de 22.87 m.c.a. Así mismo, la red de distribución tiene una longitud total de 6186.97 metros de tubería de la cual; 2027.00 metros, tubería de diámetro de 1 ½” PVC C – 10 y 4159.97 metros, tubería de diámetro de 1” PVC C – 10, con una presión mínima de 5.90 m.c.a. y una presión máxima de 36.63 m.c.a.
- ✚ Se realizó el diseño hidráulico y estructural del reservorio, con un volumen de 15 m³ de concreto armado, se encuentra ubicado en las coordenadas N79.92417 y E4.553875 y contará con las siguientes dimensiones: altura de agua (h) = 2.00 m, borde libre (a) = 0.40 m, espesor de losa de techo (e_t) = 0.15 m, espesor de losa de fondo (e_f) = 0.20m, Di = 3.00 m y una altura total (H) = 2.75 m.

- ✚ Se realizó el respectivo análisis físico, químico y bacteriológico de la muestra de agua extraída de la fuente de abastecimiento del Caserío Sarayuyo y se determinó que esta no presenta coliformes y se considera apta para el consumo humano con un previo tratamiento (cloración por goteo – hipoclorito de calcio). Se ha considerado una dosis de 1 mg/litro, un porcentaje de cloro activo de 65%, una concentración de solución del 25% para un reservorio apoyado de 15 m³. Se obtuvo el peso de hipoclorito de calcio de 2.88 gr, un peso comercial de 4.43 gr/h, un caudal horario de solución de hipoclorito de 1.77 litro/h, un volumen de solución de 21.27 litro y una demanda de solución por gotas de 10 gotas/seg.

- ✚ Se realizó el estudio de suelos con fines de cimentación y ampliación en el Caserío Sarayuyo, mediante la exploración de 04 calicatas, las mismas que fueron ubicadas y realizadas por el autor de la presente tesis y se determinó que presentan 0.12% de contenido de ataque a los sulfatos encontrándose en una exposición MODERADA de sulfatos (0.10% a 0.20%). No se detectó Nivel Freático dentro de la profundidad investigada. Es un tipo de suelo CL (Arcilla inorgánica arenosa de media plasticidad, muestra color amarillento en estado compacta). Cuenta con una capacidad admisible (q_{ad}) igual a 1.19 kg/cm² y un peso específico de suelo igual a 1.81 Tn/m³.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

RECOMENDACIONES

- ✚ Se recomienda a los integrantes de la JASS realizar charlas informativas a la población del Caserío Sarayuyo sobre el cuidado del agua y el uso exclusivo del mismo para evitar el desperdicio excesivo del agua potable.

- ✚ Se recomienda realizar un adecuado control, operación y mantenimiento al sistema de abastecimiento de agua potable cada dos meses para asegurar un buen funcionamiento y que este cumpla con su vida útil proyectada.

- ✚ Se recomienda al personal encargado de realizar los trabajos de operación y mantenimiento, leer el Manual de Operación y Mantenimiento para Sistemas de Agua Potable y Saneamiento ya que en este se encuentra explicado paso a paso el procedimiento para dichos fines.

- ✚ Se recomienda realizar un monitoreo constante a los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (Captación, línea de conducción, reservorio, redes de distribución) para evitar daños en sus estructuras y de esta manera preservar el sistema proyectado para su buen funcionamiento y satisfacción de sus usuarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Resolución Ministerial N°192-2018 NORMA TECNICA DE DISEÑO:
OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL
AMBITO RURAL. NORMA..
2. ROMERO ROMERO EC. AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA
DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDADLA ESMERALDA, DEL CANTON
SIGSIG, PROVINCIA DE AZUAY. TESIS. ECUADOR : UNIVERSIDAD DEL
AZUAY.
3. FERNANDEZ J, RANGEL G. DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE
REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA
URBANIZACION LOS CASTORES DEL ESTADO DE MIRANDA. TESIS.
VENEZUELA: UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO.
4. CARRILLO I, E. Q. Rediseño y optimización hidráulica del sistema de agua
potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, Parroquia Sangolquí, Cantón
Rumiñahui, Provincia de Pichincha. TESIS. ECUADOR: UNIVERSIDAD
CENTRAL DEL ECUADOR.
5. Villegas F, Lizarzaburu F, Sánchez P. Ampliación de una red de agua potable y
alcantarillado y la mejora de la calidad de vida de las personas del programa de
vivienda San Diego de Carabayllo II-etapa Distrito Carabayllo. TESIS.
UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMÁTICA, LIMA.
6. Hernandez A. Mejoramiento, ampliación y rediseño del sistema de agua potable en
el caserío de Corisorgona alto, provincia – Cajamarca – Cajamarca, Agosto – 2019.
TESIS. UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE,
CAJAMARCA.
7. Barboza J, Rivera M. MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE
AGUA POTABLE Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO
BÁSICO DE LOS CASERÍOS ALTO MILAGRO Y ALTO SAN JOSÉ,
DISTRITO DE SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO –
CAJAMARCA”. TESIS. UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN, CAJAMARCA.

8. Moncada G. Mejoramiento y rehabilitación de la captación, línea de conducción y red de distribución del sistema de agua potable en el Caserío de Cucuyas, distrito de Suyo, Provincia de Ayabaca, Región Piura, Febrero – 2020”. TESIS. UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE, PIURA.
9. Campoverde H. Diseño del sistema de agua potable y unidades básicas de saneamiento de los caseríos Surpampa y Nueva Esperanza, distrito de suyo, provincia de Ayabaca – departamento de Piura- Enero 2019”. TESIS. UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE, PIURA.
10. Saavedra G. 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. TESIS. UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA, PIURA.
11. Raffino ME. CONCEPTO.DE. [Online]; 2020. Acceso 17 de MAYO de 2021. Disponible en: <https://concepto.de/agua-potable/#ixzz6v5qjiUNG>.
12. JIMÉNEZ TERÁN JM. [Online].; 2013. Acceso 17 de MAYO de 2021. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>.
13. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. DOCUMENTO..
14. MINISTERIO DE VIVIENDA CYS. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA)..
15. Padrillo B. IAGUA. [Online].; 2016. Acceso 18 de MAYO de 2021. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/parametros-control-agua-potable>.

ANEXOS

1. PRESUPUESTO DE TESIS

"AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"

META: PRESUPUESTO DE ELABORACION DE TESIS - MAYO 2021

ENTIDAD EJECUTANTE: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA.

FECHA. MAYO - 2021

PLAZO DE EJECUCION. 04 MESES

ELABORADO POR: AQUINO LACHIRA JUAN JOSÉ				
PARTIDA	Unid	Metrado	P.Unit.	Parcial
1. PRESUPUESTO PARA TALLER DE TESIS				S/ 2,500.00
1.1. MATRICULA	UNID	1.00	S/ 240.00	
1.2. ANTIPLAJIO	UNID	1.00	S/ 100.00	
1.3. PENSION 01	UNID	1.00	S/ 540.00	
1.4. PENSION 02	UNID	1.00	S/ 540.00	
1.5. PENSION 03	UNID	1.00	S/ 540.00	
1.6. PENSION 04	UNID	1.00	S/ 540.00	
2. PRESUPUESTO PARA EJECUCION DE TESIS				S/ 5,275.00
2.1. ANALISIS QUIMICO DEL AGUA	UNID	1.00	S/ 200.00	
2.2. TOPOGRAFIA	UNID	1.00	S/ 1,800.00	
2.3. ESTUDIO DE SUELOS	UNID	1.00	S/ 1,500.00	
2.4. ALQUILER DE CAMIONETA + COMBUSTIBLE	UNID	1.00	S/ 500.00	
2.5. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL - COVID	GLB	1.00	S/ 75.00	
2.6. ESTADIA Y VIATICOS EN LA ZONA DE ESTUDIO	GLB	1.00	S/ 1,200.00	
3. BIENES Y MATERIALES				S/ 2,585.00
3.1. COMPUTADOR	UNID	1.00	S/ 2,500.00	
3.2. MEMORIA USB	UNID	1.00	S/ 35.00	
3.3. USB INTERNET	UNID	1.00	S/ 50.00	
TOTAL				S/ 10,360.00

2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES TESIS - 2021																
MESES	Abr-21		May-21				Jun-21				Jul-21				Ago-21	
SEMANAS	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
ACTIVIDAD																
1. Planificación																
Coordinaciones con Las autoridades del Caserio Sarayuyo																
Título de Investigación																
2. Desarrollo																
Marco Teórico																
Marco Conceptual																
Bases Teóricas																
Hipótesis/ Metodología																
3. Ejecución																
Levantamiento Topografico																
Resultados/Análisis R.																
Conclusiones/Recomendaciones																
4. Etapa Final																
Anti plagio/ Pre banca																
Sustentación/ Entrega de Actas																



3. CARGO PRESENTADO A LA MUNICIPALIDAD DE SUYO

 **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SUYO**
PROVINCIA AYABACA
REGION PIURA
RUC 20161411605 

TRAMITE DOCUMENTARIO 521

Suyo, 29 de Junio del 2011.

SEÑOR: PROF. JOSÉ EDAR TRONCOS OUIDA,
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DE SUYO.

ASUNTO: Constancia de participación Rural

Yo, Juan José Aquino Lachera, identificado con DNI N° 76182598, domiciliado en Jesse chumo s/n Talara, Distrito de Suyo, Provincia de Ayabaca, Departamento Piura, con el debido respeto me presento y expongo:

Teniendo la necesidad de Realizar mi curso taller de tesis el cual es necesario para poder avanzar mi tesis en un área de Trabajo Social, Zona del Caspaco Sazayuyo.

Requero ayuda para ser matriculado en la institución.

A usted su cooperación y apoyo en lo que estoy solicitando, sin otro particular me despido de usted esperando la atención debida y dar por aceptada el presente.

Es justicia que espero alcanzar.



NOMBRE: Juan José Aquino Lachera
DNI N°: 76182598
CELULAR: 924173592
Correo: Jaguinolachera@gmail.com

ASUNTO: _____

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SUYO
TRAMITE DOCUMENTARIO

RECIBIDO

Fecha: 29/06/2011
Hora: 10:00
Firma: [Signature]

DEPARTAMENTO: _____

4. CONSTANCIA DE TIPO DE ZONA



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SUYO

DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y CATASTRO

RUC N° 20161411605



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

“CONSTANCIA”

El Jefe de la División de Infraestructura y Catastro de la Municipalidad de Suyo, Distrito de Suyo, Provincia de Ayabaca, Región Piura suscribe:

UBICACIÓN:

CASERÍO	:	Sarayuyo
DISTRITO	:	Suyo
PROVINCIA	:	Ayabaca
DEPARTAMENTO	:	Piura
ALTITUD	:	569.00 m.s.n.m.
ZONIFICACIÓN	:	Rural
COORDENADAS UTM	:	E 618177.00 N 9496870.00
N° DE HABITANTES	:	575 Hab. (Fuente INEI)
REF	:	Plan de desarrollo urbano de suyo

Se expide la presente a petición del interesado (a), para los fines que crea conveniente.

Suyo, 22 de Junio de 2021

Atentamente,


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SUYO
Ing. Norberto Vilela Ramírez
Jefe de la División de Infraestructura y Catastro

5. DECLARACION JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

DECLARACION JURADA

Yo, **JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA**, Identificado con DNI 76182598 en condición de bachiller de la Facultad de Ingeniería, escuela de Ingeniería Civil, Con celular N° 921173592, y correo electrónico jaquinolachira@gmail.com

DECLARO BAJO JURAMENTO, que soy el autor de la Tesis, la cual presento, Titulada “AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021”

Declaro que la tesis presentada, no ha sido publicada ni mucho menos presentada anteriormente para la obtención de ningún grado académico previo o título profesional, como también puedo decir que la tesis no ha sido plagiada, para lo cual se han respetado las citas y referencias para las fuentes las cuales fueron consultadas.

En Fe y por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis.



JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA
DNI N° 76182598



6. PADRON DE ASOCIADOS

PADRÓN DE ASOCIADOS



CENTRO POBLADO: BARAYUYO AÑO: 2015
 DISTRITO: JUYO PROVINCIA: AYABACA DEPARTAMENTO: PIURA

DATOS DEL ASOCIADO

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	N° INTEGRANTES DE LA FAMILIA	DNI	FECHA DE INSCRIPCIÓN	FIRMA Y/O HUELLA DIGITAL
1	ABAD AVILA ABRAHAM	BARAYUYO	02	03114123	..	[Signature]
2	ABAD AVILA ANTERO	BARAYUYO	04	03115397	..	[Signature]
3	ABAD CUENCA AUTENINO	BARAYUYO	04	03114422	F.	[Signature]
4	ABAD LUENCA FETRUDEZ	BARAYUYO		03115355	F.	[Signature]
5	ABAD LIMQUICONDO ANGELERO	BARAYUYO	06	03120835	F.F	[Signature]
6	ABAD CALQUICONDO SIMON	BARAYUYO	06	03115341	..	[Signature]
7	ABAD BOLTA ANTONIO	BARAYUYO	5	03120609	F.	[Signature]
8	ABAD JAGO CELDONIO	BARAYUYO	05	03727142	..	[Signature]
9	ABAD PARARGO EIMER	BARAYUYO	03	77032254	F.F	[Signature]
10	AUENDANO ABAD ISIDORO	BARAYUYO	02	03114148	..	[Signature]
11	AUENDANO JAGO JUAN	BARAYUYO	04	47775847	..	[Signature]
12	AUENDANO FUERRERO ADRIANO	BARAYUYO	03	03115817	..	[Signature]
13	AVILA COSTOS TITO x	BARAYUYO	03	03114885	..	[Signature]
14	AVILA MORALES EUARISTO	BARAYUYO	02	03113771	F.F	[Signature]
15	CAMPOS MUALATILLO ARMANDO	BARAYUYO	04	42698360	..	[Signature]
16	CAMPOS MUALATILLO HERNAN	BARAYUYO	04	45583380	..	[Signature]
17	CAMPOS MUALATILLO JAINE	BARAYUYO			..	[Signature]
18	CAMPOS MUALATILLO MATIAS	BARAYUYO	03	03116521	..	[Signature]
19	CAMPOS MUALATILLO S. ARMANDO	BARAYUYO	04	46841807	..	[Signature]
20	CAMPOS VELTZ NIZZO	BARAYUYO	03	77032219	..	[Signature]



PADRÓN DE ASOCIADOS

CENTRO POBLADO: SARAYUYO AÑO: 2011
 DISTRITO: SUYO PROVINCIA: AYABACA DEPARTAMENTO: PIURA

DATOS DEL ASOCIADO

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	N° INTEGRANTES DE LA FAMILIA	DNI	FECHA DE INSCRIPCIÓN	FIRMA Y/O HUELLA DIGITAL
1	CAMPOVERDE CALLE JOSE	SARAYUYO	05	03116718	F.	[Firma]
2	CAMPOVERDE CALLE JUANA	SARAYUYO	01	03115018	F.F	[Firma]
3	CASTILLO CASTILLO BERNARDO	SARAYUYO	05	02836880	.	[Firma]
4	CASTILLO JAGO MANUEL	SARAYUYO		45090126	.	[Firma]
5	CASTILLO SARVEDRA EULOGIO	SARAYUYO	04	03176072	.	[Firma]
6	CELE ABAO ENILCER	SARAYUYO	02	03113537	.	[Firma]
7	CEPEDER CRUZ JOSE, A	SARAYUYO	02	03116251	.	[Firma]
8	CUENCA CRUZ SAUTOS, S	SARAYUYO	04	42397961	.	[Firma]
9	CHANCHAY HUALTILLO ANCELTO	SARAYUYO	05	03114491	.	[Firma]
10	CHINCHAY HERINO LUIZ	SARAYUYO	02	03114282	.	[Firma]
11	CHUMACERO JIMENES LUCIANO	SARAYUYO	03	03116334	.	[Firma]
12	CHUMACERO TABO YEE SAR	SARAYUYO	04	47246742	F.	[Firma]
13	CHUQUIERITA PORTOCARRERO DAMIAN	SARAYUYO	01	03113519	.	[Firma]
14	CHUQUIERITA PORTOCARRERO ENRIQUE	SARAYUYO	07	03120877	F.F	[Firma]
15	CHUQUINHUNEA CUELLO JUAN	SARAYUYO	02		.	[Firma]
16	CORREA CHUQUINHUNEA HARELYN	SARAYUYO	04	03115309	.	[Firma]
17	CUENCA RIVERA TOMAS	SARAYUYO	04	03114188	F.F	[Firma]
18	DOMINGUES CAMPOVERDE ARCESIO	SARAYUYO	03	03113350	.	[Firma]
19	FLORES GARZEA ROMAN	SARAYUYO	04	03120794	.	[Firma]
20	GARCIA CHUMACERO JACINTO	SARAYUYO			F.F	[Firma]

PADRÓN DE ASOCIADOS



CENTRO POBLADO: SARAYUYO AÑO: 2023
 DISTRITO: SUYO PROVINCIA: AYABACA DEPARTAMENTO: PUNO

DATOS DEL ASOCIADO

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	N° INTEGRANTES DE LA FAMILIA	DNI	FECHA DE INSCRIPCIÓN	FIRMA Y/O HUELLA DIGITAL
1	I. E I N° 116	SARAYUYO			F.	
2	I. E N° 1319	SARAYUYO			F.F	
3	I. E N° "SANTA ROSA"	SARAYUYO			F.F	
4	JABO ABAO HIZUEL	SARAYUYO	05	45767619	F.	
5	JABO CALLE SALOMON	SARAYUYO	02	03776047	F.	
6	JABO HUATILLO ELOY	SARAYUYO	03	03115646	.	
7	JABO RIVERA OLGA	SARAYUYO	04	80366753	F.	
8	JABO RIVERA SOLANO	SARAYUYO	03	03115765	F.	
9	TIMENEZ CAJOPINO IUGENIO	SARAYUYO	03	03114885	.	
10	TIMENEZ CAJOPINO NESTOR	SARAYUYO	05	03776580	F.	
11	TIMENEZ RAMIREZ ERNESTO	SARAYUYO			.	
12	TIMENEZ RIVERA FRANCISCO	SARAYUYO		03662397	.	
13	TULCAHUANGA RAMOS HERMINIO	SARAYUYO		03112253	F.	
14	HALACATOS AGUILAR ELMER	SARAYUYO	06	41867978	F.	
5	MAYO AVILA BENITO	SARAYUYO	06	03116568	.	
6	MAYO CORTES LEONILDO	SARAYUYO		03113889	.	
7	HAZA SARRUNGO REUCENDO	SARAYUYO	03	03116230	.	
8	HIJA NARVAZ ILLVER	SARAYUYO	04	03120765	.	
9	HIJA HUANGA JABO CONFESOR	SARAYUYO	02	03773877	.	
10	MORALES CAMPOVERDE PROSPER	SARAYUYO	06	40380636	.	

PADRÓN DE ASOCIADOS

CENTRO POBLADO: SARAYUYO AÑO: 2018
 DISTRITO: Duyo PROVINCIA: AYACACA DEPARTAMENTO: PURA

DATOS DEL ASOCIADO

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	N° INTEGRANTES DE LA FAMILIA	DNI	FECHA DE INSCRIPCIÓN	FIRMA Y O HUELLA DIGITAL
1	HORALES RIVERA MARCELA	SARAYUYO	05	03115319	. F	<i>[Firma]</i>
2	MULATILLO CRUZ FRANCISCO	SARAYUYO			. F	<i>[Firma]</i>
3	MULATILLO MORALES CASIMIRO	SARAYUYO	04	03114869	. .	<i>[Firma]</i>
4	MULATILLO HUACCHILLO ANTONIO X	SARAYUYO			. F	<i>[Firma]</i>
5	NIÑO ABRAD ADRIANO	SARAYUYO	04	45391154	. F	<i>[Firma]</i>
6	NIÑO ABRAD SODOFREDO	SARAYUYO			. F	<i>[Firma]</i>
7	NIÑO HURTAN SANTIAGO	SARAYUYO	05	03114708	. .	<i>[Firma]</i>
8	NIÑO MORALES JESUS	SARAYUYO	02	03115624	. .	<i>[Firma]</i>
9	NIÑO RIVERA FRANCISCO	SARAYUYO	05	61116771	. .	<i>[Firma]</i>
10	MOLASCO NIÑO JULIO	SARAYUYO	05	46918249	. F	<i>[Firma]</i>
11	OBANDO PULACHE LUIS	SARAYUYO		03113392	. F	<i>[Firma]</i>
12	OROZCO JABO LORETO	SARAYUYO	04	03566105	. F	<i>[Firma]</i>
13	OROZCO BARCELA DONY X	SARAYUYO	04	45154401	. F	<i>[Firma]</i>
14	PAUCAR ALVA CRISANTO	SARAYUYO	06	03115515	. .	<i>[Firma]</i>
15	PAUCAR CULQUICONDOR LUILO	SARAYUYO	04	43750734	. .	<i>[Firma]</i>
16	PAUCAR HUAMAN HATEO	SARAYUYO	02	03416734	. .	<i>[Firma]</i>
17	PORTOCARRERO BERNALDI DANLOS	SARAYUYO	03	03115164	. F	<i>[Firma]</i>
18	PORTOCARRERO BERNALDI LUZ	SARAYUYO	01	48566386	. F	<i>[Firma]</i>
19	PORTOCARRERO RIVERA OTILIO	SARAYUYO	05	48607097	. .	<i>[Firma]</i>
20	VALE VALLE LTOJA	SARAYUYO	02	48667577	. .	<i>[Firma]</i>



CENTRO POBLADO: SARAYUYO AÑO: 2015
 DISTRITO: SUYO PROVINCIA: AYA BUCA DEPARTAMENTO: PIURA

PADRÓN DE ASOCIADOS

DATOS DEL ASOCIADO

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	N° INTEGRANTES DE LA FAMILIA	DNI	FECHA DE INSCRIPCIÓN	FIRMA Y/O HUELLA DIGITAL
1	SARANGO GUERRERO ODDOLON	SARAYUYO			F	
2	SARAY COLLAHUASO ISRAEL	SARAYUYO	05	03107255	F	
3	TACURE CALLE HENICIO	SARAYUYO	05	03098968	F	
4	TORRES FLORES HIBUEL	SARAYUYO	06	42853280	F	
5	TORRES MERINO FREDY	SARAYUYO	05	03121111	F	
6	TORRES TORRES GEPARA	SARAYUYO	04	03116031	FF	
7	TORRES YAHUANA CESARIO	SARAYUYO	03	03115416	F	
8	VELIZ CRUZ CLEVER	SARAYUYO	05	80665791	F	
9	VELIZ YAHUANA ISABEL	SARAYUYO	07	03115789	F	
10	WAPATA SARANGO DUSANA	SARAYUYO			FF	
11	PUESTO DE SALUD SARAYUYO	SARAYUYO			FF	
12	Niño RIVERA ABRHAM	SARAYUYO	04	03116150	F	
13	ABAD SARANGO LORENZO	SARAYUYO	01	43092956	FF	
14	CHOCUENSANGA FRENELINDA	SARAYUYO	05	80366665	F 010 F	
15	DISANDO QUEZADA YURI PAOLA	SARAYUYO	04	76972324	F	
16	Niño AVILA EUGEL JOSE	SARAYUYO	03	47912027	F	
17	ABAD SARANGO ANTONIO	SARAYUYO	02	48430672	F	
18	Girona Cruz Samuel	SARAYUYO	06	03119157	FF	
19	TABO AGUILAR TOMAS	SARAYUYO	02	03115977	F	
20	GLADYS E. JABO CASTILLO	SARAYUYO	07	42628353	FF	



PADRÓN DE ASOCIADOS

CENTRO POBLADO: SARAYUYO AÑO: 2018
 DISTRITO: Suyo PROVINCIA: AYACUCHA DEPARTAMENTO: PIURA

DATOS DEL ASOCIADO						
N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	N° INTEGRANTES DE LA FAMILIA	DNI	FECHA DE INSCRIPCIÓN	FIRMA Y/O HUELLA DIGITAL
1	VILLALTA LINO JUVENAL A	SARAYUYO	03	48686423	F	[Firma]
2	PORALES CAMPOQUEDE ROLY	SARAYUYO	01	45575000	FF	[Firma]
3	CHQUIPIHA ABAD THOUY	SARAYUYO	04	43454629	FF	[Firma]
4	OROSCO BARCIA FACUNDO	SARAYUYO	04	77531187	FF	[Firma]
5	ABAD SARANGO CONFESOR	SARAYUYO	01	77032255	FF	[Firma]
6	JARBO CHINININ JOSE Luis.	SARAYUYO	01	47106283	FF	[Firma]
7	JARBO CHINININ CINTHIA.	SARAYUYO	02	42955067	FF	[Firma]
8	CAMPOS Mulatillo Wilmer	SARAYUYO	04	48953043		[Firma]
9	Castillo Jaba MAICO JOEL	SARAYUYO	03	484130660		[Firma]
10	PAUCAR Jimenes yuly	SARAYUYO		46515934		[Firma]
11	Chincha y gerrero MARIA	SARAYUYO				[Firma]
12	NIÑO RIVERA EVERT ALFONSO	SARAYUYO	03	42629423		[Firma]
13	Segundo Andres Jaba castillo	SARAYUYO	03	78546307		[Firma]
14	Iglesia Catolica Sarayuyo	SARAYUYO				[Firma]
15	Maza Sarango Fabriciano	SARAYUYO	04			[Firma]
16						
17						
18						
19						
20						

7. DOCUMENTOS SOLICITADOS AL INEI

DEPARTAMENTO DE PIURA										
INEI – Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda										
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES			
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas	
1295	0060	EL CAFE	Yunga marítima	1 362	63	30	33	18	14	4
1296	0061	LA LAGUNA	Yunga marítima	1 174	94	47	47	22	19	3
1297	0063	EL FRAILE	Yunga marítima	776	48	25	23	18	18	-
1298	0064	CATACAOS	Yunga marítima	727	20	9	11	5	5	-
1299	0065	LAS BALSAS	Yunga marítima	1 187	66	32	34	20	19	1
1300	0066	ZAPALLAY	Yunga marítima	635	180	99	81	40	40	-
1301	0067	EL SAUCE	Yunga marítima	1 074	75	43	32	21	21	-
1302	0068	LAS ARADAS	Yunga marítima	1 353	92	48	44	24	24	-
1303	0069	EL PALTO	Yunga marítima	912	29	14	15	6	5	1
1304	0070	SARAYUYO	Yunga marítima	568	575	169	157	125	85	-
1305										
1306	0072	EL LIMON	Yunga marítima	557	122	64	58	26	26	-

PRESENTACIÓN GLOSARIO GUÍA DE USUARIO

Censos de Población y Vivienda 2007 / Población

DEPARTAMENTO: PIURA PROVINCIA: AYABACA DISTRITO: SUYO

TIPO DE PRESENTACIÓN: CUADRO GRÁFICO MAPA

CUADRO N° 2: POBLACIÓN TOTAL, POR GRANDES GRUPOS DE EDAD, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, ÁREA URBANA Y RURAL, SEXO Y TIPO DE VIVIENDA

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, ÁREA URBANA Y RURAL, SEXO Y TIPO DE VIVIENDA	TOTAL	GRANDES GRUPOS DE EDAD					
		MENOS DE 1 AÑO	1 A 14 AÑOS	15 A 29 AÑOS	30 A 44 AÑOS	45 A 64 AÑOS	65 A MÁS AÑOS
Distrito SUYO (000)	11,951	275	4,019	3,169	2,055	1,623	810
Hombres (001)	6,424	139	2,078	1,811	1,095	847	454
Mujeres (002)	5,527	136	1,941	1,358	960	776	356
Viviendas particulares (003)	11,794	275	4,019	3,048	2,027	1,615	810
Hombres (004)	6,279	139	2,078	1,697	1,070	841	454
Mujeres (005)	5,515	136	1,941	1,351	957	774	356
Viviendas colectivas (006)	157	-	-	121	28	8	-
Hombres (007)	145	-	-	114	25	6	-
Mujeres (008)	12	-	-	7	3	2	-
URBANA (012)	985	18	219	336	192	137	83
Hombres (013)	564	12	114	217	111	65	45
Mujeres (014)	421	6	105	119	81	72	38
Viviendas particulares (015)	845	18	219	215	176	134	83
Hombres (016)	431	12	114	103	95	62	45
Mujeres (017)	414	6	105	112	81	72	38

8. ESTUDIO DE SUELOS DEL PROYECTO



INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

PROYECTO : “AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021”

UBICACIÓN: EL CASERÍO DE SARAYUYO – SUYO

DEPARTAMENTO : PIURA.
PROVINCIA : AYABACA.
DISTRITO : SUYO.

SOLICITADO POR: BACH. JUAN JOSE AQUINO LACHIRA



ELABORADO POR:

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES SUELOS CONCRETO Y ASFALTO SAC (LEM SUCOAS SAC)



PIURA, MAYO DEL 2021

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS – DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



I) MEMORIA DESCRIPTIVA:	3
1.1) Objetivo:	3
1.2) Condiciones Climáticas:	4
1.3) Situación Actual:	4
2.1 Geología:	4
2.2 Características Geomorfológicas:	5
2.3 Geodinámica Externa:	6
2.4 Sismicidad:	6
2.4.1 PARÁMETROS PARA DISEÑO SISMO – RESISTENTE	7
IV) TRABAJOS EFECTUADOS:	13
4.1. Trabajos de Campo:	13
4.2. Trabajos de Laboratorio:	14
V) CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO Y DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN	20
VI) CÁLCULO DE ASENTAMIENTO	22
Arcilla húmeda	24
VII) AGRESIVIDAD DEL SUELO AL CONCRETO ARMADO	30
IX) CONCLUSIONES:	33
X) RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN:	35
XI) RECOMENDACIONES ADICIONALES:	36
XII) PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS	44
XIII) ANEXOS FOTOGRÁFICOS:	46
VIII) ANEXOS FOTOGRÁFICOS:	48
INFORMES DE LABORATORIO	56



I) MEMORIA DESCRIPTIVA:

GENERALIDADES

1.1) Objetivo:

El presente informe técnico, solicitado por BACH. JUAN JOSE AQUINO LACHIRA. Tiene por objetivo investigar el suelo del terreno asignado para el proyecto “AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021” ubicado en el caserío de Sarayuyo del distrito de Suyo, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

El estudio ha sido realizado por medio de trabajos y ensayos de campo a través de cuatro (04) calicatas con fines de Cimentación; ensayos de laboratorio estándar y especiales, necesarios para obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo con la finalidad de determinar el perfil estratigráfico Tipo y Profundidad de cimentación, así como la Capacidad Portante del Suelo.

El programa seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Reconocimiento del terreno.
- Ejecución de calicatas
- Ejecución de ensayos de Laboratorio.
- Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio.
- Perfil Estratigráfico.
- Análisis de la Capacidad Portante Admisible.
- Análisis de Asentamientos
- Conclusiones

Ubicación y Descripción del Área de Estudio: Por su ubicación geográfica de la ciudad de Piura nos dirigimos por la parte sierra de la región con dirección al puente paraje que tiene una carretera asfaltada, luego a Puente Tondopa que se encuentra afirmada, para luego finalmente llegar a Ayabaca y así terminar nuestro recorrido con dirección a Pampas de Socchabamba lugar del presente estudio e suelos.



Departamento : PIURA.
 Provincia : AYABACA.
 Distrito : SUYO.
 Localidad : CASERIO DE SARAYUYO

[Handwritten signature]
 Ing. César Jara
 Laboratorio Geotécnico de Materiales de Suelos y Asfalto
 Reg. CIP N° 246302



[Handwritten signature]
 Keven Kently Chavez López
 Ing. Civil Geotécnico
 Laboratorio Geotécnico de Materiales de Suelos y Asfalto
 LEM SUCOAS S.A.C.
 Reg. CIP N° 214227

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 3I

IS -

IA

976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



1.2) Condiciones Climáticas:

El clima en la zona se caracteriza por ser variable debido a diversos factores, tales como las corrientes marinas, los vientos, la posición geográfica (Latitud y Longitud), etc. La temperatura en la zona de estudio varía entre 24°C a 34°C en días calurosos y 20°C a 32°C en días frescos. El porcentaje de cielo cubierto con nubes cambia de manera considerable en el transcurso del año teniendo en una mitad del año 75% del tiempo, días parcialmente nublados y 25% del tiempo, días nublados, mientras que en la otra mitad del año 83% del tiempo, días nublados y 17% del tiempo, días parcialmente nublados. La zona evaluada cuenta con variabilidad considerable de lluvia mensual por estación. En temporada de lluvias llega a una acumulación total promedio de 61mm.

Según el sistema de Thorntwaite el departamento de Piura está clasificado en 9 tipos de climas desde el seco y semicálido hasta el húmedo y frío moderado. En el área de estudio se identifica el clima muy seco y cálido, E(d)A¹H2 *zona de clima desértico, con deficiencia de lluvia en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como seco (VER IMAGEN 2).*

1.3) Situación Actual:

En la actualidad el área donde se ha realizado el estudio de suelos se va ejecutar para el mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en un futuro (VER IMAGEN 3).

II) GEOLOGIA Y SISMICIDAD:

2.1 Geología:

Geológicamente el departamento de Piura, se encuentra en una zona cubierta por depósitos eólicos, constituidos por arena de grano medio y fino de edad cuaternario Reciente. En los depósitos eólicos se encuentran materiales de origen aluvial de la Cuenca del Río Piura, constituidos en su mayoría por arenas de grano medio a grueso y en menor porcentaje arcillas comunes, poco plásticas. Así mismo existen rocas sedimentarias con presencia de carbonatos y rocas de la edad Terciaria correspondientes a la Formación Zapallal.

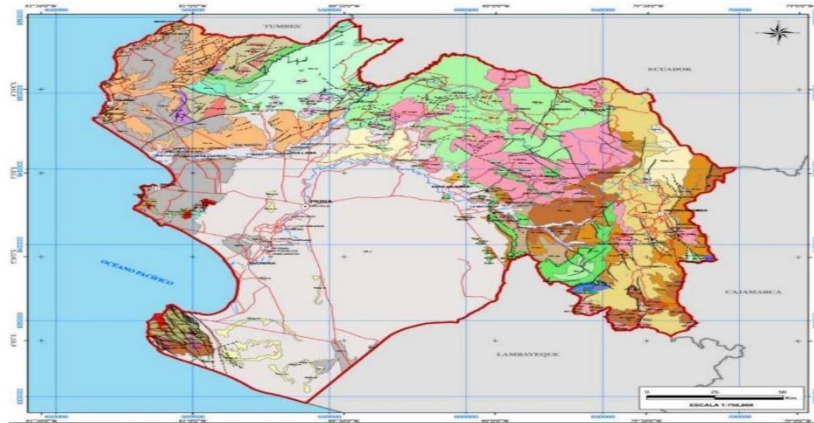
En las excavaciones realizadas en el área de estudio, se han encontrado rocas sedimentarias con presencia de carbonatos relacionados a restos fósiles representados por arenas de poca a media plasticidad de color marrón claro con tonos gris, blanco humo, amarillento, con presencia de grano medio a grueso y poco contenido de grava fina. Rocas formadas por capas con presencia de caliza y sílice.



976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com

2.2 Características Geomorfológicas:

Los rasgos geomorfológicos de la Región Grau presentan geografías típicas de la costa con rasgos geomorfológicos tales como planicies semidesérticas, frías y húmedas. La evolución geomorfológica se encuentra ligada a fenómenos tectónicos regionales, ocurridos en el basamento, que en cierta forma se manifiestan en las rocas cretáceas y terciarias, por reactivación de fallamientos; también han influido los cambios climáticos, la acción eólica y la precipitación pluvial. El desarrollo morfo-tectónico del noroeste del Perú, se caracterizó, por los elementos tectónicos tales como la cordillera de la costa y la cordillera occidental.



Fuente INGEMMET





2.3 Geodinámica Externa:

Los procesos de geodinámico, que afectan la zona de estudio están relacionados específicamente con el Fenómeno de El Niño (1925 – 1983, 1993, 1998, 2017) y los sismos (1953 – 1970).

Las características geodinámicas de Piura son:

- Topografía plana que en épocas de fuertes precipitaciones pluviales dan formación lagunamientos en cuencas ciegas que pueden afectar las estructuras del pavimento y cimentaciones.
- Tipo de suelos arenosos predominante, en épocas de avenidas, la velocidad de erosión aumenta considerablemente, poniendo en riesgo la seguridad de las estructuras para lo cual es necesario tomar las precauciones del caso.
- Presencia de la Napa Freática superficial.
- La zona de estudio no presenta estas dos últimas características

2.4 Sismicidad:

El sector del noroeste del Perú se caracteriza por su actividad Geotectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona; sin embargo, los Tablazos marinos demuestran considerables movimientos radiales durante el Pleistoceno, donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamiento de líneas litorales, proceso que aún continúa en la actualidad por emergencia de costas.

El proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana se realiza acompañada de algunos elementos tectónicos que hoy en día controlan la geodinámica y las características físicas de los procesos de acumulación de energía en el borde Oeste de Sudamérica.

FECHA	MAGNITUD ESCALA RICHTER	HORA LOCAL	LUGAR Y CONSECUENCIAS
JUL. 09 1587	---	19:30	SECHURA DESTRUIDA, NÚMERO DE MUERTOS NO DETERMINADO.
FEB. 01 1645	---	---	DAÑOS MODERADOS EN PIURA
AGO. 20 1657	---	---	FUERTES DAÑOS EN TUMBES Y CORRALES
JUL. 24 1912	7,6		PARTE DE PIURA DESTRUIDO
DIC. 17 1963	7,7	12:31	FUERTES DAÑOS EN TUMBES Y CORRALES
DIC. 07 1964	7,2	04:36	ALGUNOS DAÑOS IMPORTANTES EN PIURA, DAÑOS EN TALARA Y TUMBES
DIC. 09 1970	7,6	23:34	DAÑOS EN TUMBES, ZORRITOS, MÁNCORA Y TALARA



URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



Las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilística y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante, un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico en el Norte del Perú.

J.F. Moreano S. (trabajo de investigación docente UNP, 1994) establece la siguiente ecuación mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la Ley de recurrencia:

$$\text{Log } n = 2.08472 - 0.51704 + /-0.15432 M.$$

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el periodo medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 Mb. Se puede observar en el siguiente cuadro:

Magnitud Mb	Probabilidad de Ocurrencia			Periodo medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

Tabla 2 Probabilidad de ocurrencia y Periodo de Retorno para sismos de Magnitudes 7 y 7.5 Mb.

2.4.1 PARÁMETROS PARA DISEÑO SISMO – RESISTENTE

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio peruano (Normas Técnicas de Edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente), el área de estudio se ubica en la zona 04, cuyas características principales son:

1. Sismos de Magnitud VII MM
2. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
3. El mayor peligro sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin, 1978):
 - ✓ Temblores superficiales debajo del océano Pacífico.
 - ✓ Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
 - ✓ Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes Occidentales.
 - ✓ Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y la falla Huaiypra de actividad Geotectónica.

La fuerza horizontal o cortante basal (V) debido a la acción sísmica se determinará de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente E-030 (2018) según la siguiente relación:





$$V = \frac{ZUCS}{R} P$$

Donde:

- V = Cortante Basal
- Z = Factor de Zona
- U = Factor de Uso
- S = Factor de Ampliación del Suelo
- C = Factor de Ampliación Sísmica.
- R = Coeficiente de Reducción.
- P = Peso de la Edificación.

De acuerdo al Anexo 2 del presente estudio, *Ensayo de Penetración Estándar*, realizado de manera representativa en un punto de área de estudio se determinaron los siguientes parámetros obtenidos de la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismo resistente.

FACTORES	VALORES	
2.10. Factor de Zona (Z)	Zona	3
	Z	0.35
2.40. Factor de Suelo (S) y Periodo que define la Plataforma del Espectro (T_p)	Tipo	S_3
	S	1.20
	T_p	1.0
	T_L	1.6
3.10. Categoría de la Edificación y Factor de Uso (U)	Categoría	A
	U	1.5
3.20. Categoría y Sistema Estructural de las Edificaciones (R_o)	Sistema Estructural	Muro de concreto Armado
	R_o	6
	Estructura	Regular

Tabla 1 Parámetros Sismorresistentes obtenido de la NORMA E.030





1. Factor de Amplificación sísmica (C):

$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \cdot \frac{T_p}{T}$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 \cdot (T_p \cdot T_L) \cdot (T_p * T_L)$$

$$T^2$$

$$C = 2.5$$

- Peso propio de la estructura vacía: 9.86 Tn
- Peso del agua cuando el reservorio está lleno: 5.00tn

La Masa Liquida 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:

$$W = P_c + P_a$$

(W) Peso Total: 14.86 Tn.

$$V = \frac{ZUCS}{R} \cdot P$$

$$V = \frac{0.35 \cdot 1.5 \cdot 1.2 \cdot 2.5}{6} \cdot 19.86$$

$$V = 3.90 \text{ Tn.}$$

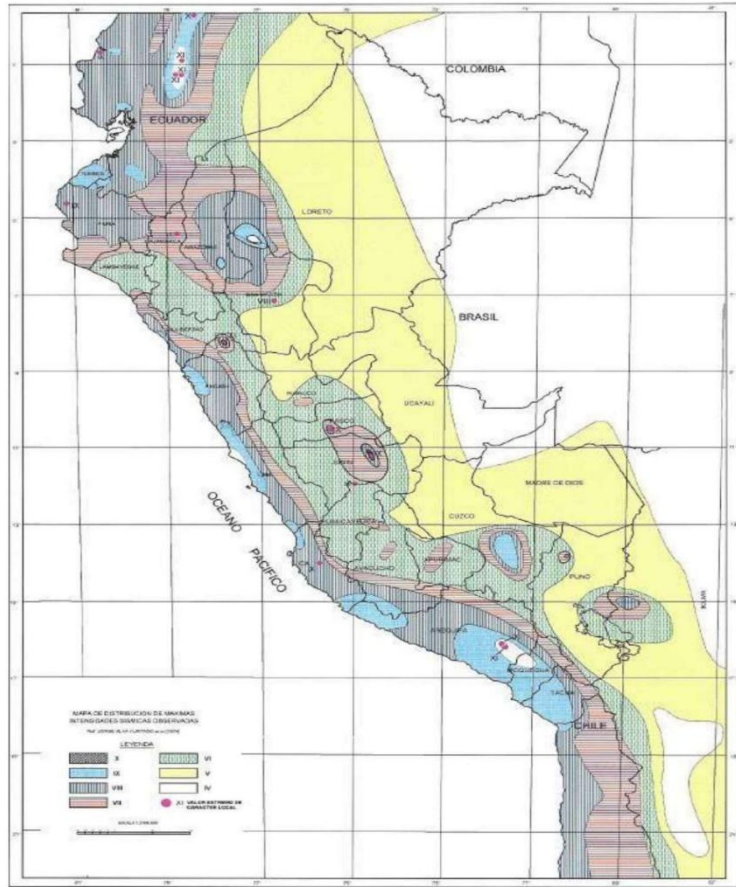
Esta fuerza sísmica representa el H/Pa= 38% del peso del agua, por ello se asumirá muy conservadora que la fuerza hidrostática horizontal se incrementa en el mismo porcentaje para tomar en cuenta el efecto sísmico.



9

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

📞 976273071 📞 971313659 ✉ lem.sucoas@hotmail.com



Mapa de intensidades sísmicas a nivel nacional

Fuente: CISMID/FIC- UNI.




Ivan Victor Ramirez Garcia
 Ing. Civil S18
 Laboratorio Geotécnico de Resistencia de Suelos y Asfalto
 Reg. CIP N° 242552




Keven Kenily Chavez López
 Ing. Civil S18
 Laboratorio Geotécnico de Resistencia de Suelos y Asfalto
LEM SUCOAS
 Reg. CIP N° 215247

MAPA ZONIFICACION SISMICA

ZONAS SÍSMICAS



Mapa Zonificación Sísmica
 Fuente: Norma E.030 (2018).





III) ETAPAS DEL ESTUDIO:

Los trabajos se efectuaron en 3 etapas:

3.1. Fase de Campo:

A solicitud del peticionario se realizó, en el área de estudio, la exploración de tres (03) calicatas de cimentación, con el fin de conocer el tipo y características resistentes del subsuelo.

3.2. Fase de Laboratorio:

Las muestras obtenidas en el campo fueron llevadas al Laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas.

Se han realizado los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico por Tamizado (NTP 339.128 // ASTM D 422)
- Contenido de Humedad Natural (NTP 339.127 // ASTM D 2216)
- Límites de Consistencia (NTP 339.129 // ASTM D 4318)
- Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. SUCS (NTP 339.134 // ASTM D 2487)
- Contenido de Sales Solubles Totales (NTP 339.152)
- Contenido de Sulfatos Solubles (NTP 339.178)
- Contenido de Cloruros Solubles (NTP 339.177)
- Peso Específico del Suelo (NTP 339.131)
- Ensayo de Corte Directo (Norma ASTM D3080)

3.3. Fase de Gabinete:

A partir de los resultados en Campo y Laboratorio, se ha elaborado el presente informe técnico final que incluye: Análisis del Perfil Estratigráfico, Cálculo de la Capacidad Portante, Conclusiones, Resultados de los Ensayos realizados en Laboratorio y Fotos de los trabajos realizados en campo.



12

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



IV) TRABAJOS EFECTUADOS:

4.1. Trabajos de Campo:

4.1.1. Excavación y ubicación de las calicatas con fines de cimentación y saneamiento

La ubicación de las calicatas de cimentación (03) ha sido proporcionada por el cliente.

CALICATA N.º	TIPO DE CALICATA	UBICACIÓN	PROF (m)
01	CIMENTACION Y SANEAMIENTO	RESERVORIO COORDENADAS: 7992417, E: 04553875	3.00
02	CIMENTACION Y SANEAMIENTO	LINEA DE CONDUCCION COORDENADAS: 9494231.00, E: 0619916.58	3.00
03	CIMENTACION Y SANEAMIENTO	RED DE DISTRIBUCION COORDENADAS: 9496564.81, E: 0617380.329	3.00
04	CIMENTACION Y SANEAMIENTO	CAPTACION COORDENADAS: 9493992.17, E: 0619783.82	3.00

Tabla 2 Ubicación y profundidad de cada calicata de Cimentación y Saneamiento.

4.1.2. Muestreo de suelos alterados e inalterados

En los sectores del terreno que corresponden a las calicatas se procedió al muestreo de los horizontes estratigráficos, obteniéndose:

- Muestras alteradas (Ma) para los análisis granulométricos, contenido de humedad y plasticidad de los finos.
- Muestras Inalteradas (Mi) para los análisis de corte directo.

4.1.3. Clasificación de las edificaciones y justificación de la cantidad de exploraciones

De acuerdo a la tabla N° 1 de la norma E-050 Suelos y cimentaciones se tiene una clasificación de las edificaciones.



1.3

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



TABLA 1
TIPO DE EDIFICACIÓN U OBRA PARA DETERMINAR
EL NÚMERO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN (TABLA 6)

DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS * (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	< 12	III	III	III	II
PÓRTICOS Y MUROS DE CONCRETO	< 10	III	III	III	I
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	II	I	---	---
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	I	---	---	---
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	I	I	I	I
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	II	I	I	I

Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.

TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES	≤ 9 m de altura	> 9 m de altura
		II

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA	III
INSTALACIONES SANITARIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN OBRAS URBANAS	IV

TABLA 6
NÚMERO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN

Tipo de edificación u obra (Tabla 1)	Número de puntos de exploración (n)
I	uno por cada 225 m ² de área techada del primer piso
II	uno por cada 450 m ² de área techada del primer piso
III	uno por cada 900 m ² de área techada del primer piso*
IV	uno por cada 100 m de instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado en obras urbanas
Habitación urbana para viviendas Unitariarias de hasta 3 pisos	3 por cada hectárea de terreno por habitar

Teniendo en cuenta los valores de las tablas de norma E-0.50, se determinó un mínimo de exploraciones para el área del presente estudio de suelos (03 Calicatas de acuerdo a Norma).



4.2. Trabajos de Laboratorio:

Se efectuaron los Ensayos Estándar de Laboratorio, siguiendo las Normas Técnicas Peruanas y American Society Testing Materials (ASTM) de los Estados Unidos de Norte América.

4.2.1. Análisis Granulométrico por Tamizado (NTP 339.128 // ASTM D 422):

El Análisis Granulométrico por tamizado tiene por objetivo determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de las partículas a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas.

4.2.2. Contenido de Humedad Natural (NTP 339.127 // ASTM D 2216):

El ensayo de Contenido de Humedad tiene por objetivo determinar la cantidad existente de agua en el suelo en términos de su peso en seco.

Ivan Víctor Ramírez García
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
RUC: 20606612550



Kevin Kenly Chávez López
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
RUC: 20606612550

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



4.2.3. Límites de Consistencia (NTP 339.129 // ASTM D 4318):

Estos ensayos sirven para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del Contenido de Humedad en las características de Plasticidad de un suelo.

La obtención de los Límites Líquido y Plástico de una muestra de suelo permite determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad.

4.2.4. Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. SUCS (NTP 339.134 // ASTM D 2487)

4.2.5. Contenido de Sales Solubles Totales (NTP 339.152)

Este ensayo nos permite determinar el porcentaje de Sales Solubles existentes en una muestra representativa del suelo.

4.2.6. Contenido de Sulfatos Solubles (NTP 339.178)

Este ensayo nos permite determinar el porcentaje de Sulfatos Solubles existentes en una muestra representativa del suelo.

4.2.7. Contenido de Cloruros Solubles (NTP 339.177)

Este ensayo nos permite determinar el porcentaje de Cloruros Solubles existentes en una muestra representativa del suelo.

4.2.8. Peso Específico del Suelo (NTP 339.131)

Este ensayo nos permite determinar el Peso Específico de masa, Saturado en superficie seca, aparente y la capacidad de absorción del suelo.

4.2.9. Ensayo de Corte Directo (Norma ASTM D3080)

Este Ensayo nos permite determinar su ángulo de fricción y su cohesión de los suelos para poder hallar su capacidad de soporte

PERFIL ESTRATIGRÁFICO: De acuerdo a los resultados obtenidos en campo, laboratorio y gabinete se obtuvo el siguiente perfil estratigráfico.



15

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

📞 976273071 📞 971313659 ✉ lem.sucoas@hotmail.com



CALICATA DE CIMENTACIÓN N° 01

UBICACIÓN: RESERVORIO COORDENADAS: 7992417, E: 04553875

0.00 a 0.50m: Está conformado por material tipo arcilloso mezclado con restos pajilla de arroz, malezas agrícolas, palos, bolsas plásticas, materia orgánica, etc.

ESTRATO N° 01 (Profundidad de 0.50 a 3.00m)

- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 200 igual a 76.8%
- **Límites de Atterberg:** Se usa empleando suelos que pasan por la malla N° 40. como resultado se obtuvo:

Limite Líquido	: 38
Limite Plástico	: 25
Índice de plasticidad	: 13
- **Humedad Natural:** Presenta una humedad natural igual a 10.20%
- **Ubicación del nivel Freático:** No se encontró hasta la profundidad explorada (-3.00m.)
- **Fecha de Exploración:** 19/05/2021
- **Pesos Específicos y Absorción:** Presenta un Peso Específico de Masa igual a 2.47 g/cm³.
Peso Especifico Saturado en Superficie Seca igual a 2.50 g/cm³.
Peso Especifico Aparente igual a 2.52 g/cm³.
Absorción igual a 1.85%.
- **Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):** Lo describe como una Arcilla inorgánica arenosa de media plasticidad, muestra color amarillento en estado compacta (CL).



16

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



CALICATA DE CIMENTACIÓN N° 02

UBICACIÓN: LINEA DE CONDUCCION COORDENADAS: 9494231.00, E: 0619916.58

0.00 a 0.50m: Está conformado por material tipo arcilloso mezclado con restos pajilla de arroz, malezas agrícolas, palos, bolsas plásticas, materia orgánica, etc.

ESTRATO N° 01 (Profundidad de 0.50 a 3.00m)

- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 200 igual a 78.6%
- **Límites de Atterberg:** Se usa empleando suelos que pasan por la malla N° 40. como resultado se obtuvo:

Límite Líquido	: 40
Límite Plástico	: 25
Índice de plasticidad	: 15
- **Humedad Natural:** Presenta una humedad natural igual a 12.30%
- **Ubicación del nivel Freático:** No se encontró hasta la profundidad explorada (-3.00m.)
- **Fecha de Exploración:** 19/05/2021
- **Pesos Específicos y Absorción:** Presenta un Peso Específico de Masa igual a 2.46 g/cm³.
Peso Específico Saturado en Superficie Seca igual a 2.48 g/cm³.
Peso Específico Aparente igual a 2.51 g/cm³.
Absorción igual a 1.88%.
- **Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):** Lo describe como una Arcilla arenosa de media plasticidad, muestra color amarillento en estado compacta (CL).



URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA
976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



CALICATA DE CIMENTACIÓN N° 03

UBICACIÓN: COORDENADAS: 9396812.63, E: 0654775.93

0.00 a 0.50m: Está conformado por material tipo arcilloso mezclado con restos pajilla de arroz, malezas agrícolas, palos, bolsas plásticas, materia orgánica, etc.

ESTRATO N° 01 (Profundidad de 0.50 a 3.00m)

- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 200 igual a 71.5%
- **Límites de Atterberg:** Se usa empleando suelos que pasan por la malla N° 40. como resultado se obtuvo:

Limite Líquido	: 39
Limite Plástico	: 22
Índice de plasticidad	: 17
- **Humedad Natural:** Presenta una humedad natural igual a 11.50%
- **Ubicación del nivel Freático:** No se encontró hasta la profundidad explorada (-3.00m.)
- **Fecha de Exploración:** 19/05/2021
- **Pesos Específicos y Absorción:** Presenta un Peso Específico de Masa igual a 2.46 g/cm³.
Peso Específico Saturado en Superficie Seca igual a 2.48 g/cm³.
Peso Específico Aparente igual a 2.51 g/cm³.
Absorción igual a 1.88%.
- **Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):** Lo describe como una Arcilla arenosa de media plasticidad, muestra color amarillento en estado compacta (CL).



Juan Víctor Ramírez García
Ing. Civil
Laboratorio Geotécnico de Materiales de Suelos y Asfalto
Reg. CIP N° 2489022



Xeven Kenily Chavez López
Ing. Civil
Laboratorio Geotécnico y Mecánica de Suelos y Asfalto
LEM SUCOAS S.A.C.
Reg. CIP N° 216227

18

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



CALICATA DE CIMENTACIÓN N.º 04

UBICACIÓN: CAPTACION COORDENADAS:9493992.17, E:0619783.82

0.00 a 0.50m: Está conformado por material tipo arcilloso mezclado con restos pajilla de arroz, malezas agrícolas, palos, bolsas plásticas, materia orgánica, etc.

ESTRATO N° 01 (Profundidad de 0.50 a 3.00m)

- **Análisis Granulométrico:** Su análisis granulométrico por tamizado da un porcentaje de finos que pasa por el Tamiz N° 200 igual a 78.6%
- **Límites de Atterberg:** Se usa empleando suelos que pasan por la malla N° 40. como resultado se obtuvo:

Limite Líquido	: 40
Limite Plástico	: 25
Índice de plasticidad	: 15
- **Humedad Natural:** Presenta una humedad natural igual a 12.30%
- **Ubicación del nivel Freático:** No se encontró hasta la profundidad explorada (-3.00m.)
- **Fecha de Exploración:** 19/05/2021
- **Pesos Específicos y Absorción:** Presenta un Peso Específico de Masa igual a 2.46 g/cm³.
Peso Especifico Saturado en Superficie Seca igual a 2.48 g/cm³.
Peso Especifico Aparente igual a 2.51 g/cm³.
Absorción igual a 1.88%.
- **Clasificación Según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS):** Lo describe como una Arcilla arenosa de media plasticidad, muestra color amarillento en estado compacta (CL).



[Handwritten signature]
Ivan Víctor Ramírez Guzmán
Ing. Civil
LABORATORIO Geotécnico de Materiales de Suelo y Asfalto
Reg. CIP N° 249552



[Handwritten signature]
Keren Kenily Chavez López
Ing. Civil Superintendente
LABORATORIO Geotécnico de Materiales de Suelo y Asfalto
LEM SUCOAS S.A.S.
Reg. CIP N° 214247

19

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



V) CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO Y DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

6.1. **Parámetros e Hipótesis de Cálculo:**

La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Dr. Karl Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975

6.1.1. **Capacidad Portante para Suelos Granulares**

Para determinar la Capacidad Portante en Suelos Granulares se utilizará la siguiente ecuación:

(a) **Para Zapatas Cuadradas:**

$$q_{ad} = S_c C N_c + S_\gamma \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma + S_q \gamma D_f N_q \qquad q_{ad} = \frac{q_{ult}}{F_s}$$

(b) **Corrección por Nivel Freático:**

$$CW = 0.5 + 0.5 \frac{DW}{D_f + B}$$

(c) **Para Cimientos Corridos:**

$$q_d = 2/3 C' N C' + \gamma D_f N' q + 1/2 \gamma B N' \gamma$$

Donde:

- q_{ad} = Capacidad Admisible del suelo en Kg/cm²
- q_d = Capacidad última de carga en Kg/cm²
- γ = Peso volumétrico del suelo en g/cm³
- D_f = Profundidad de Cimentación en m
- R = Radio de zapata en m.
- B = Ancho de cimentación en m
- F_S = Factor de seguridad, que toma en consideración lo siguiente:

- (a) Variaciones naturales en la resistencia al corte de los suelos.
- (b) Las incertidumbres que como es lógico, contienen los métodos o fórmulas para la determinación de la capacidad última del suelo.
- (c) Disminuciones locales menores que se producen en la capacidad de carga de los suelos colapsables, durante o después de la construcción.
- (d) Excesivo asentamiento en suelos compresibles que haría fluir el suelo cuando éste, está



Ivan Victor Ramirez Garcia
Reg. CIP No. 249552



Kevin Kenilly Chavez Lopez
Reg. CIP No. 216227

o a la carga crítica a la re
xpuesto adoptaremos F_s para estructu

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MIC... STRITO 26 DI
976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



RESISTENCIA DEL SUELO A DIFERENTES PROFUNDIDADES:

Para el cálculo se consideró la calicata C-01, considerando lo más desfavorable (CL).

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	B m	γ g/cm ³	C kg/cm ²	ϕ	Nc	Sc	Sy	Nq	Sq	Ny	qult kg/cm ²	Fs	qad kg/cm ²
ZAPATAS CUADRADAS	1.00	1.00	1.81	0.00	28	18.13	1.45	0.60	8.07	1.53	4.29	2.47	3.00	0.82
	1.00	1.20	1.81	0.00	28	18.13	1.45	0.60	8.07	1.53	4.29	2.52	3.00	0.84
	1.50	1.00	1.81	0.00	28	18.13	1.45	0.60	8.07	1.53	4.29	3.59	3.00	1.20
	1.50	1.20	1.81	0.00	28	18.13	1.45	0.60	8.07	1.53	4.29	3.64	3.00	1.21
	2.00	1.00	1.81	0.00	28	18.13	1.45	0.60	8.07	1.53	4.29	4.71	3.00	1.57
	2.00	1.20	1.81	0.00	28	18.13	1.45	0.60	8.07	1.53	4.29	4.75	4.00	1.19
	2.50	1.00	1.81	0.00	28	18.13	1.45	0.60	8.07	1.53	4.29	5.83	5.00	1.17
	2.50	1.20	1.81	0.00	28	18.13	1.45	0.60	8.07	1.53	4.29	5.87	3.00	1.96
CIMENTOS CORRIDOS	1.00	0.80	1.81	0.00	28	18.13	1.00	1.00	8.07	1.00	4.29	1.77	3.00	0.59
	1.30	0.80	1.81	0.00	28	18.13	1.00	1.00	8.07	1.00	4.29	2.21	3.00	0.74
	1.50	0.80	1.81	0.00	28	18.13	1.00	1.00	8.07	1.00	4.29	2.50	3.00	0.83

Tabla 3 Cálculo de la Capacidad Admisible del Suelo CL

qult = Capacidad ultima de carga

FS= Factor de Seguridad

qad= Capacidad admisible de carga

qa Corr x N.F. = Corrección por Presencia de Nivel freático





ENSAYO CORTE DIRECTO	θ	Cohesión (C)	PESO VOLUMETRICO
ANGULO DE FRICCION	28	0.00	1.810gr/cm3

VI) CÁLCULO DE ASENTAMIENTO

En los análisis de cimentación, se distinguen dos clases de asentamientos, asentamientos totales y diferenciales, de los cuales, estos últimos son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura.

La presión admisible de los suelos granulares, generalmente depende de los asentamientos. La presión admisible por asentamiento, es aquella que, al ser aplicada por una cimentación de tamaño específico, produce un asentamiento tolerable por la estructura.

El asentamiento, se ha calculado mediante la teoría elástica, que está dado por la fórmula:

$$S = q \frac{B(1 - u^2)}{E_s} N$$

Donde:

- S = Asentamiento (cm.)
- q = Presión de contacto (Kg. /cm2)
- B = Ancho del área cargada (cm.)
- u = Relación de poisson
- Es = Modulo de Elasticidad del suelo (Kg. /cm2)
- N = Valor de influencia que depende de la relación largo a ancho (L/B) del área Cargada.





N°	EN ARENAS		(Ø) Angulo de Fricción Interna	(E) (Kg/cm2)
	Descripción	Compacidad Relativa		
0 – 4	Muy floja	0 – 15%	28°	100
5 – 10	Floja	16 – 35%	28 – 30	100 - 250
11 – 30	Media	36 – 65%	30 – 36	250 – 500
31 – 50	Densa	66 – 85%	36 – 41	500 – 1000
> 50	Muy densa	86 – 100%	> 41	>1000

CONSIDERANDO SU ANGULO DE FRICCIÓN SE CONSIDERA UN SUELO CON COMPACIDAD RELATIVA FLOJA.

Tabla 4 Determinación de Módulo de Elasticidad en Arenas.

(L/B)	(N)
1.0	0.56
2.0	0.76
3.0	0.88
4.0	0.95
5.0	1.00

Tabla 5 Determinación del Valor de Influencia (N)





MATERIAL	(μ)
Arcilla húmeda	0.10 a 0.30
Arcilla arenosa	0.20 a 0.35
Arcilla saturada	0.45 a 0.50
Limo	0.30 a 0.35
Limo saturado	0.45 a 0.50
Arena suelta	0.20 a 0.35
Arena densa	0.30 a 0.40
Arena fina	0.25
Arena gruesa	0.15
Rocas	0.15 a 0.25
Loes	0.10 a 0.30
Concreto	0.15 a 0.25
Acero	0.28 a 0.31

Tabla 6 Relación o Módulo de Poisson (μ) Aproximado para diferentes Materiales

6.1.- ASENTAMIENTO TOLERABLE

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados asentamientos totales y los asentamientos diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa 2.50 cm (edificaciones), que es el asentamiento máximo para estructuras convencionales.





6.2.- CALCULO DE ASENTAMIENTO

Se tiene los siguientes valores: Estrato 01 CL): $E_s = 300 \text{ Kg/cm}^2$, $\mu = 0.30$

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df (m)	B (Kg/cm2)	qad (Kg/cm2)	N	S cm
ZAPATA CUADRADA	1.00	1.20	0.84	0.56	0.18
	1.50	1.20	1.21	0.56	0.25
	2.50	1.20	1.96	0.56	0.41
CIMENTOS CORRIDOS	1.00	0.80	0.59	1.00	0.15
	1.30	0.80	0.59	1.00	0.18
	1.50	0.80	0.74	1.00	0.21

Tabla 7 Calculo de Asentamiento Suelo CL

Por lo tanto, el asentamiento máximo será de 0.41 cm, inferior al asentamiento permisible de 2.54cm, razón por la que concluimos que NO presentará problemas por asentamientos.

6.3.- ASENTAMIENTO DIFERENCIAL TOLERABLE

El valor del asentamiento inmediato calculado debe comprobarse si es inferior a los valores límites tolerables. Según la Norma Técnica de Suelos y Cimentaciones E.050, establece que el asentamiento diferencial no debe ser mayor que el calculado para una distorsión (α) angular prefijada, de acuerdo al tipo de estructura, así como la naturaleza del terreno. Luego para el tipo de estructura proyectado, se espera una distorsión angular de:

$$\alpha = \Delta / L = 1/500 \text{ (Para estructuras que no se permiten grietas)}$$





Donde:

Δ = Asentamiento Tolerable en cm

L = Distancia entre dos columnas extremas (estimando)

α = Distorsión angular

Luego: L= 250 cm, entonces:

El asentamiento Tolerable es: $\Delta = 250/500 = 0.50$ cm

Por tanto, se tiene que:

0.41 cm < 0.50 cm OK

El asentamiento instantáneo a producirse es tolerable.



Ivan Víctor Ramírez García
Ing. Civil 2016
Laboratorio Geotécnico de Materiales de Suelos y Asfalto
Reg. CIP N° 24955-2



Kevin Kenily Chavez López
Ing. Civil 2016
Laboratorio Geotécnico de Materiales de Suelos y Asfalto
LEM SUCOAS S.A.C.
Reg. CIP N° 21424-1



6.4.- OBTENCIÓN DEL COEFICIENTE DE BALASTO (Ks)

Conocido también como el coeficiente de reacción de la subrasante, se determina en función a la prueba de compresión simple, sobre el terreno considerando una carga que se aplica mediante una plancha cuadrada de 30x30cm o circular de 30cm de diámetro.

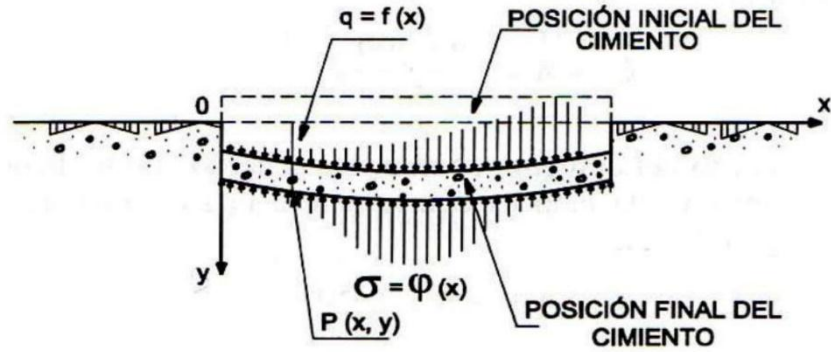
A grandes rasgos el modelo de interacción cimiento-terreno se ha de ajustar a la forma de distribuirse las presiones sobre el terreno. Si éstas se distribuyen de una manera lineal, como por ejemplo en cimentaciones rígidas, el cálculo debe llevarse a cabo mediante los métodos clásicos de cimentaciones con leyes de tensiones lineales. Debido al desconocimiento real de los valores del módulo de balasto, es necesario calcular con órdenes de magnitud. Para ello se hace un estudio de sensibilidad de la variable, es decir, analizamos los resultados del cálculo con dos valores de Ks distintos, para así ver cuánto influye esta variable. En caso de ser de gran influencia es recomendable hacer una comprobación inversa a partir del asiento, calculando el módulo Ks correspondiente al valor del asiento de la cimentación, estimados por los métodos clásicos de la geotecnia.



Para el cálculo del coeficiente de balasto, el cual se supone el terreno como un conjunto infinito de muelles situados bajo la cimentación, la constante de deformación de cada muelle es Ks (módulo de balasto), valor obtenido del cociente entre la presión de contacto o de trabajo (q) y el desplazamiento, en nuestro caso (Si). Se realizó por el método clásico y también por la fórmula de Vesic, la cual se basa en las propiedades del terreno como son el módulo de elasticidad y el coeficiente de poisson.

Para el primer caso: $K_s = q / S_i$





CALCULO DEL COEFICIENTE DE BALASTO (Ks) (Vesic)			
Relacion de Poisson	U	0.3	
Ancho de la Cimentacion	B	120	cm
Modulo de Elasticidad	E	300	kg/cm ²
Coefficiente de Balasto	Ks	2.44809612	Kg/cm ³
Coefficiente de Balasto	Ks	24480.9612	kN/m ³

Tabla 8 Calculo de balasto Suelo CL, profundidad 1.50m




 Victor Ramirez Garcia
Ing. Civil
 Laboratorio Geotecnico de Materiales de Suelos y Asfalto
RUC: CIP 14 24809612




 Xever Kennedy Chavez Lopez
Ing. Civil Substituto
 Laboratorio Geotecnico de Materiales de Suelos y Asfalto
 LEM SUCOAS S.R.L.
RUC: CIP 14 24809612

6.5.- ANALISIS DE LA CIMENTACION

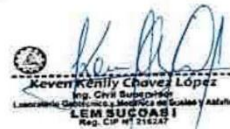
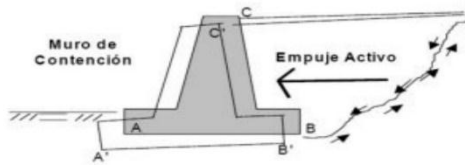
El concepto de presión admisible de un terreno no es fácil de precisar ya que está ligada íntimamente con las características de cada terreno, dependerá del tipo de cimentación, que a su vez es consecuente con el terreno y el sistema de estructura sustentante (sustentada por el cimientio) y finalmente del comportamiento del suelo a lo largo del tiempo que es a su vez influenciada por agentes externos naturales y artificiales.

6.6 PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN.

Tomando en cuenta las características de los suelos encontrados en las investigaciones de campo y laboratorio, las dimensiones de las estructuras proyectadas y los niveles de carga impuestas por estas últimas, se ha considerado la profundidad de cimentación de 1.50 m medido desde el nivel de piso terminado, con la finalidad de proporcionar a la cimentación un soporte y confinamiento adecuado.

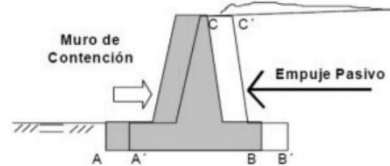
6.7.- COEFICIENTE DE EMPUJE DE TIERRAS

- ❖ **Empuje activo:** Se produce este tipo de empuje cuando la estructura de contención se desplaza o gira hacia el exterior y, por tanto, el terreno se descomprime. Presenta un valor mínimo respecto a los otros dos empujes de terreno. Se aplica, por ejemplo, a muros en ménsula donde existe libertad de movimiento.

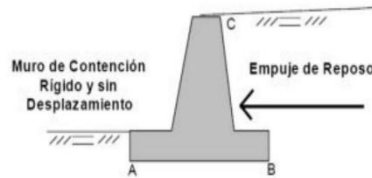


- ❖ **Empuje pasivo:** Este empuje se produce cuando el elemento de contención se desplaza o rota hacia el interior del terreno y, por tanto, lo empuja y comprime. Al contrario del anterior,

presenta unas condiciones de empuje máximo. Se usa, por ejemplo, en muros anclados y tesados contra el terreno.



❖ **Empuje en reposo:** Se trata de un estado intermedio a los anteriores empujes donde la estructura prácticamente no sufre deformación y el empuje es similar al del estado tensional del terreno inicial. Es de aplicación, por ejemplo, en muros de sótano o marcos donde se impide el desplazamiento de la estructura.



Por lo cual se determinó los siguientes Valores:

Ka=	0.361
Kp=	2.770
K0=	0.53053

VII) AGRESIVIDAD DEL SUELO AL CONCRETO ARMADO

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, que pueden causarle efectos nocivos y hasta destructivos a las estructuras (Sulfatos y Cloruros).





Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reaccionan con el concreto, de este modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, (punto si encontrado hasta 3 metros de profundidad en cada exploración) zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrada por razones externas (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones etc.)

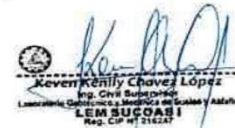
El A.C.I. recomendados lo siguiente:

Presencia en el Suelo de	p.p.m	Grado de Alteración	Observaciones
SULFATOS	0 – 1000	Leve	Ataca al concreto de la cimentación
	1000 – 2000	Moderado	
	2000 – 20,000	Severo	
	> 20,000	Muy Severo	
CLORUROS	> 6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de Lixiviación

Tabla 9 Grado de Alteración según ACI

TIPO DE EXPOSICION DE SULFATOS	SULFATOS PRESENTES EN EL SUELO (%en peso)	SULFATOS EN EL AGUA (p.p.m.)	RELACION (A/C)
DESPRECIABLE	0.00 a 0.10 %	0 a 150	
M ODERADA	0.10 a 0.20 %	150 a 1,500	0.50
SEVERA	0.20 a 2.00 %	1,500 a 10,000	0.45
MUY SEVERA	2.00 % a Más	10,000 a Más	0.45

Tabla 10



Se realizó el análisis del suelo y se obtuvo los siguientes valores:

31

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



Muestras	Determinaciones		
	CLORUROS (%)	SULFATOS (%)	SALES SOLUBLES (%)
CALICATAS	0.065	0.120	1.250
01, 02, 03	La cantidad de presencia de cloruros existe en pocas cantidades por lo que se encuentra dentro de lo permitido	Como se indica en el cuadro anterior, se verifica que la cantidad de sulfatos es MODERADO , por lo que se tendría en consideración un cemento TIPO II "MS"	La cantidad de presencia de sales solubles totales existe en pocas cantidades por lo que se encuentra dentro de lo permitido.

Tabla 8 Resultado de Contenidos Químicos en porcentaje.

VIII. LICUACION DE ARENAS

Licuación de Suelos. - El cambio de suelo firme a un fluido denso con la ocurrencia de un sismo se denomina licuación. El suelo pierde su resistencia cortante. LAS ESTRUCTURAS SE HUNDEN EN EL SUELO Y OCURREN GRANDES FLUJOS DE TIERRA. Este fenómeno ocurre en arenas saturadas. Las principales manifestaciones de dicho fenómeno son:

1. El suelo pierde su capacidad portante con el hundimiento y se generan flujos de suelo y lodo.
2. Los taludes y terraplenes pierden su resistencia y se generan flujos de suelo y lodo.
3. Los pilotes y cajones de cimentación flotan y pierden su resistencia lateral.
4. Aparecen como volcanes de arena.

Para que ocurra licuación, la resistencia del suelo debe ser nula o muy pequeña. Como la resistencia de los suelos friccionantes depende del esfuerzo efectivo, éste debe ser disminuido por el incremento del exceso de presión de poros, debido a la ocurrencia de un sismo.

Reglas prácticas para determinar la posibilidad de licuación en un suelo granular (KISHIDA 1969 – 1970)

1. Que el suelo sea una arena fina con el diámetro promedio D50 comprendido entre 0.07mm y 0.4mm.
2. Que el suelo sea uniforme con un coeficiente de uniformidad < 2
3. Que el suelo sea suelto con una densidad relativa menor de 75%
4. Que el esfuerzo efectivo vertical sea menor de 2.0 Kg. /cm², es decir una profundidad inferior a 20m, por debajo de la superficie.



le de la



URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA

📞 976273071 📞 971313659 ✉ lem.sucoas@hotmail.com

6. Que exista un nivel freático alto y que exista en la zona la posibilidad de ocurrencia de un terremoto severo. El nivel de agua aumenta la presión de poros.



Tabla 9. En la figura se muestra como un suelo no colapsable

De lo expuesto, **NO** existe la posibilidad de licuación ante la eventualidad de un sismo severo

IX) CONCLUSIONES:

Después del análisis de campo laboratorio y de gabinete se puede concluir lo siguiente:

1. El ingeniero proyectista y/o de diseño deberá tomar los resultados del presente estudio de suelos para definir el tipo de cimentación adecuado.

El presente estudio con fines de cimentación, solicitado por **BACH. JUAN JOSE AQUINO LACHIRA**

dirigido al proyecto “AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021” ubicado en el caserío de Sarayuyo del distrito de Suyo, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.




Ivan Victor Ramirez Garcia
Ing. Civil 2016
Laboratorio Geotécnico de Materiales de Suelos y Asfalto
Reg. CIP N° 2402532




Joven Kenly Chavez Lopez
Ing. Civil 2016
Laboratorio Geotécnico de Materiales de Suelos y Asfalto
LEM SUCOAS
Reg. CIP N° 216247



2. A solicitud del Solicitante se realizó, en el área de estudio, la exploración de cuatro (04) calicatas, las cuales fueron ubicadas por el solicitante.
3. No se ha detectado Nivel Freático dentro de la profundidad investigada (-3.00m) en las fechas que se realizó la investigación de campo (19/05/2021).

De acuerdo con “Anexo de Estudio de Estudio de Suelos con fines de Cimentación y saneamiento”, solicitado por el **BACH. JUAN JOSE AQUINO LACHIRA**. Se tiene la proyección del “AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021”

4. La acción química del suelo sobre el concreto ocurre mediante aguas subterráneas que reaccionan con el concreto. Tomando en cuenta las condiciones más críticas del estudio, la calicata 01, 02,03 presentan 0.12% de contenido de ataque a los sulfatos encontrándose una exposición **MODERADA** de sulfatos (0.10% a 0.20%). A manera de evitar el contacto directo entre el suelo y el concreto se recomienda colocar polietileno o geomembrana. De esta manera se podrá utilizar cemento Tipo II “MS”.
5. El contenido de Sales Solubles NO supera el valor permisible dado por la norma, mayor a 15,000 ppm, pero igual se recomienda proteger y/o impermeabilizar el suelo que estará en contacto con el concreto con polietileno o geomembrana.
6. En suelo tipo **CL** (Calicata de cimentación 01,02,03) **NO** ocurren asentamientos mayores al permisible en zapatas cuadradas, el ingeniero proyectista deberá tomar las precauciones del caso.
7. El suelo sobre el cual se realizará el proyecto “AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021” son Arcillas inorgánicas de media plasticidad arenosas, encontrándose en su mayoría que tienen como índice de Plasticidad entre 15 (*media plasticidad*).
8. Para los cálculos sísmicos se tomará en cuenta el Factor de Zona (Z_4) = 0.35, material tipo S_2 , periodo predominante $T_p=1.0$ segundos y Factor de Ampliación (S)= 1.20.



34



X) RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN:

1. Los valores obtenidos para la capacidad de carga admisible para el diseño de la cimentación se muestran en el cuadro de diseño, se recomienda para fines cálculo Capacidad Portante del Suelo para una cimentación cuadrada $D_f = 2.00$ m y ancho de 1.20 m es de **1.57 kg/cm²**.
2. El nivel de cimentación recomendado es **Df = 2.00 m**, como mínimo contados desde el nivel de piso terminado, el proyectista podrá elegir menor distancia de acuerdo a su análisis estático dinámico.
3. Con estos valores, no se espera problemas por asentamientos, ya que están por debajo de lo permisible.
4. Como coeficiente de presión lateral se usará el valor $K_a = 0.361$ (según Meyerhof) para la consideración de la fuerza lateral.
5. Para la aplicación de las normas sismo resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) debe considerarse al suelo como tipo uno con período predominante **tp = 0.6 seg**. Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área estudiada, no se pueden utilizar en otros sectores o para otros fines.
6. Considerando como altura de la construcción 12 metros, se recomienda una profundidad de cimentación mínima de 1.20m, teniendo en cuenta un relleno controlado y compactado por capas no mayores a 0.25m hasta tener una altura total de relleno de 0.50 m
7. Se tiene en cuenta la colocación de las zapatas cuadradas deben descansar en un solado de 0.10 cm, con dosificación 1:8
8. Para los Cimientos corridos se recomienda una profundidad entre 0.80 y 1.00m
9. factor de seguridad por esfuerzos cortantes FS=3
10. Asentamiento comienzan desde de 0.18 cm en suelo CL (Arcilla Inorgánica de media plasticidad arenosa) a 1.00 metros de profundidad de cimentación.
11. Parámetros de diseño según la Norma Técnica de Edificaciones E.0.30, el Factor de Zona (Z_4) = 0.45, material tipo S2, periodo predominante $T_p = 0.6$ segundos y Factor de Ampliación (S)= 1.05.
12. Para evitar el contacto de la cimentación con el suelo se recomienda usar geomembrana o geomalla.





XI) RECOMENDACIONES ADICIONALES:

1. Se deberá verificar que el fondo de cimentación en cualquier caso sea mayor que la profundidad de cimentación de cualquier estructura existente.
2. Durante las excavaciones para la cimentación deberá verificarse que se sobrepase la capa superior de relleno con estos de desmonte y basura. Las sobre excavaciones necesarias para cumplir con este requisito deberán rellenarse con concreto pobre $f'c=100$ kg/cm².
3. Previo a la conformación del relleno compactado se deberá eliminar íntegramente la capa superior de relleno con restos de desmonte, basura, raíces u otros elementos externos.
4. Después de realizar los ensayos de campo, laboratorio y gabinete se puede indicar que el suelo encontrado en el área en estudio tiene las siguientes características:

ENSAYOS DE LABORATORIO	CALICATA DE CIMENTACIÓN 01	
		0.00 a 0.50m: Está conformado por material tipo arcilloso mezclado con restos pajilla de arroz, malezas agrícolas, palos, bolsas plásticas, materia orgánica, etc. UBICACIÓN: RESERVORIO COORDENADAS: 7992417, E:04553875
	ESTRATO 01 DE 0.50 a 3.00m	
% HUMEDAD		10.20
% PASA TAMIZ N° 200		76.8
LIMITE LIQUIDO		38
LIMITE PLÁSTICO		25
INDICE PLASTICO (I.P)		13
CLASIFICACION SUCS		CL
NOMBRE DE GRUPO	Arcilla inorgánica arenosa de media plasticidad, muestra color amarillento en estado compacta	
UBICACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO	No presenta hasta la profundidad explorada (-3.00m)	



URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA
 976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



CALICATA DE CIMENTACIÓN 02	
ENSAYOS DE LABORATORIO	0.00 a 0.50m: Está conformado por material tipo arcilloso mezclado con restos pajilla de arroz, malezas agrícolas, palos, bolsas plásticas, materia orgánica, etc.
	UBICACIÓN: LINEA DE CONDUCCION COORDENADAS: 9494231.00, E:0619916.58
	ESTRATO 01 DE 0.50 a 3.00m
% HUMEDAD	12.30
% PASA TAMIZ N° 200	78.6
LIMITE LIQUIDO	40
LIMITE PLÁSTICO	25
INDICE PLASTICO (I.P)	15
CLASIFICACION SUCS	CL
NOMBRE DE GRUPO	Arcilla inorgánica arenosa de media plasticidad, muestra color amarillento en estado compacta
UBICACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO	No presenta hasta la profundidad explorada (-3.00m)





CALICATA DE CIMENTACIÓN 03	
ENSAYOS DE LABORATORIO	0.00 a 0.50m: Está conformado por material tipo arcilloso mezclado con restos pajilla de arroz, malezas agrícolas, palos, bolsas plásticas, materia orgánica, etc.
	UBICACIÓN: RED DE DISTRIBUCION COORDENADAS: 9496564.81, E:0617380.329
	ESTRATO 01 DE 0.50 a 3.00m
% HUMEDAD	11.50
% PASA TAMIZ N° 200	71.5
LIMITE LIQUIDO	39
LIMITE PLÁSTICO	22
INDICE PLASTICO (I.P)	17
CLASIFICACION SUCS	CL
NOMBRE DE GRUPO	Arcilla inorgánica arenosa de media plasticidad, muestra color amarillento en estado compacta
UBICACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO	No presenta hasta la profundidad explorada (-3.00m)





CALICATA DE CIMENTACIÓN 04	
ENSAYOS DE LABORATORIO	0.00 a 0.50m: Está conformado por material tipo arcilloso mezclado con restos pajilla de arroz, malezas agrícolas, palos, bolsas plásticas, materia orgánica, etc. UBICACIÓN: CAPTACION COORDENADAS: 9493992.17, E:0619783.82
	ESTRATO 01 DE 0.50 a 3.00m
% HUMEDAD	12.30
% PASA TAMIZ N° 200	78.6
LIMITE LIQUIDO	40
LIMITE PLÁSTICO	25
INDICE PLASTICO (I.P)	15
CLASIFICACION SUCS	CL
NOMBRE DE GRUPO	Arcilla inorgánica arenosa de media plasticidad, muestra color amarillento en estado compacta
UBICACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO	No presenta hasta la profundidad explorada (-3.00m)





RECOMENDACIONES ADICIONALES PARA CIMENTACIÓN DE LOSA, VEREDAS Y CONCRETO

**MEJORAR TERRENO DE FUNDACION PARA LAS CONDICIONES:
BASE GRANULAR**

- **Primera capa** (fondo) de 0.30m de espesor (mezcla de Over de 3" a 6"), compactado y vibrado con el objetivo de estabilizar y disipar los asentamientos naturales del terreno encontrado.

- **Segunda capa**

De 0.25m de Hormigón compactado, (el material de hormigón que se utilice deberá estar en su óptimo contenido de humedad para luego controlar que el material llegue a obra en su óptimo estado).

- **Tercera capa** de 0.20 Afirmado preparado, Debiendo este llegar a obra con **Índices de Plasticidad No mayores de 4%**, Además deberá tener un porcentaje de agregado grueso no menor del 50% del peso total de la muestra, Se indica que se deberán realizar densidades de campo por capa de relleno y el porcentaje de compactación no deberá ser menor de 98% de su Densidad Máxima de Proctor Modificado.

Finalmente colocar un solado de concreto simple con una relación 1:10 con espesor de 0.10m.

Con los mejoramientos de los suelos de fundación se logrará mejorar la capacidad de soporte del suelo donde estará apoyada las zapatas, Además cabe indicar que es recomendable el uso de zapatas conectadas o plateas de cimentación según crea conveniente en Profesional Responsable del Proyecto.

Para las obras proyectadas se recomienda tomar los diseños como se muestra a continuación:

En zapatas y cimientos: concreto 210kg/cm²

En veredas : concreto 175 kg/cm²

En losas de concreto : concreto 210kg/cm²

En sardineles : concreto 175kg/cm²





- Para el caso de veredas se mejorará el suelo con 0.20 de afirmado, según se crea conveniente.
 - Las juntas de dilatación serán las adecuadas tanto para los muros, falsos pisos y losas de concreto.
- Considerando que cíclicamente se presentan fuertes precipitaciones pluviales, es necesario diseñar sistemas de drenaje, veredas, canaletas o sardineles que eviten la infiltración de aguas pluviales y puedan originar asentamientos futuros y dañar las estructuras en un diseño de mezcla de concreto de $f_c' = 210 \text{ kg./cm}^2$.

En cuanto a la calidad de los materiales a utilizar es recomendable que al diseñar la losa de concreto pavimento y los espesores se tome en cuenta que los requisitos de calidad deberán adecuarse tomando en cuenta la norma EG-2013, del ministerio de transportes y comunicaciones, Tanto para sub base como para Base granular. Para lo cual es recomendable ajustarse a los siguientes parámetros de calidad:

REQUISITOS PARA BASE GRANULAR

Valor Relativo de Soporte, CBR (1)	Tráfico en ejes equivalentes ($<10^6$)	Min. 80%
	Tráfico en ejes equivalentes ($\geq 10^6$)	Min. 100%

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos Altitud	
				$< 3.000 \text{ msnm}$	$\geq 3.000 \text{ msnm}$
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% mín.	80% mín.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% mín.	50% mín.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx.	40% máx.
Partículas chatas y alargadas (1)		D 4791		15% máx.	15% máx.
Sales solubles totales	MTC E 219	D 1888		0,5% máx.	0,5% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	C 88	T 104		18% máx.





Tamiz	Porcentaje que pasa en peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm. (2")	100	100		
25 mm. (1")		75-95	100	100
9,5 mm. (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4,75 mm. (N.º 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2,0 mm. (N.º 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm. (N.º 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm. (N.º 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		Altitud	
		<3.000 msnm	≥3.000 msnm
Índice plástico	MTC E 111	4% máx.	2% mín.
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín.	45% mín.
Sales solubles	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	-----	15%





XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- ❖ Norma E-050, Suelos y Cimentaciones.
- ❖ Norma E-030, Diseño Sismorresistente
- ❖ Norma E-060 Concreto Armado
- ❖ Karl Terzaghi / Ralph B. Peck Mecánica de Suelos, Practica. Segunda Edición 1973.
- ❖ Jesús Ayuso M. Cimentaciones y estructuras de contención 2010
- ❖ Rico – Castillo / La Ingeniería de Suelos, Vol. 1 y 2. 1 edición 1998
- ❖ Peck/Hanson/ Thornburn: Ingeniería de Cimentaciones
- ❖ Roy Whitlow / Fundamentos de Mecánica de Suelos. 1 edición 2000
- ❖ Manuel Delgado Vargas / Ingeniería de Cimentaciones/ 2da edición 1999
- ❖ Peter L. Berry / Mecánica de Suelos/ 1998
- ❖ Juárez Badillo - Rico Rodríguez : Mecánica de Suelos, Tomos I,II.
- ❖ Ing. Carlos Crespo : Mecánica de suelos y Cimentaciones
- ❖ T. William Lambe / Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- ❖ Roberto Michelena / Mecánica de Suelos Aplicada. Primera Edición 1991
- ❖ Alva Hurtado J.E., Meneses J. y Guzmán V. (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- ❖ Cimentaciones de Concreto Armado en Edificaciones - ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1998.
- ❖ Geotecnia para Ingenieros, Principios Básicos. Alberto J. Martinez Vargas / CONCYTEC 1990.





XII) PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS



Ivan Victor Ramirez Garcia
Ing. Civil
Laboratorio Geotécnico e Ingeniería de Suelos y Asfalto
RUC: CIP N° 2462552



Kevin Kenilly Chavez Lopez
Ing. Civil Subestructuras
Laboratorio Geotécnico e Ingeniería de Suelos y Asfalto
LEM SUCOAS S.R.L.
RUC: CIP N° 2162247

44



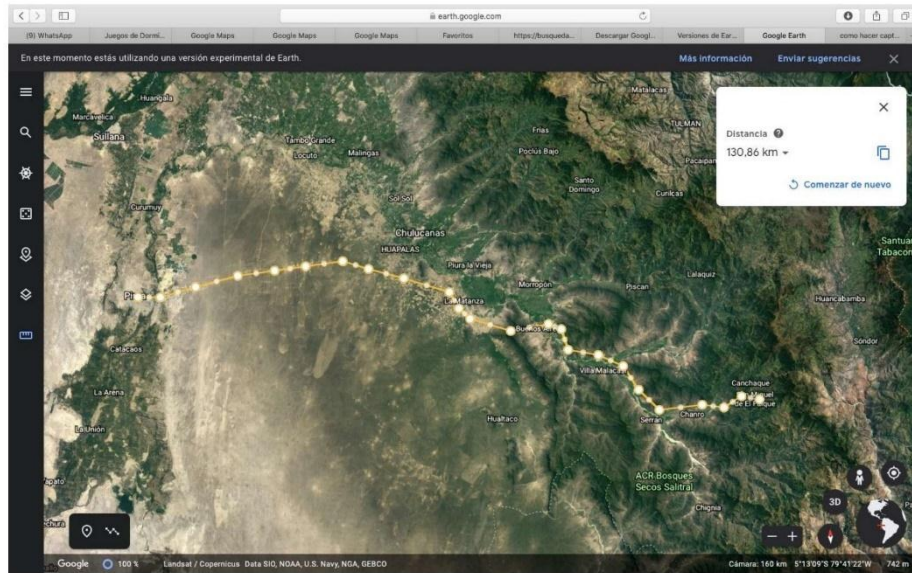
Ilustración 1 PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS (REFERENCIAL)





XIII) ANEXOS FOTOGRÁFICOS:

Ilustración 2 Como llegar al distrito de SUYO



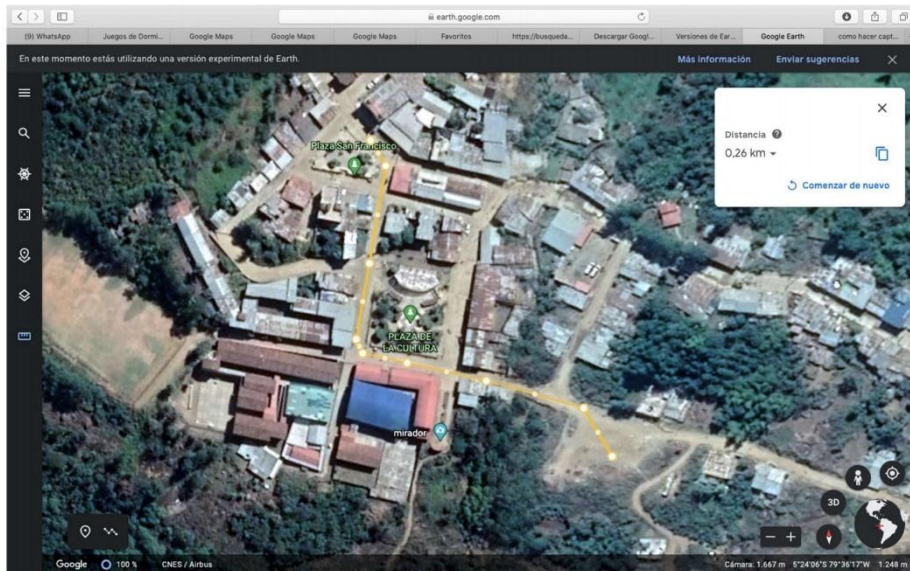


Ilustración 3 Ruta hacia el área de estudio, (SUYO – CASERIO SARAYUYO – SUYO).





VIII) ANEXOS FOTOGRÁFICOS:

SITUACION ACTUAL



CASERIO SARAYUYO – SUYO



48

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS – DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA
 976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com



CALICATA CON FINES DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO – 01

SOLICITANTE : BACH. JUAN JOSE AQUINO LACHIRA
PROYECTO : “AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021”
UBICACIÓN : EL CASERÍO DE SARAYUYO – SUYO
PROFUNDIDAD : 3.00m



Se encontró:

De 0.00 a 3.00m: Arcilla de alta plasticidad arenosas con mínima presencia de materia orgánica en estado semi compacto y húmedo, color marrón oscuro. (CL)

No se encontró agua en el sub suelo (-3.00 m)



49



CALICATA CON FINES DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO – 02

SOLICITANTE : BACH. JUAN JOSE AQUINO LACHIRA
PROYECTO : “AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021”
UBICACIÓN : EL CASERÍO DE SARAYUYO – SUYO
PROFUNDIDAD : 3.00m



Se encontró:

De 0.00 a 3.00m: Arcilla de alta plasticidad arenosas con mínima presencia de materia orgánica en estado semi compacto y húmedo, color marrón oscuro. (CL)
 No se encontró agua en el sub suelo (-3.00 m)





CALICATA CON FINES DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO – 03

SOLICITANTE : BACH. JUAN JOSE AQUINO LACHIRA
PROYECTO : “AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021”
UBICACIÓN : EL CASERÍO DE SARAYUYO – SUYO
PROFUNDIDAD : 3.00m



De 0.00 a 3.00m: Arcilla de alta plasticidad arenosas con mínima presencia de materia orgánica en estado semi compacto y húmedo, color marrón oscuro, (CL)
 No se encontró agua en el sub suelo (-3.00 m)






Juan Víctor Rosales García
Ing. Civil
Laboratorio de Ensayos de Materiales de Suelos y Asfalto
Reng. CIP N° 248552




Xever Kenilly Chavez López
Ing. Civil Subcontrato
Laboratorio de Ensayos de Materiales de Suelos y Asfalto
LEM SUCOAS
Reng. CIP N° 216247

CALICATA CON FINES DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO – 04

SOLICITANTE : BACH. JUAN JOSE AQUINO LACHIRA
PROYECTO : “AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021”
UBICACIÓN : EL CASERÍO DE SARAYUYO – SUYO



De 0.00 a 3.00m: Arcilla de alta plasticidad arenosas con mínima presencia de materia orgánica en estado semi compacto y húmedo, color marrón oscuro, (CL)
 No se encontró agua en el sub suelo (-3.00 m)



9. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DEL AGUA



ENSAYOS QUÍMICOS CONTROL DE CALIDAD DE AGUA

Fecha de Recepción : 12/05/2021	Orden de Servicio : 35263
Fecha de Ensayo : 15/05/2021	N° Informe : 176-2021
Fecha de Emisión : 16/05/2021	

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE	: BACH. JUAN JOSE AQUINO LACHIRA
OBRA	: "AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"

RESULTADOS

MUESTRA : AGUA SUBTERRANEA
UBICACION GEOGRAFICA COORDENADAS:
• NORTE: 9493992.17
PROCEDENCIA : • ESTE: 619783.82

ENSAYO	RESULTADO
Aspecto	TRANSPARENTE
Olor	INODORO
Color	INCOLORO
Sabor	AGRADABLE
Cloruros Cl^- (ppm)	111.30
Sulfatos SO_4^{-2} (ppm)	136.60
Alcalinidad $NaHCO_3^-$ (ppm)	114.80
Materia Orgánica (ppm)	1.08
Sólidos totales disueltos (ppm)	326.90
Conductividad (mS/cm)	4.78
Sólidos en suspension (ppm)	3.60
Ph (ppm)	2.63



OBSERVACIONES:

LA MUESTRA NO PRESENTA COLIFORMES, SE CONSIDERA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO PREVIO TRATAMIENTO DE DICHA AGUA

Alexis Manuel Valdiviezo Chapoñan
Ingeniero Químico
CIP: 142347
Responsable



Ivan Victor Ramirez Garcia
Ingeniero Civil
CIP: 249552
Jefe Responsable

El laboratorio LEM SUCOAS emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio LEM SUCOAS queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

URB. ENACE I ETAPA Mz "A" LTE 36 - MICAELA BASTIDAS - DISTRITO 26 DE OCTUBRE - PIURA
 976273071 971313659 lem.sucoas@hotmail.com

10. PANEL TOPOGRAFICO

FOTO N°1: RESERVORIO EXISTENTE



FOTO N°2: I.E. SARAYUYO



FOTO N°3: CALICATA – RED DE DISTRIBUCION

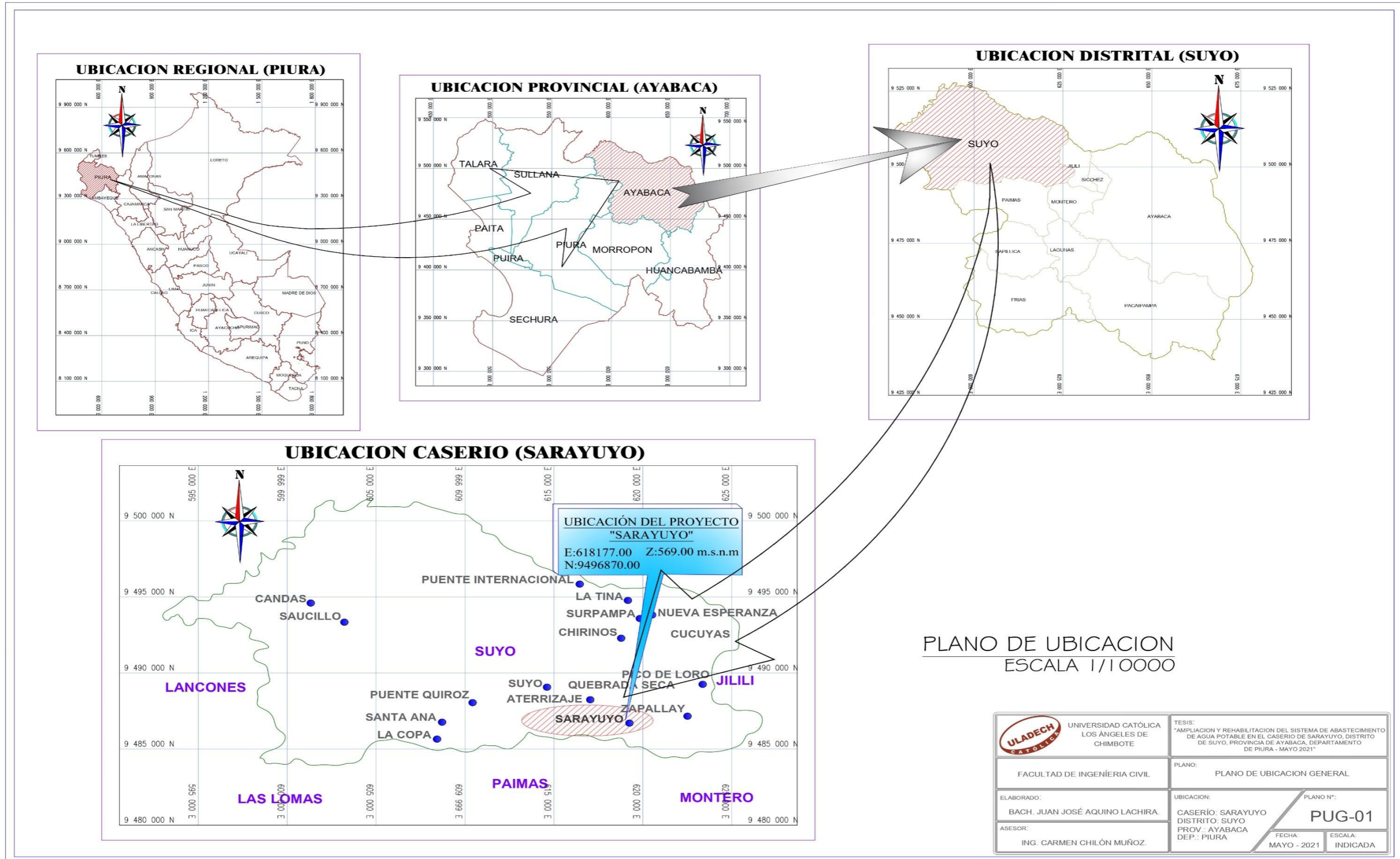


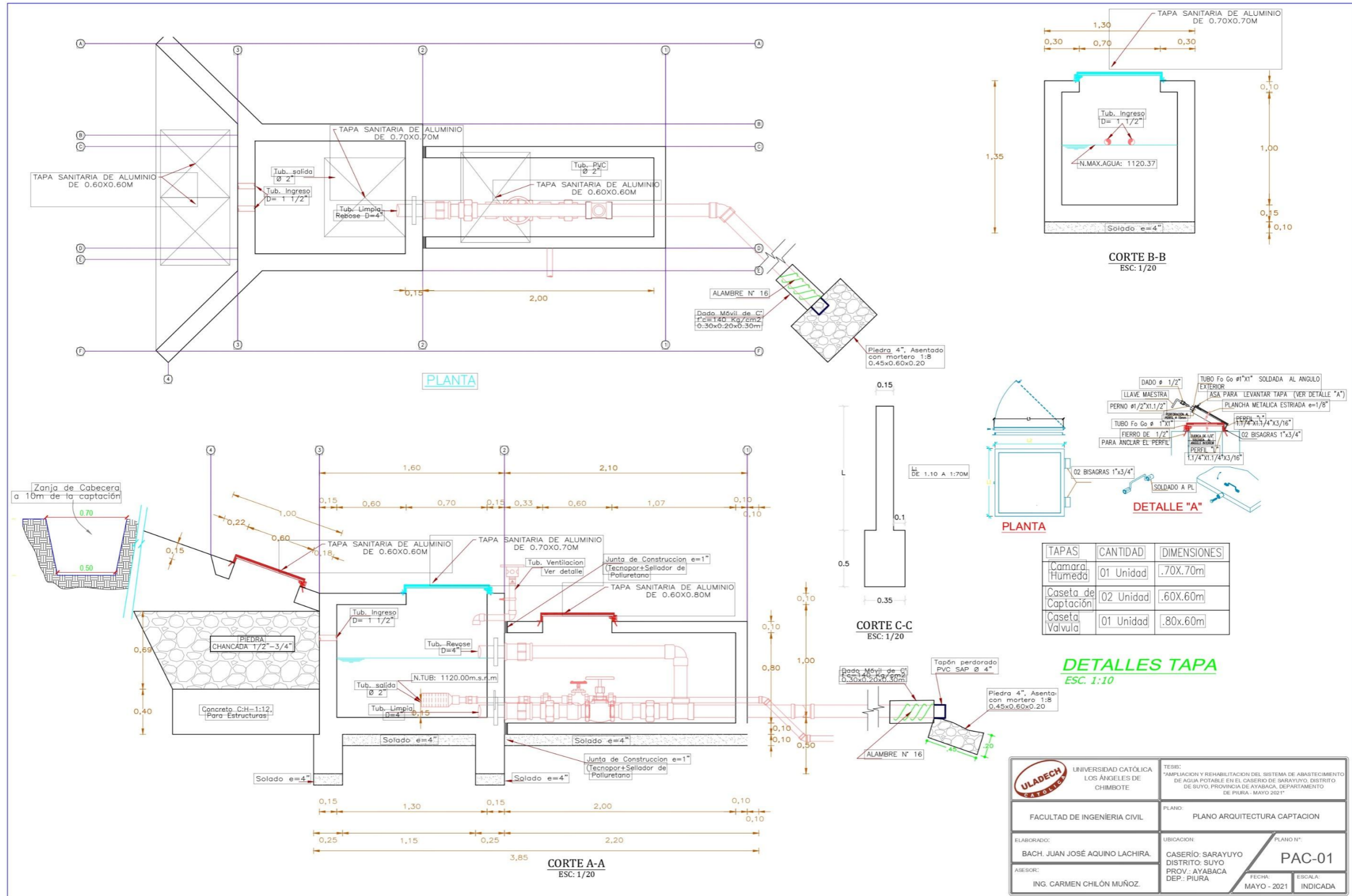
"Ampliación y Rehabilitación DEL
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE
SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, AYACACA,
DEPARTAMENTO DE PIURA.
MAYO DE 2021"
COORDENADAS : 4.55387 S
79.02417 N
C-03 - RED DE
DISTRIBUCION

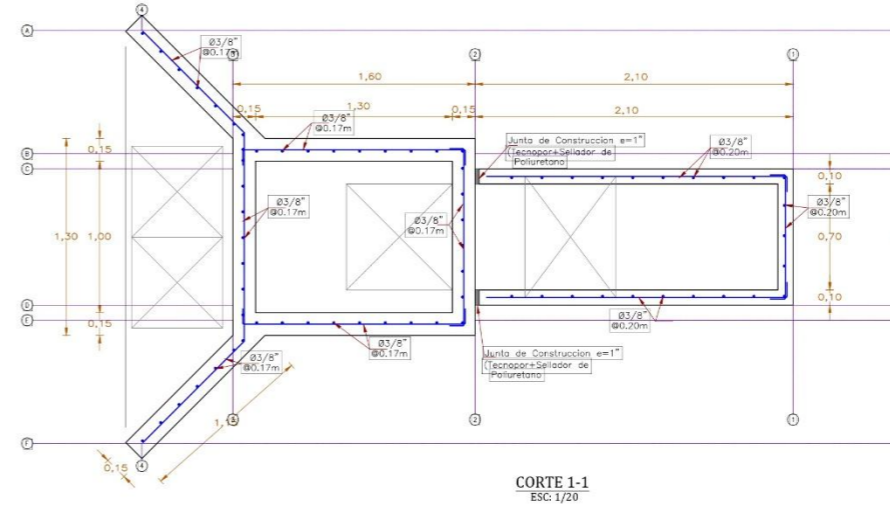
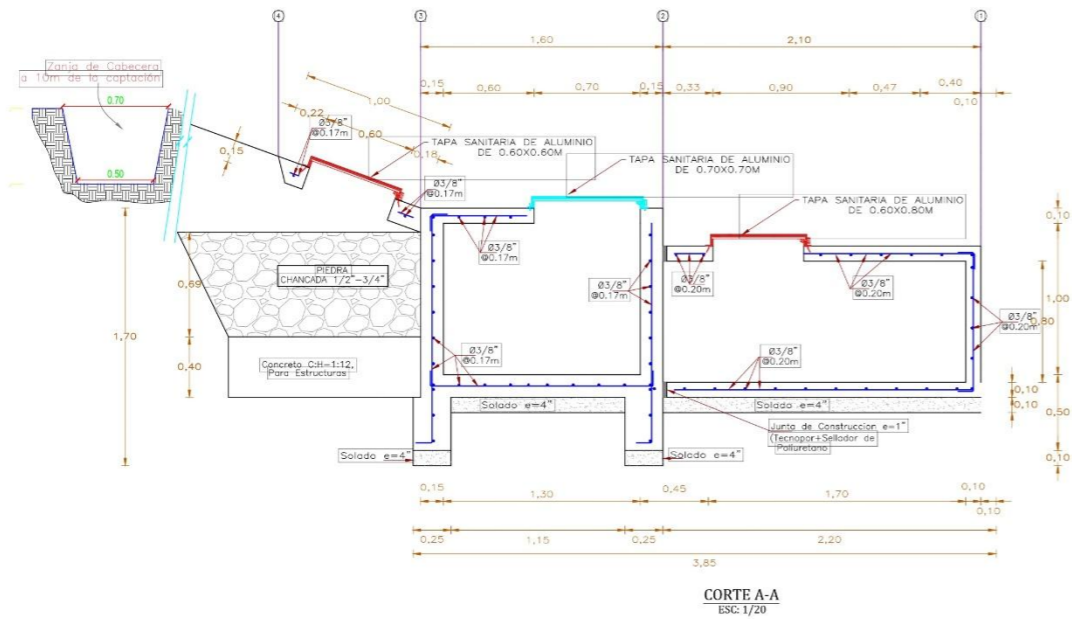
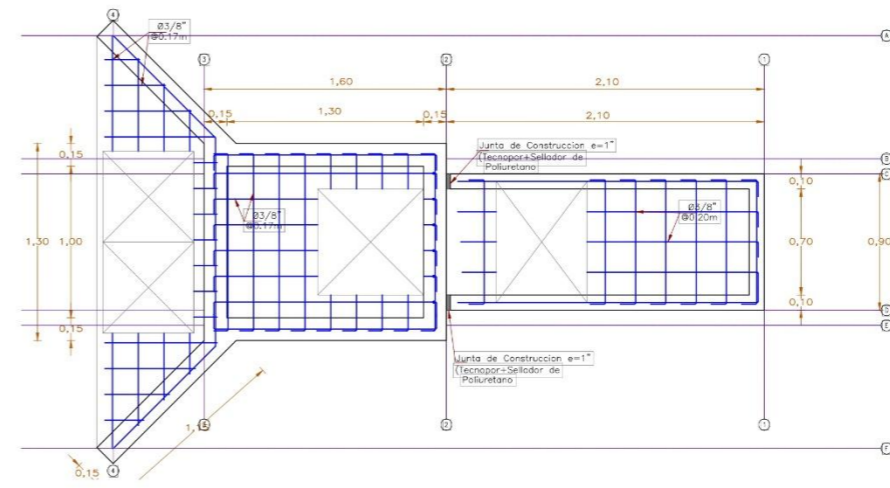
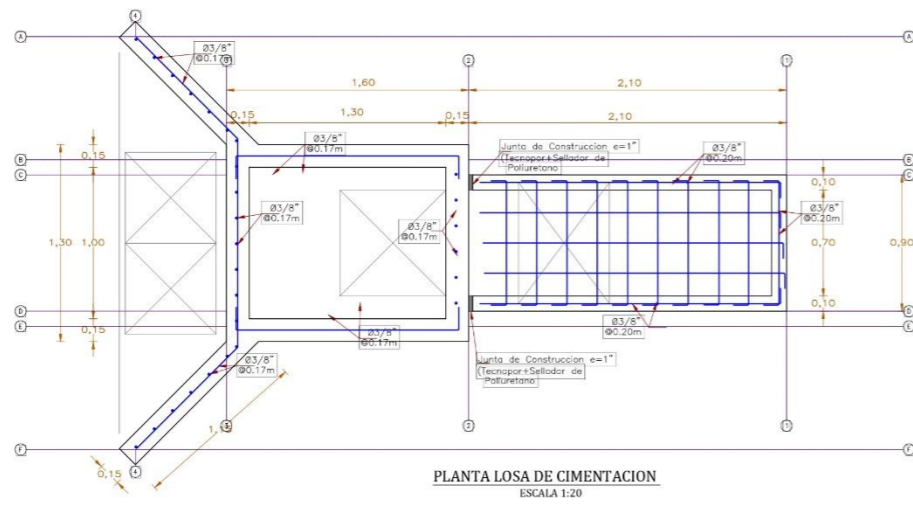
FOTO N°4: MUNICIPALIDAD DE SUYO



11. PLANOS

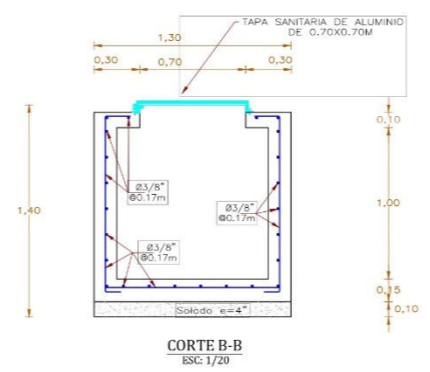
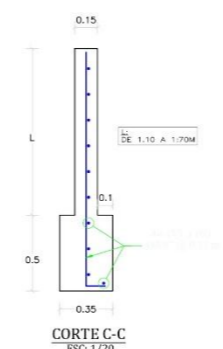




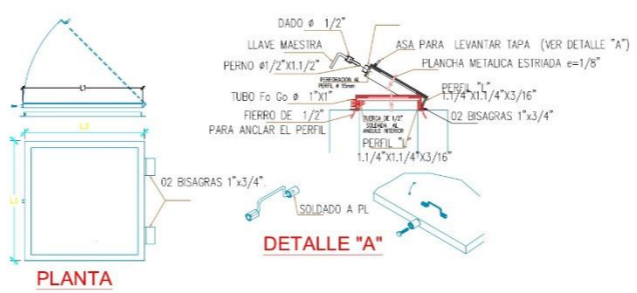
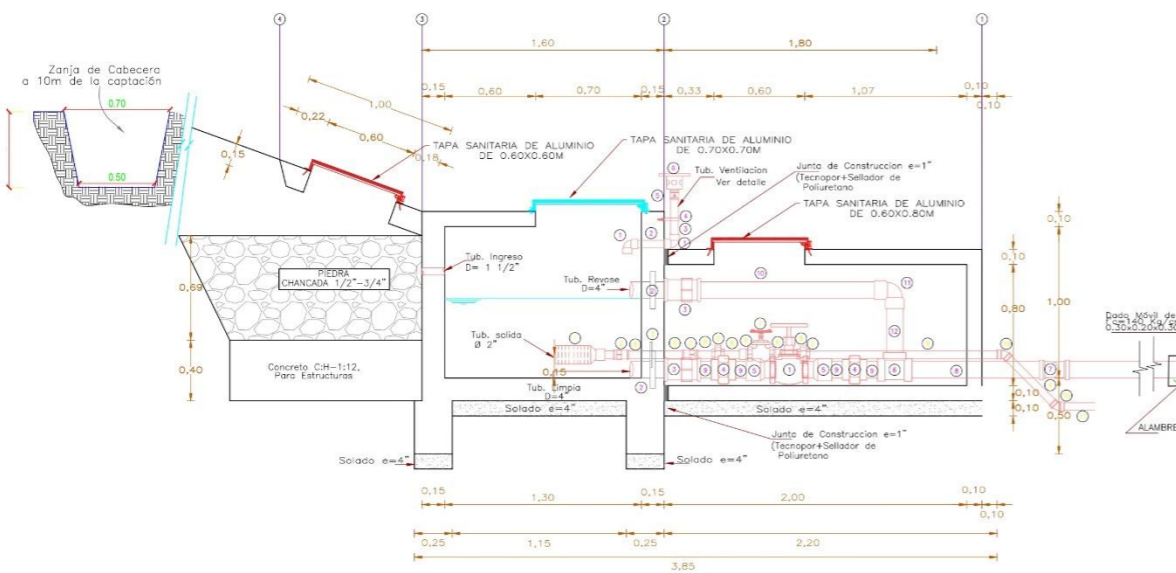
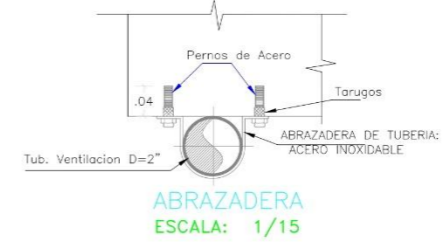
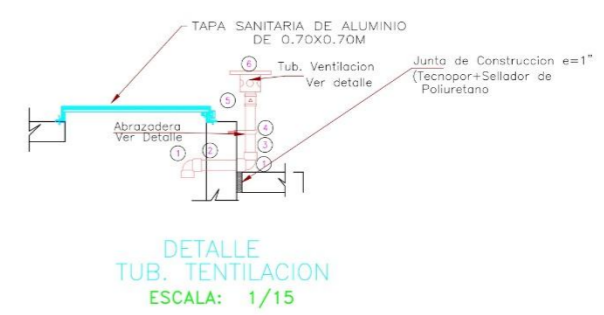
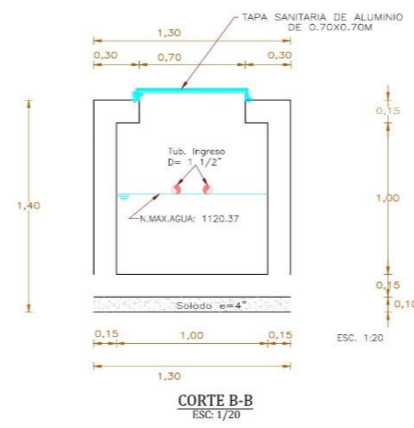
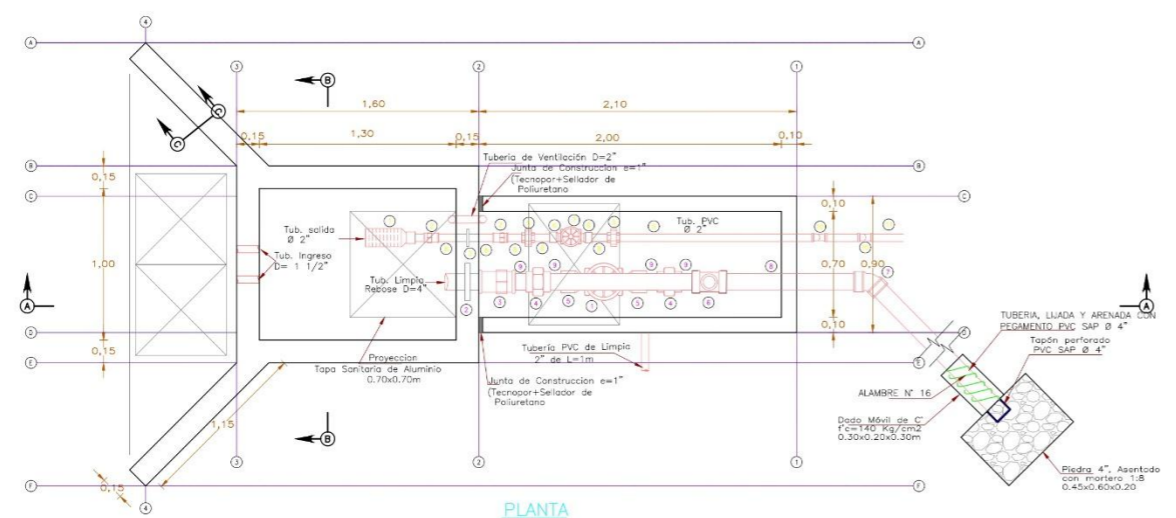


TRASLAPES Y EMPALMES		CUADRO DE GANCHOS STANDARD	
Ø	100	Ø	100
Ø	125	Ø	125
Ø	150	Ø	150
Ø	200	Ø	200
Ø	250	Ø	250
Ø	300	Ø	300

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO	
Muros	f'c = 210 Kg/cm ²
Losa de Fondo	f'c = 210 Kg/cm ²
Losa de Cubierta	f'c = 210 Kg/cm ²
ACERO	
Acero de Refuerzo	f'y = 4,200 Kg/cm ²
Translape:	
Horizontales	15cm
Verticales	20cm
REQUERIMIENTOS	
Paredes	r = 2.50 cm
Losa de Fondo	r = 5.00 cm
TUBERIA Y ACCESORIOS	
Tubería y accesorios PVC	deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4432 para juntas a presión.
CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:	0.8t. KG/CM ²



	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	TESIS: "AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	CAPTACION - ESTRUCTURAS
ELABORADO: BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	UBICACION: CASERÍO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA	PLANO Nº: PCE-01
ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	FECHA: MAYO - 2021	ESCALA: INDICADA



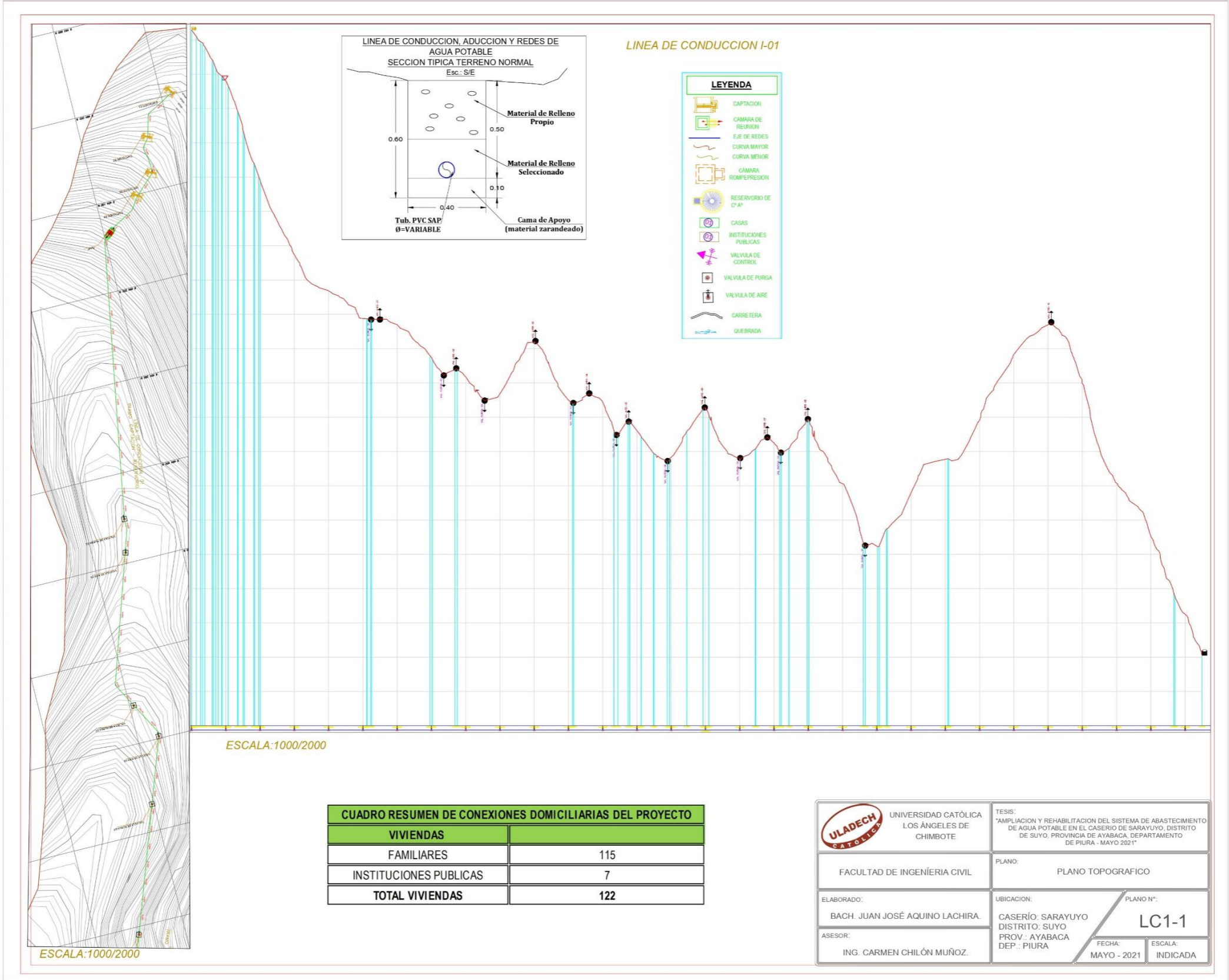
CUADRO DE ACCESORIOS

Nº	ACCESORIO	CANT	DIAM
SALIDA RED			
1	Chavilla de BRONCE	01	2"
2	Unión Soquet PVC C-10 (Rosca Hembra)	02	2"
3	Tubería Pasanaro de F"Q" L=0.15m	01	2"
4	Tubería PVC C-10 L=0.40m	01	2"
5	Unión Universal PVC SP C-10	02	2"
6	Adaptador EPR PVC C-10	02	2"
7	Valvula Componente de Rosace	01	2"
8	Tubería PVC C-10 L=0.10m	05	2"
9	Tubería PVC C-10 L=1.27m	01	2"
10	Codo de 45° PVC C-10	02	2"
11	Tubería PVC C-10 L=0.20m	01	2"
LIMPIEZA Y REBOSE			
1	Valvula Componente de Rosace	01	4"
2	Tubería Pasanaro de F"Q" L=0.15m	02	4"
3	Unión Soquet PVC C-10 (Rosca Hembra)	02	4"
4	Unión Universal PVC SP C-10	02	4"
5	Adaptador EPR PVC C-10	02	4"
6	Tee PVC SP C-10	01	4"
7	Codo PVC SP C-10 45°	02	4"
8	Tubería PVC C-10 L=0.80m	01	4"
9	Tubería PVC C-10 L=0.075m	04	4"
10	Tubería PVC C-10 L=1.15m	02	4"
11	Codo PVC SP C-10 90°	01	4"
12	Tubería PVC C-10 L=0.20m	01	4"
13	Tubería PVC C-10 L=0.20m	01	4"
VENTILACION			
1	Codo de F"Q" de 2" x 90°	02	2"
2	Tubería de F"Q" DIN 2" L=0.17m	01	2"
3	Tubería de F"Q" DIN 2" L=0.22m	01	2"
4	Abrazadera de Fierro Galvanizado	01	2"
5	Unión Soquet PVC C-10 (Rosca Hembra)	01	2"
6	Soporte de Ventilacion PVC	01	2"

TAPAS	CANTIDAD	DIMENSIONES
Camara Humeda	01 Unidad	.70X.70m
Caseta de Captación	02 Unidad	.60X.60m
Caseta Valvula	01 Unidad	.80X.60m

DETALLES TAPA
ESC. 1:10

	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	TESIS: "AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PLANO: CAPTACION - INSTALACIONES SANITARIAS
ELABORADO: BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	UBICACION: CASERIO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA	PLANO N°: PCIS-01
ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	FECHA: MAYO - 2021	ESCALA: INDICADA

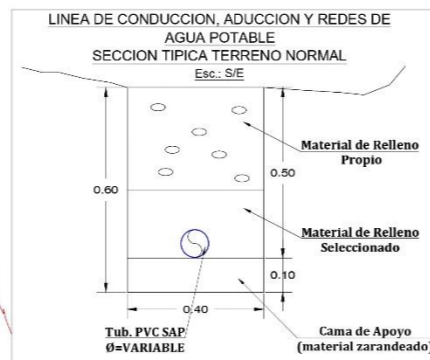
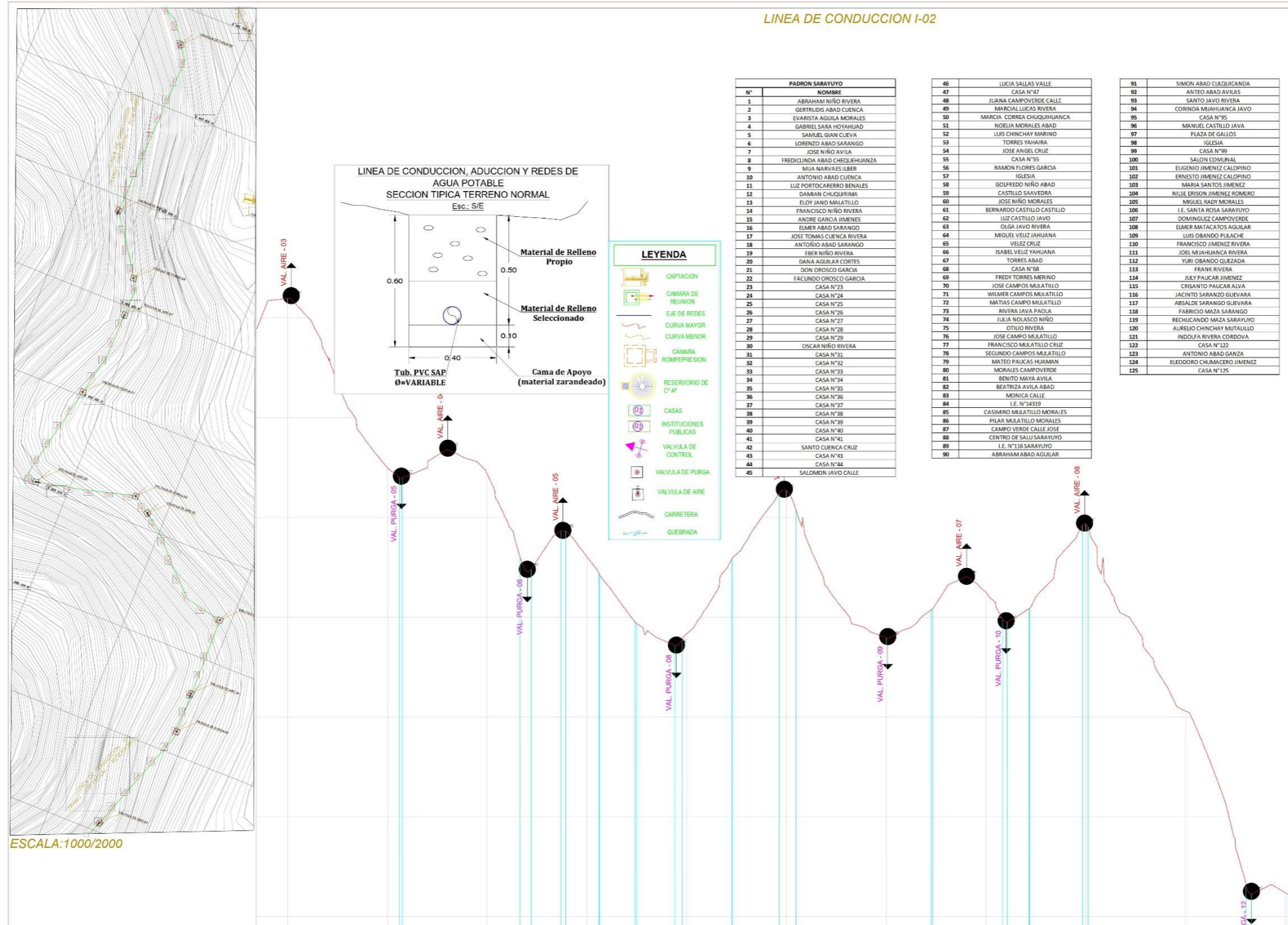


CUADRO RESUMEN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL PROYECTO

VIVIENDAS	
FAMILIARES	115
INSTITUCIONES PUBLICAS	7
TOTAL VIVIENDAS	122

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	TESIS: "AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"
	PLANO: PLANO TOPOGRAFICO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	UBICACION: CASERIO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA
ELABORADO: BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	PLANO N°: LC1-1
ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	FECHA: MAYO - 2021
	ESCALA: INDICADA

LINEA DE CONDUCCION I-02



LEYENDA

- CAPTACION
- CAMARA DE REUNION
- EJE DE REDES
- CURVA MAYOR
- CURVA MENOR
- CAMARA
- COMPRESION
- RESERVORIO DE D^a AP
- CASAS
- INSTITUCIONES PUBLICAS
- VALVULA DE CONTROL
- VALVULA DE PURGA
- VALVULA DE AIRE
- CARRETERA
- QUEBRADA

N°	PADRON SARAYUYO	NOMBRE
1		ABRAHAM NIÑO RIVERA
2		GERTRUDIS ABAD CUENCA
3		EVARISTA AGUILA MORALES
4		GABRIEL SARA HOYAHUANO
5		SAMUEL GIAN CLEVA
6		LORENZO ABAD SARANGO
7		JOSE NIÑO AVILA
8		FREDOLINDA ABAD CHELEHUANZA
9		MISA MORALES LIBER
10		ANTONIO ABAD CUENCA
11		LUZ PORTOCARRERO BENALES
12		DAMIAN CHUQUIRIMA
13		ELOY ANZO MALATILLO
14		FRANCISCO NIÑO RIVERA
15		ANDRE GARCIA JIMENES
16		ELMER ABAD SARANGO
17		JOSE TOMAS CUENCA RIVERA
18		ANTONIO ABAD SARANGO
19		FRER NIÑO RIVERA
20		DANIA AGUILAR CORTES
21		DON OROSCO GARCIA
22		FAUCUNDO OROSCO GARCIA
23		CASA N°23
24		CASA N°24
25		CASA N°25
26		CASA N°26
27		CASA N°27
28		CASA N°28
29		CASA N°29
30		OSCAR NIÑO RIVERA
31		CASA N°31
32		CASA N°32
33		CASA N°33
34		CASA N°34
35		CASA N°35
36		CASA N°36
37		CASA N°37
38		CASA N°38
39		CASA N°39
40		CASA N°40
41		CASA N°41
42		SANTO CUENCA CRUZ
43		CASA N°43
44		CASA N°44
45		SALOMON JAVO CALLE

46	Lucia Salas Valle
47	CASA N°47
48	JUANA CAMPOVERDE CALLE
49	MARICIA LUCAS RIVERA
50	MARCIA CORREA CHUQUIHUANCA
51	ROSLIA MORALES ABAD
52	LUIS CHINCHAY MARINO
53	TORRES YAHAIRA
54	JOSE ANGEL CRUZ
55	CASA N°55
56	RAMON FLORES GARCIA
57	IGLESIA
58	GOLFREDO NIÑO ABAD
59	CASTILLO SAAVEDRA
60	JOSE NIÑO MORALES
61	BERNARDO CASTILLO CASTILLO
62	LUZ CASTILLO JAVO
63	OLGA JAVO RIVERA
64	MIGUEL VELEZ YAHUANA
65	VELEZ CRUZ
66	ISABEL VELEZ YAHUANA
67	TORRES ABAD
68	CASA N°68
69	FREDY TORRES MERINO
70	JOSE CAMPOS MULLATILLO
71	WILMER CAMPOS MULLATILLO
72	MATIAS CAMPO MULLATILLO
73	BRUNDA JAVO PADUA
74	JULIA NOLASCO NIÑO
75	OTILIO RIVERA
76	JOSE CAMPO MULLATILLO
77	FRANCISCO MULLATILLO CRUZ
78	SEGUNDO CAMPOS MULLATILLO
79	MATEO PAUCAS HUAMAM
80	MORALES CAMPOVERDE
81	BENITO MARIA AVILA
82	BEATRIZ AVILA ABAD
83	MONICA CALLE
84	I.E. N°14319
85	CASIMIRO MULLATILLO MORALES
86	PIJAR MULLATILLO MORALES
87	CAMPO VERDE CALLE JOSE
88	CENTRO DE SALU SARAYUYO
89	I.E. N°136 SARAYUYO
90	ABRAHAM ABAD AGUILAR

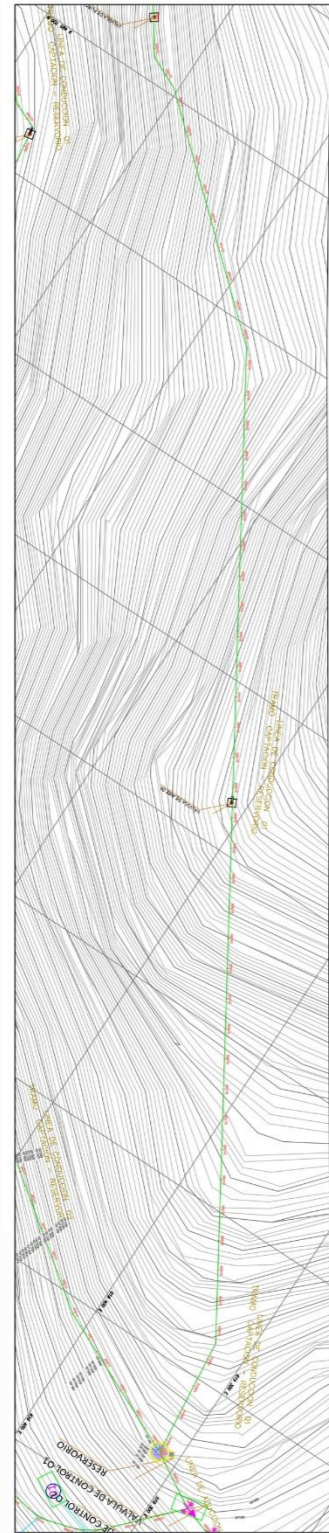
91	SIMON ABAD CHUQUIANCA
92	ANITO ABAD AVILAS
93	SANTO JAVO RIVERA
94	CORINDA MIJAHUANCA JAVO
95	CASA N°95
96	MANUEL CASTILLO JAVO
97	PLAZA DE GALLOS
98	IGLESIA
99	CASA N°99
100	SALON COMARIAL
101	EUGENIO JIMENEZ CALOPINO
102	ERNESTO JIMENEZ CALOPINO
103	MARIA SANTOS JIMENEZ
104	NILSE ERISON JIMENEZ ROMERO
105	MIGUEL RABY MORALES
106	I.E. SANTA ROSA SARAYUYO
107	DOMINGUEZ CAMPOVERDE
108	ELMER MATACATOS AGUILAR
109	LUIS OBANDO PALACHE
110	FRANCISCO JIMENEZ RIVERA
111	JOEL MIJAHUANCA RIVERA
112	YURI OBANDO QUEZADA
113	FRANK RIVERA
114	JULEY PAUCAR JIMENEZ
115	CRISANTO PAUCAR ALVA
116	JACINTO SARANZO GUEVARA
117	ABSALE SARANGO GUEVARA
118	FABRICO MAZA SARANGO
119	RECHUCANDO MAZA SARAYUYO
120	AURELIO CHINCHAY MUTALILLO
121	INDOLFA RIVERA COMDOVA
122	CASA N°122
123	ANTONIO ABAD GANZA
124	ELEDORO CHUMACERO JIMENEZ
125	CASA N°125

ESCALA: 1000/2000

ESCALA: 1000/2000

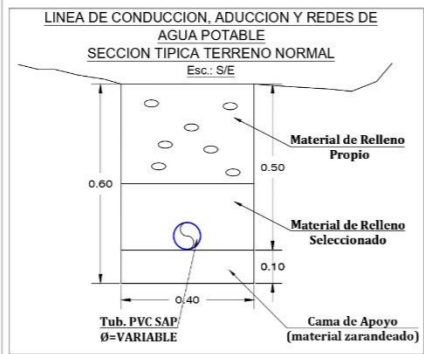
CUADRO RESUMEN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL PROYECTO	
VIVIENDAS	
FAMILIARES	115
INSTITUCIONES PUBLICAS	7
TOTAL VIVIENDAS	122

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	TESIS: "AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"	
	PLANO: PLANO TOPOGRAFICO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	ELABORADO: BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	UBICACION: CASERIO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA
ASesor: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	PLANO N°: LC1-2	FECHA: MAYO - 2021
		ESCALA: INDICADA

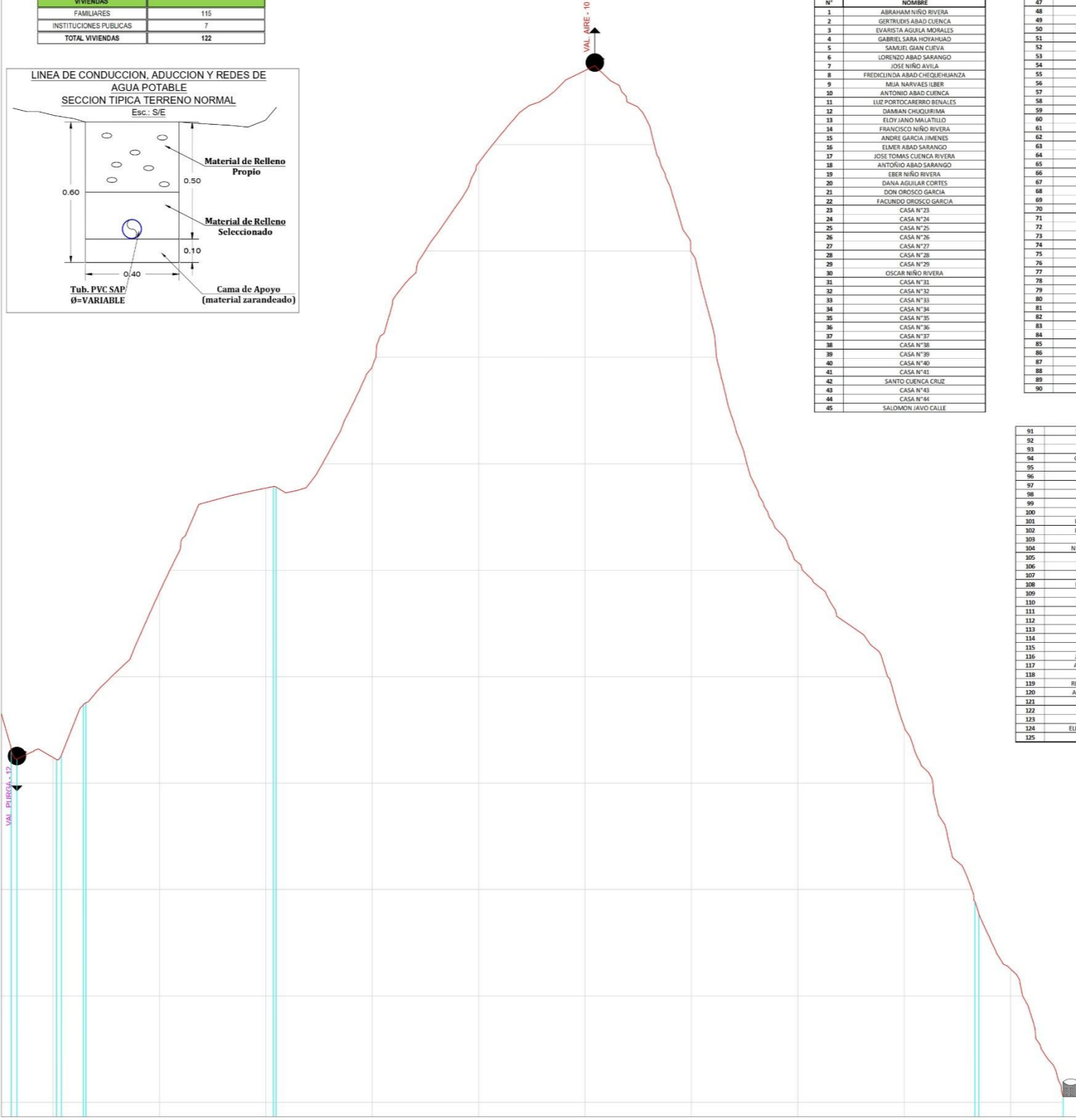


ESCALA: 1000/2000

CUADRO RESUMEN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL PROYECTO	
VIVIENDAS	115
INSTITUCIONES PUBLICAS	7
TOTAL VIVIENDAS	122



LINEA DE CONDUCCION I-03



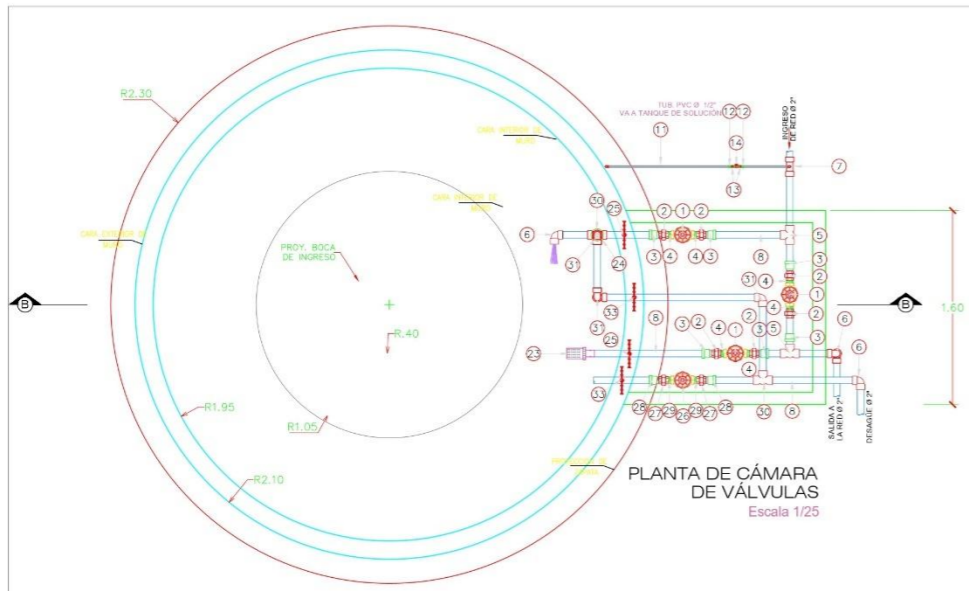
N°	PADRON SARAYUJO
1	ABRAHAM NIÑO RIVERA
2	GERTRUDIS ABAD CUENCA
3	EVARISTA AGUILA MORALES
4	GABRIEL SARA NOVAREDO
5	SAMUEL GRAN CUEVA
6	LORENZO ABAD SARANGO
7	JOSE NIÑO AVILA
8	FREDICINDA ABAD CHEGUEHUANZA
9	MIA NARVAES LIBER
10	ANTONIO ABAD CUENCA
11	LUZ PORTOCARRERO BENALES
12	DAMIAN CHUCURRIMA
13	ELOY JANO MALATILLO
14	FRANCISCO NIÑO RIVERA
15	ANDRE GARCIA JIMENES
16	ELMER ABAD SARANGO
17	JOSE TOMAS CUENCA RIVERA
18	ANTONIO ABAD SARANGO
19	EBER NIÑO RIVERA
20	DANIA AGUILAR CORTES
21	DON OROSCO GARCIA
22	FACUNDO OROSCO GARCIA
23	CASA N° 23
24	CASA N° 24
25	CASA N° 25
26	CASA N° 26
27	CASA N° 27
28	CASA N° 28
29	CASA N° 29
30	OSCAR NIÑO RIVERA
31	CASA N° 31
32	CASA N° 32
33	CASA N° 33
34	CASA N° 34
35	CASA N° 35
36	CASA N° 36
37	CASA N° 37
38	CASA N° 38
39	CASA N° 39
40	CASA N° 40
41	CASA N° 41
42	SANTO CUENCA CRUZ
43	CASA N° 43
44	CASA N° 44
45	SALOMON JAVO CALLE

46	LUCIA SALLAS VALLE
47	CASA N° 47
48	JUANA CAMPOVERDE CALLE
49	MARCIAL LUCAS RIVERA
50	MARCIA CORREA CHUCUHUANCA
51	INDOLIA MORALES ABAD
52	LUIS CHINCHAY MARINO
53	TORRES YAHARA
54	JOSE ANGEL CRUZ
55	CASA N° 55
56	RAMON FLORES GARCIA
57	IGLESIA
58	GOFREDO NIÑO ABAD
59	CASTILLO SARAYOSA
60	JOSE NIÑO MORALES
61	BERNARDO CASTILLO CASTILLO
62	LUZ CASTILLO JAVO
63	OLGA JAVO RIVERA
64	MIGUEL VELIZ JAMUANA
65	VELEZ CRUZ
66	ISABEL VELIZ YAHUANA
67	TORRES ABAD
68	CASA N° 68
69	FREDY TORRES MERINO
70	JOSE CAMPOS MUALATILLO
71	WILMER CAMPOS MUALATILLO
72	MATIAS CAMPO MUALATILLO
73	RIVERA JAVA PAOLA
74	JULIA NIÑASCO NIÑO
75	OTILIO RIVERA
76	JOSE CAMPO MUALATILLO
77	FRANCISCO MUALATILLO CRUZ
78	SEGUNDO CAMPOS MUALATILLO
79	MATEO PAUCAR HUAMAN
80	MORALES CAMPOVERDE
81	BENITO MAYA AVILA
82	BEATRIZ AVILA ABAD
83	MONICA CALLE
84	I.E. N° 14315
85	CASIMIRO MUALATILLO MORALES
86	PIJAR MUALATILLO MORALES
87	CAMPO VERDE CALLE JOSE
88	CENTRO DE SALU SARAYUJO
89	I.E. N° 116 SARAYUJO
90	ABRAHAM ABAD AGUILAR

91	SIMON ABAD CULQUICANDA
92	ANTEO ABAD AVILAS
93	SANTO JAVO RIVERA
94	CORINDA MIAHUANCA JAVO
95	CASA N° 95
96	MANUEL CASTILLO JAVA
97	PLAZA DE GALLOS
98	IGLESIA
99	CASA N° 99
100	SALON COMUNAL
101	EUSENIO JIMENEZ CALOPINO
102	ERNESTO JIMENEZ CALOPINO
103	MARIA SANTOS JIMENEZ
104	NILSE ERISON JIMENEZ ROMERO
105	MIGUEL ROPY MORALES
106	I.E. SANTA ROSA SARAYUJO
107	DOMINGUEZ CAMPOVERDE
108	ELMER MATACATOS AGUILAR
109	LUIS OBANDO PUJACHE
110	FRANCISCO JIMENEZ RIVERA
111	JOEL MIAHUANCA RIVERA
112	YURI OBANDO QUEZADA
113	FRANK RIVERA
114	JULY PAUCAR JIMENEZ
115	CRISANTO PAUCAR ALVA
116	JACINTO SARANZO GUEVARA
117	ABSAIDE SARANZO GUEVARA
118	FABRICO MAZA SARANGO
119	RECHUCANDO MAZA SARAYUJO
120	AURELIO CHINCHAY MUALATILLO
121	INDOLFA RIVERA CORDOVA
122	CASA N° 122
123	ANTONIO ABAD GANZA
124	ELEDORO CHUMACERO JIMENEZ
125	CASA N° 125



	LINEA DE CONDUCCION I-03 PLANEO TOPOGRAFICO
ELABORADO POR: INGENIERO CIVIL JOSE AGUSTIN LUCANZA	APROBADO POR: INGENIERO CIVIL JOSE AGUSTIN LUCANZA
FECHA: MARZO 2020	ESCALA: 1:1000
PROYECTO: RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNA DE SARAYUJO	PLANEO TOPOGRAFICO



VALVULAS Y ACCESORIOS - INGRESO DE AGUA AL RESERVORIO

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE # 2"	2
2	UNION UNIVERSAL DE PVC # 2"	2
3	ADAPTADOR UPR PVC # 2"	2
4	NIPLE DE PVC # 2" x 2"	2
5	TEE PVC S&P # 2"	1
6	CODDO PVC S&P # 2" x 90°	1
7	TUBERIA PVC # 2"	5.00 m
8	TUBERIA PVC # 3"	1
25	BRIDA ROMPE AGUA # 2"	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - SALIDA DE AGUA

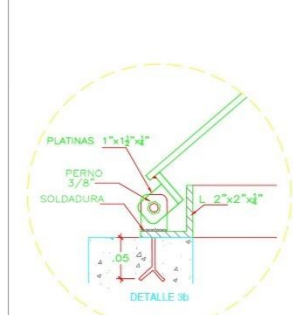
CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE # 2"	2
2	UNION UNIVERSAL DE PVC # 2"	4
3	ADAPTADOR UPR PVC # 2"	4
4	NIPLE DE PVC # 2" x 2"	4
5	TEE PVC S&P # 2"	1
6	CODDO PVC S&P # 2" x 90°	2
23	CANDEJILLA DE PVC	1
8	TUBERIA PVC # 2"	7.00 m
25	BRIDA ROMPE AGUA # 2"	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - LIMPIEZA Y REBOSE

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
24	CONO DE REBOSE # 4" x 3"	1
26	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE # 3"	1
27	UNION UNIVERSAL DE PVC # 3"	2
28	ADAPTADOR UPR PVC # 3"	2
29	NIPLE DE PVC # 3" x 3"	2
30	TEE PVC S&P # 3"	3
31	CODDO PVC S&P # 3" x 90°	5
32	TUBERIA PVC # 3"	10.00 m
33	BRIDA ROMPE AGUA # 3"	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - SALIDA DE LIMPIEZA DEL TANQUE DE SOLUCION MADRE

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
10	TUBERIA PVC # 1/2"	10.00 m
11	CODDO PVC S&P # 1/2" x 90°	2
12	ADAPTADOR UPR PVC # 1/2"	2
13	UNION UNIVERSAL # 1/2" CP	2
14	VALVULA DE PASO PVC # 1/2"	2
15	NIPLE PVC S&P # 1/2" CR (LONG. VARIA)	4
17	SIFON PVC	1
18	TEE PVC S&P # 1/2"	1



SISTEMA DE CLORACIÓN

VALVULAS Y ACCESORIOS - INGRESO DE AGUA AL TANQUE DE SOLUCION MADRE

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	ABRIZADERA TEMPERATURA DE 2" x 1/2"	1
10	TUBERIA PVC # 1/2"	20.00 m
11	CODDO PVC S&P # 1/2" x 90°	2
12	ADAPTADOR UPR PVC # 1/2"	4
13	UNION UNIVERSAL # 1/2" CP	4
14	VALVULA DE PASO PVC # 1/2"	2
15	NIPLE PVC S&P # 1/2" CR (LONG. VARIA)	4
17	SIFON PVC # 1/2"	1
18	TEE PVC S&P # 1/2"	1
19	FILTRO	1
22	ADAPTADOR (BRIDA) DE TANQUE DE AGUA	1
34	REDUCCION PVC S&P # 2" A # 1"	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - SALIDA DE AGUA DEL TANQUE DE SOLUCION MADRE AL RECIPIENTE DOSIFICADOR

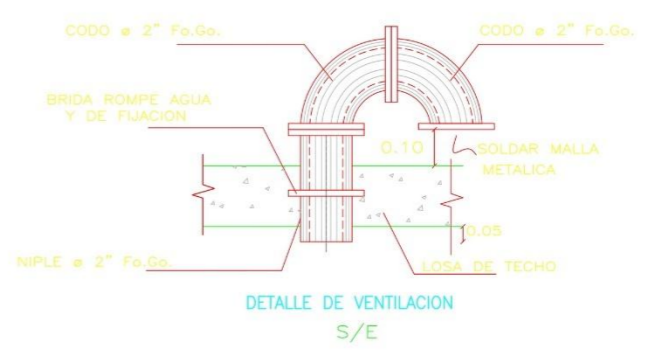
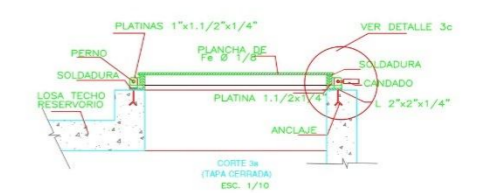
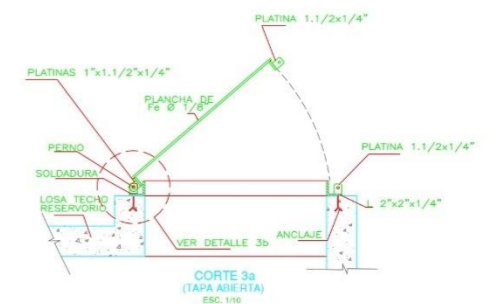
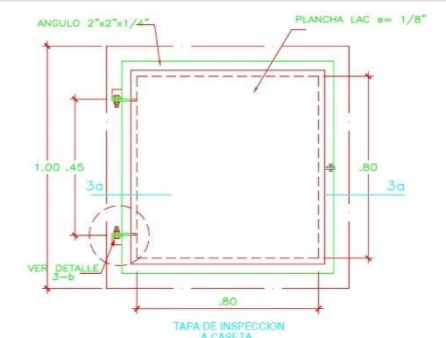
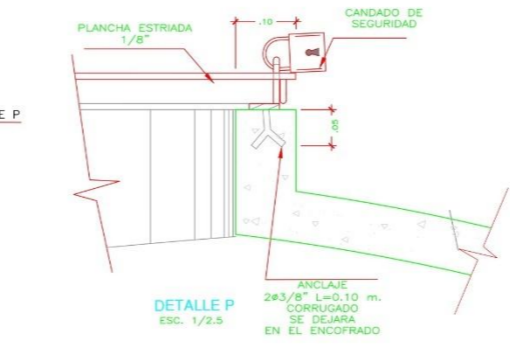
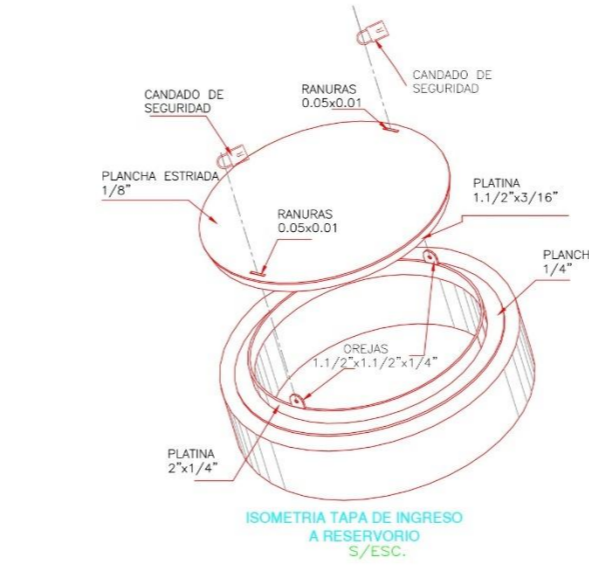
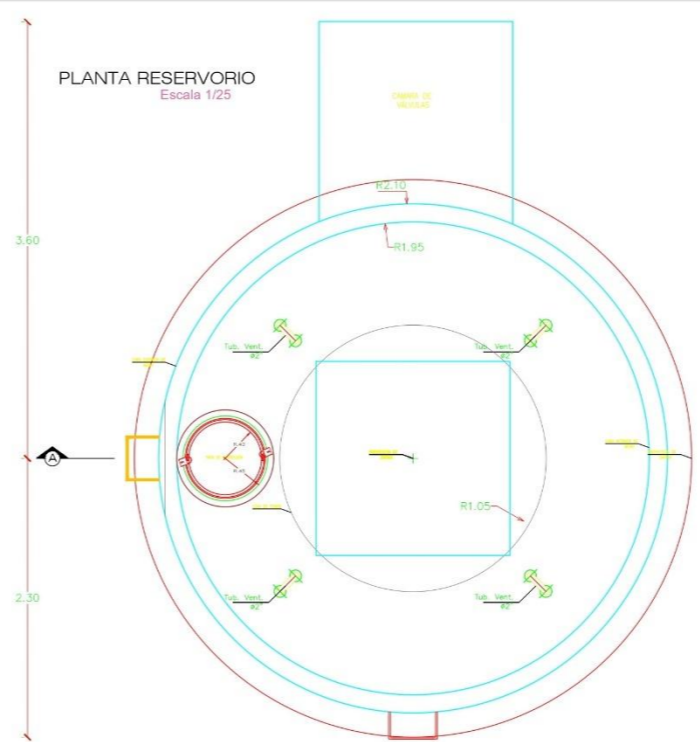
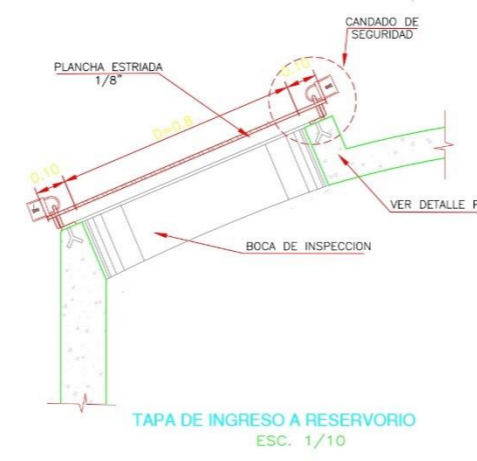
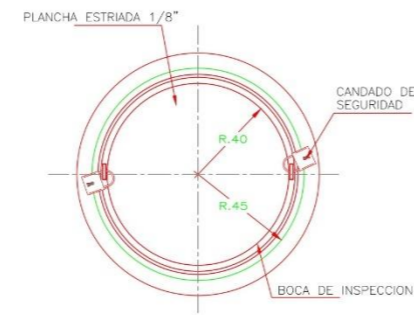
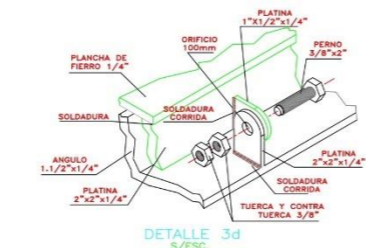
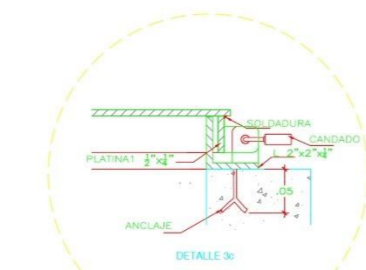
CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	VALVULA FLOTADORA DE ACERO INOX. # 1/2"	1
10	TUBERIA PVC # 1/2"	1.30 m
11	CODDO PVC S&P # 1/2" x 90°	2
12	ADAPTADOR UPR PVC # 1/2"	2
13	UNION UNIVERSAL # 1/2" CP	2
14	VALVULA DE PASO PVC # 1/2"	1
15	NIPLE PVC S&P # 1/2" CR (LONG. VARIA)	2
16	MULTIMETRO	1
20	TUBO VEOR DE PVC DE # 2" A # 1"	1
21	REDUCCION PVC S&P # 2" A # 1"	1
22	ADAPTADOR (BRIDA) DE TANQUE DE AGUA	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - SALIDA DE RECIPIENTE DOSIFICADOR AL RESERVORIO

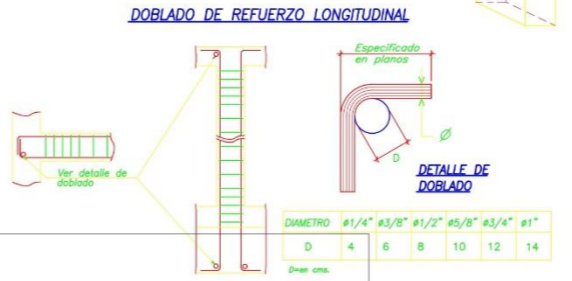
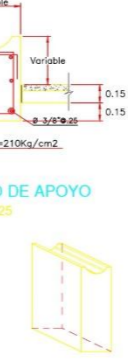
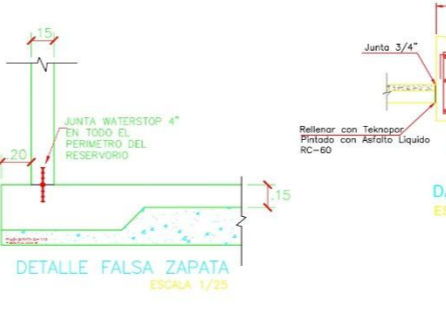
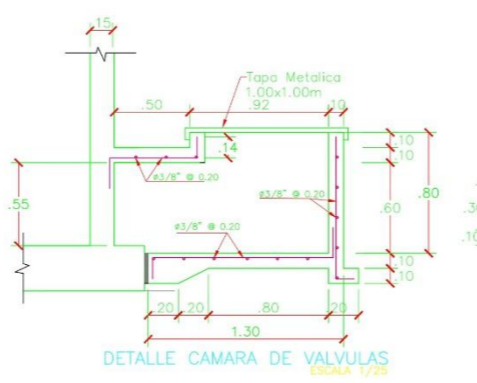
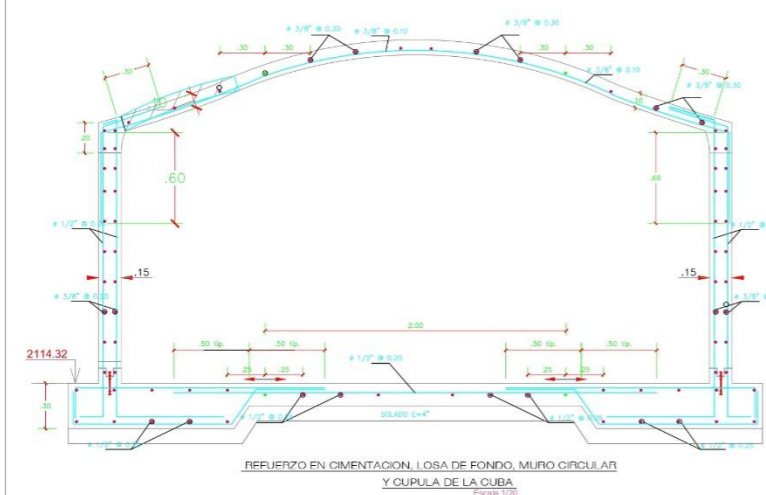
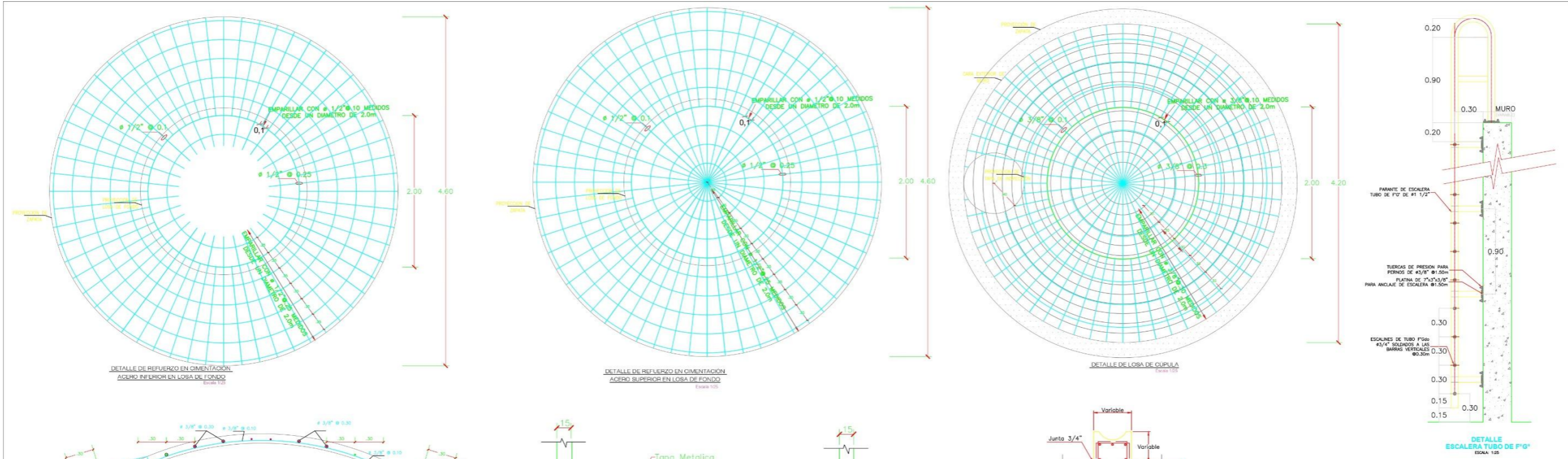
CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	VALVULA FLOTADORA DE ACERO INOX. # 1/2"	1
10	TUBERIA PVC # 1/2"	5.00 m
11	CODDO PVC S&P # 1/2" x 90°	2
12	ADAPTADOR UPR PVC # 1/2"	4
13	UNION UNIVERSAL # 1/2" CP	4
14	VALVULA DE PASO PVC # 1/2"	2
15	NIPLE PVC S&P # 1/2" CR (LONG. VARIA)	4
17	SIFON PVC	1
18	TEE PVC S&P # 1/2"	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - SALIDA DE LIMPIEZA DEL TANQUE DE SOLUCION MADRE

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.
10	TUBERIA PVC # 1/2"	10.00 m
11	CODDO PVC S&P # 1/2" x 90°	2
12	ADAPTADOR UPR PVC # 1/2"	2
13	UNION UNIVERSAL # 1/2" CP	2
14	VALVULA DE PASO PVC # 1/2"	1
15	NIPLE PVC S&P # 1/2" CR (LONG. VARIA)	3

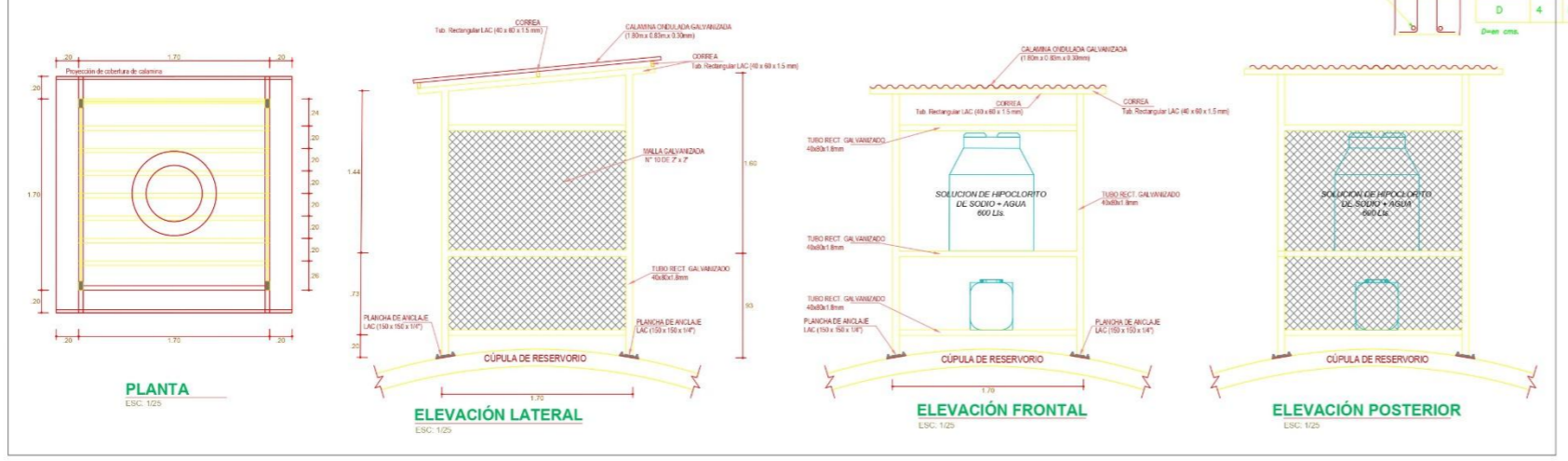


	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	TESIS: "AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PLANO: RESERVORIO 15.00 M3 - ARQUITECTURA
ELABORADO: BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	UBICACION: CASERIO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA	PLANO N°: RA-01
ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	FECHA: MAYO - 2021	ESCALA: INDICADA

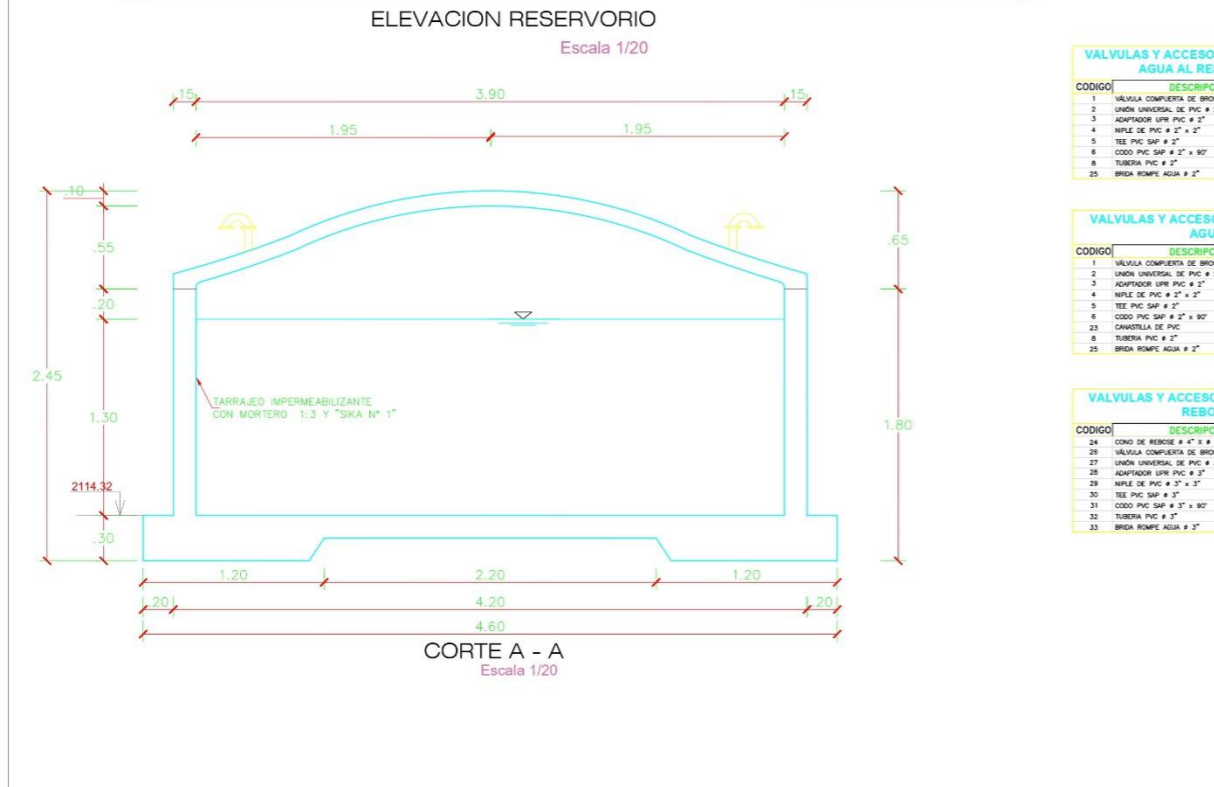
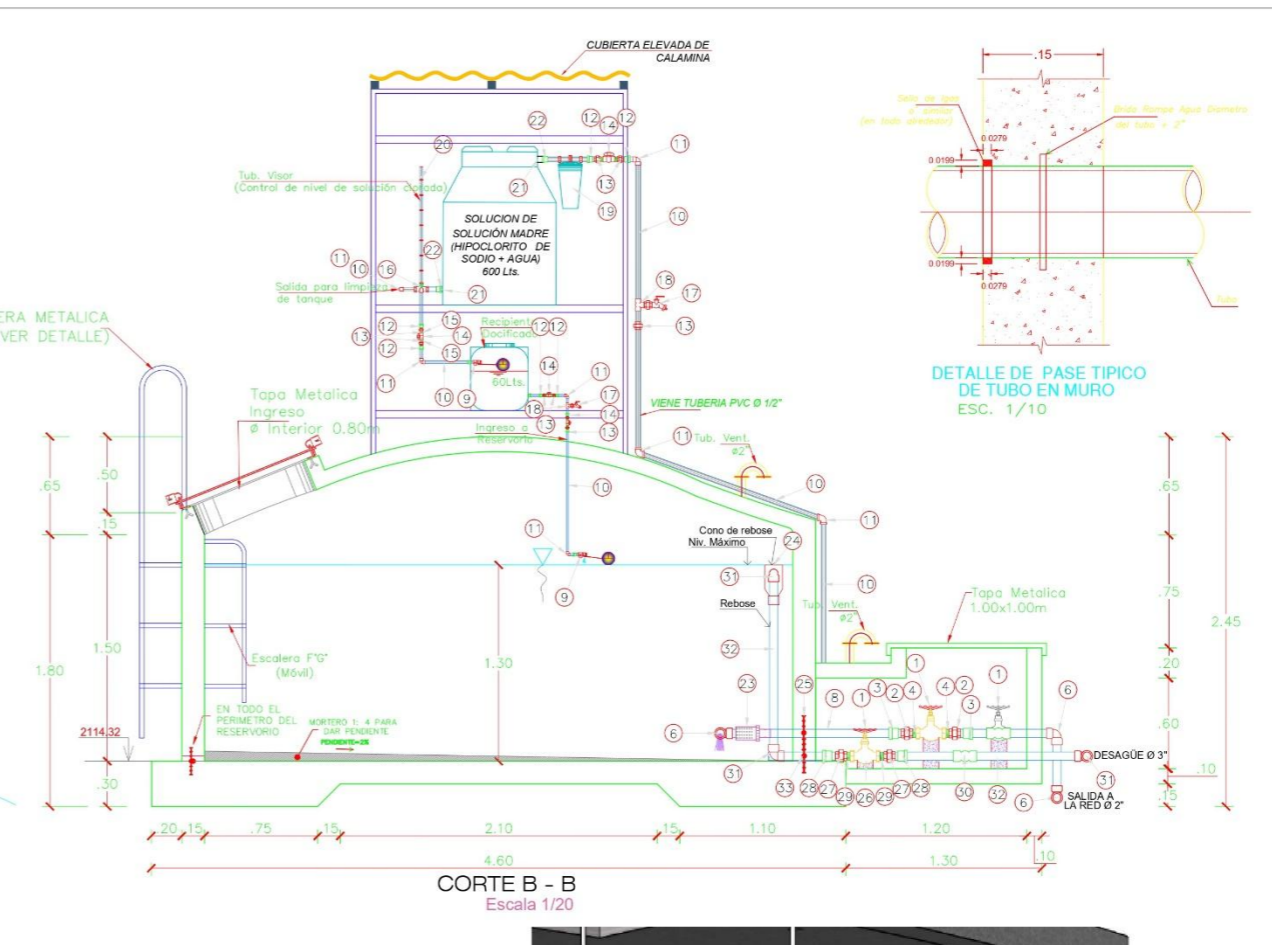
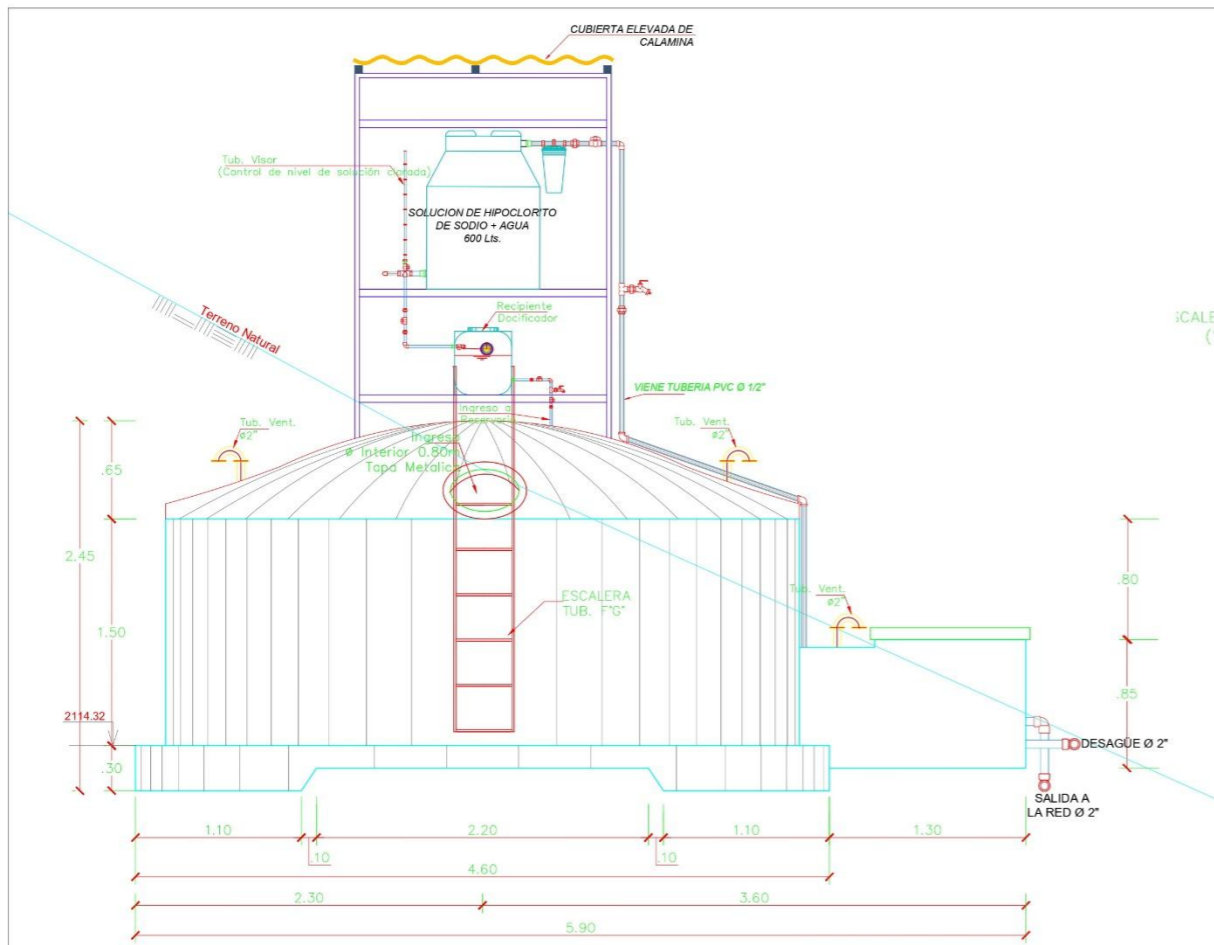


- ### ESPECIFICACIONES DE ESTRUCTURAS METALICAS
- ACERO:
 - Planchas y Perfiles Metalicos: ASTM A-36
 - SOLDADURA:
 - Cable: E60xx
 - PERNOS:
 - Pernos de Anclaje: A-307
 - Pernos de Conexión: Grado 5
 - ARENADO, GALVANIZADO Y PINTURA:
 - Arreglo Grado "Metal Blanco"
 - Galvanizado de Perfiles y Planchas: Cantidad de Deposición 500 gr/m²
 - Decoración de Pinturas y Píxeles: Cantidad de Deposición 300 gr/m²
 - Una capa de imprimante epoxico de 1.5 mils de espesor en perfiles acero.
 - Tres capas de acabado epoxico de 1.5 mils de espesor en perfiles acero cada una.

- ### ESPECIFICACIONES GENERALES
- CEMENTO:
 - Portland Tipo I
 - CONCRETO:
 - Controlado con base 30% de piedra grande: F_{ck}=140kg/cm²
 - Controlado de Perfiles y Planchas: Cantidad de Deposición 300 gr/m²
 - Controlado de Pinturas y Píxeles: Cantidad de Deposición 300 gr/m²
 - Una capa de imprimante epoxico de 1.5 mils de espesor en perfiles acero.
 - Tres capas de acabado epoxico de 1.5 mils de espesor en perfiles acero cada una.
 - ACERO:
 - Perfiles laminados con espesor Grado 60 ASTM A-615: f_y=4200kg/cm²
 - RECUBRIMIENTOS:
 - Excepto lo expresamente indicado en el Plano se deben considerar:
 - Acero: 5.0 cm
 - Muros de Concreto: 5.0 cm
 - SOBRECARGAS:
 - Reservorio: 200kg/m²
 - PLANCHAS Y PERFILES METALICOS:
 - Acero ASTM A-36 o similar: f_y=233kg/cm²
 - CAPACIDAD PORTANTE:
 - Capacidad Portante del Terreno: 0.85kg/cm²



	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	TESIS: "AMPLIACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	PLANO: RESERVOIRIO 15.00 M3 - ESTRUCTURAS
ELABORADO: BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	UBICACION: CASERÍO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA	PLANO Nº: RE-01
ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	FECHA: MAYO - 2021	ESCALA: INDICADA



VALVULAS Y ACCESORIOS - INGRESO DE AGUA AL RESERVOIR

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE # 2"	1
2	UNION UNIVERSAL DE PVC # 2"	2
3	ADAPTADOR UPRV PVC # 2"	2
4	NIPLE DE PVC # 2" x 2"	2
5	TEE PVC SAP # 2"	1
6	CODO PVC SAP # 2" x 90°	1
8	TUBERIA PVC # 2"	5.00 m
25	BREDA ROMPE AGUA # 2"	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - SALIDA DE AGUA

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE # 2"	2
2	UNION UNIVERSAL DE PVC # 2"	4
3	ADAPTADOR UPRV PVC # 2"	4
4	NIPLE DE PVC # 2" x 2"	4
5	TEE PVC SAP # 2"	1
6	CODO PVC SAP # 2" x 90°	2
23	CAÑONILLA DE PVC	1
8	TUBERIA PVC # 2"	7.00 m
25	BREDA ROMPE AGUA # 2"	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - LIMPIEZA Y REBOSE

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
24	CONO DE REBOSE # 4" x 3"	1
26	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE # 3"	2
27	UNION UNIVERSAL DE PVC # 3"	1
28	ADAPTADOR UPRV PVC # 3"	2
29	NIPLE DE PVC # 3" x 3"	2
30	TEE PVC SAP # 3"	2
31	CODO PVC SAP # 3" x 90°	5
32	TUBERIA PVC # 3"	10.00 m
33	BREDA ROMPE AGUA # 3"	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - SALIDA DE LIMPIEZA DEL TANQUE DE SOLUCION MADRE

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
11	CODO PVC SAP # 1/2" x 90°	2
12	ADAPTADOR UPRV PVC # 1/2"	2
13	UNION UNIVERSAL # 1/2" OP	2
14	VALVULA DE PISO PVC # 1/2"	2
15	NIPLE PVC SAP # 1/2" OR (LONG. VARIAS)	4
17	GRIFO PVC # 1/2"	1
18	TEE PVC SAP # 1/2"	1

SISTEMA DE CLORACION

VALVULAS Y ACCESORIOS - INGRESO DE AGUA AL TANQUE DE SOLUCION MADRE

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
7	ABRIGADERA TEMPERATURA DE # 2" x # 1/2"	20.00 m
10	TUBERIA PVC # 1/2"	5
11	CODO PVC SAP # 1/2" x 90°	4
12	ADAPTADOR UPRV PVC # 1/2"	4
13	UNION UNIVERSAL # 1/2" OP	4
14	VALVULA DE PISO PVC # 1/2"	2
15	NIPLE PVC SAP # 1/2" OR (LONG. VARIAS)	4
17	GRIFO PVC # 1/2"	1
18	TEE PVC SAP # 1/2"	1
19	FILTRO	1
22	ADAPTADOR (BREDA) DE TANQUE DE AGUA	1
34	REDUCCION PVC SAP DE # 2" a # 1"	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - SALIDA DE AGUA DEL TANQUE DE SOLUCION MADRE AL RECIPIENTE DOSIFICADOR

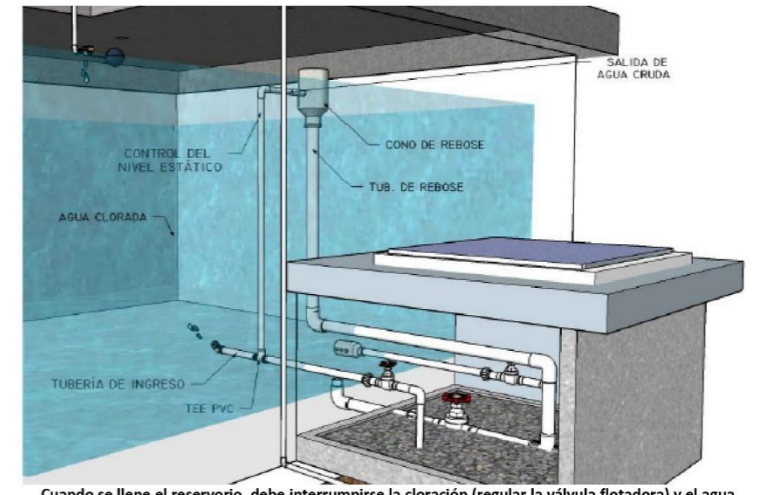
CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
9	VALVULA FLUOTADORA DE ACERO INOX. # 1/2"	1
10	TUBERIA PVC # 1/2"	1.50 m
11	CODO PVC SAP # 1/2" x 90°	2
12	ADAPTADOR UPRV PVC # 1/2"	2
13	UNION UNIVERSAL # 1/2" OP	1
14	VALVULA DE PISO PVC # 1/2"	1
15	NIPLE PVC SAP # 1/2" OR (LONG. VARIAS)	2
16	MULTICOMIDOR	1
20	TUBO VISOR DE PVC DE # 1/2"	1
21	REDUCCION PVC SAP DE # 2" a # 1"	1
22	ADAPTADOR (BREDA) DE TANQUE DE AGUA	1

VALVULAS Y ACCESORIOS - SALIDA DE RECIPIENTE DOSIFICADOR AL RESERVOIR

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
9	VALVULA FLUOTADORA DE ACERO INOX. # 1/2"	1
10	TUBERIA PVC # 1/2"	5.00 m
11	CODO PVC SAP # 1/2" x 90°	2
12	ADAPTADOR UPRV PVC # 1/2"	2
13	UNION UNIVERSAL # 1/2" OP	2
14	VALVULA DE PISO PVC # 1/2"	2
15	NIPLE PVC SAP # 1/2" OR (LONG. VARIAS)	4
17	GRIFO PVC # 1/2"	1
18	TEE PVC SAP # 1/2"	1

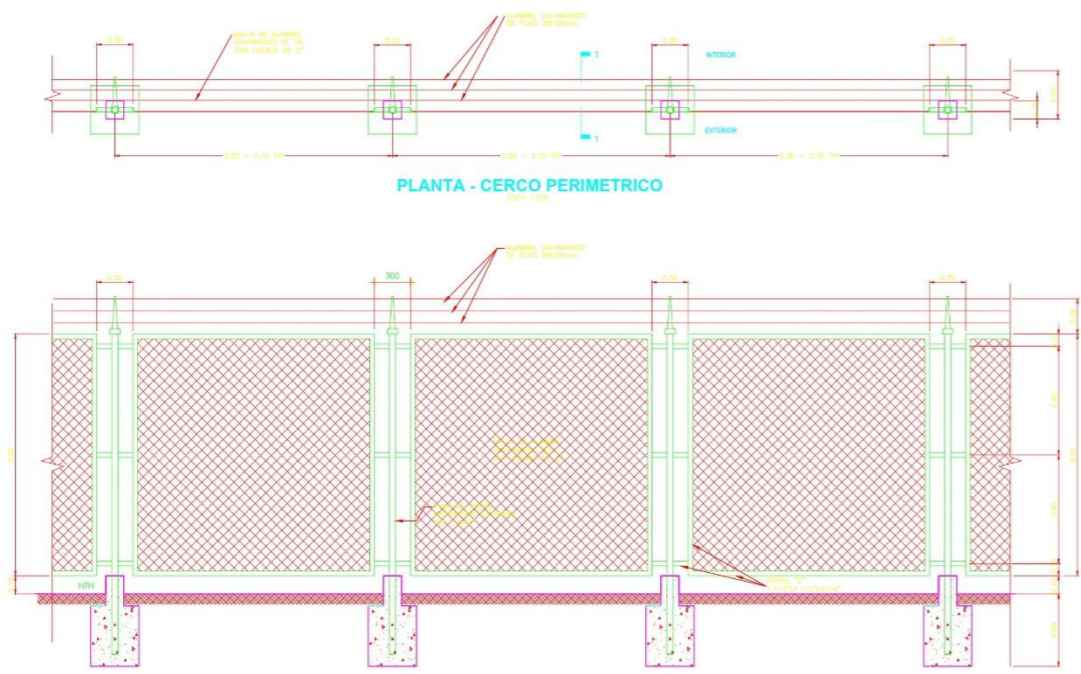
VALVULAS Y ACCESORIOS - SALIDA DE LIMPIEZA DEL TANQUE DE SOLUCION MADRE

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.
11	CODO PVC SAP # 1/2" x 90°	2
12	ADAPTADOR UPRV PVC # 1/2"	2
13	UNION UNIVERSAL # 1/2" OP	2
14	VALVULA DE PISO PVC # 1/2"	2
15	NIPLE PVC SAP # 1/2" OR (LONG. VARIAS)	4

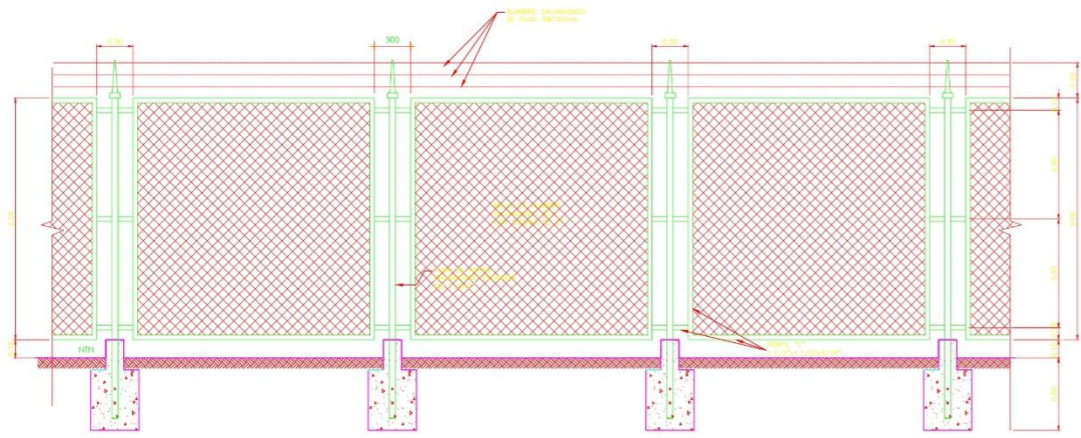


Quando se llene el reservorio, debe interrumpirse la cloración (regular la válvula flotadora) y el agua cruda debe eliminarse por el control del nivel estático.

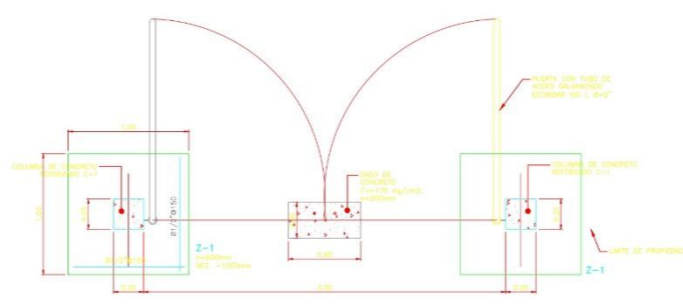
	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	TESIS: "AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PLANO: RESERVOIR 15.00 M3 - ELEVACIONES
ELABORADO: BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	UBICACION: CASERIO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA	PLANO N°: RE-01
ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	FECHA: MAYO - 2021	ESCALA: INDICADA



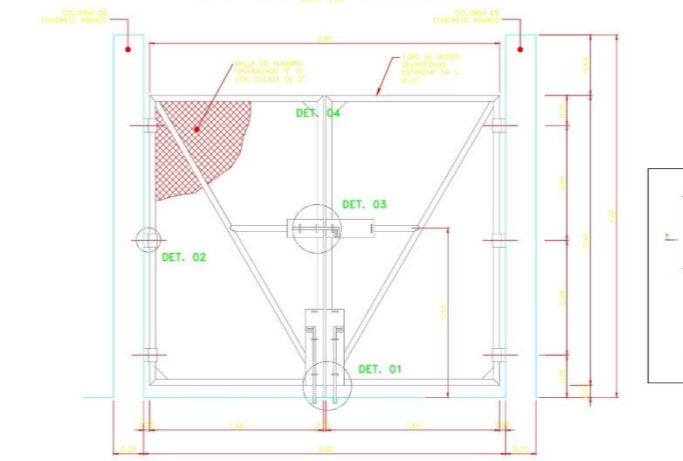
PLANTA - CERCO PERIMETRICO



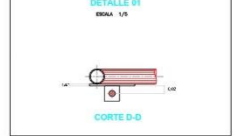
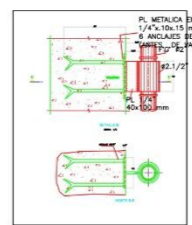
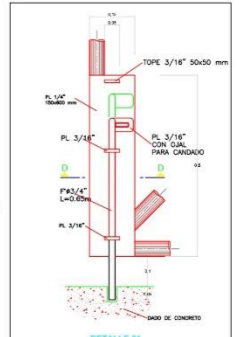
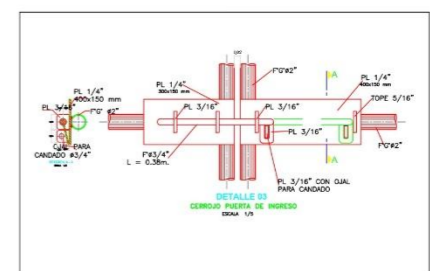
ELEVACION - CERCO PERIMETRICO



PLANTA - PUERTA DE INGRESO



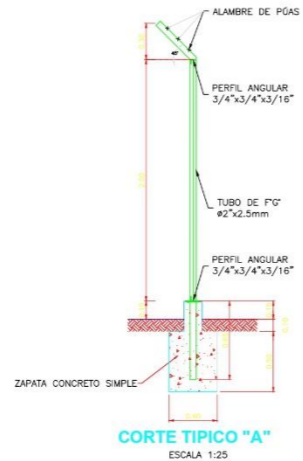
ELEVACION - PUERTA DE INGRESO



NORMA E-090 (ESTRUCTURAS METÁLICAS)

EJECUCIÓN Y CONTROLES DE CALIDAD PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS:

1. LOS MATERIALES A EMPLEAR SERÁN:
 - 1.1. PLANCHAS DE ACERO AL CARBONO CALIDAD A-36, Fy=2530 Kg/cm²
 - 1.2. PERFILES DE ACERO CALIDAD A-36, Fy=2530 Kg/cm²
 - 1.3. ELECTRODOS E70XX
 - 1.4. PERNOS ASTM 525
2. FABRICACIÓN EN TALLER:
 - 2.1. A EFECTO DE UN MÁXIMO APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES, SE ACEPTARÁ HASTA UN EMPALME SOLDADO (CON SOLDADURA DE PENETRACIÓN COMPLETA) EN BARRAS DE MÁS DE 6.00m DE LONGITUD.
 - 2.2. EN BARRAS CON LARGOS DE HASTA 6.00m, NO SE ACEPTARÁN EMPALMES.
 - 2.3. LOS AGUJEROS PARA PERNOS SE REALIZARÁN CON TALADROS Y NO SE PERMITIRÁ REALIZARLOS CON SOPLETE NI PUNZONES.
 - 2.4. LAS GARTELAS Y PLANCHAS EN GENERAL SE CORRARÁN CON GUILLOTINA O ARCO DE SIERRA, NO SE PERMITIRÁ EL CORTE CON SOPLETE.
 - 2.5. LAS PARTES Y SUS CONJUNTOS FABRICADOS EN TALLER SE CUBRIRÁN (PREVIA LIMPIEZA Y ELIMINACIÓN DE ÓXIDO SUPERFICIAL) CON UNA MANO DE ZINCADO Y UNA MANO DE ANTI-CORROSIVO (EN COLORES DIFERENTES) Y UNA MANO DE ESMALTE GRIS. LA ÚLTIMA MANO SE APLICARÁ UNA VEZ CONCLUIDO EL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA.
 - 2.6. EN EL PROCESO DE PINTADO SE APLICARÁ INCLUSO EN LAS SUPERFICIES QUE ESTARÁN EN CONTACTO CON PLACAS DE UNIÓN.
3. SOLDADURAS:
 - 3.1. SE UTILIZARÁ EL MÉTODO DE SOLDADURA ELÉCTRICA MANUAL, CON ELECTRODO REVESTIDO, EN TODOS LOS ENCUENTROS DE VIGUETAS, TUBERALES, GARTELAS, PLANCHAS Y PERFILES EN GENERAL.
 - 3.2. PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE LOS CORDONES DE SOLDADURA SE ADOPTARÁ EL SIGUIENTE CRITERIO:
 - a. PERFILES DESEABLES:
 - b. PERFILES ACEPTABLES:



CORTE TÍPICO "A"
ESCALA 1:25

NOTAS IMPORTANTES

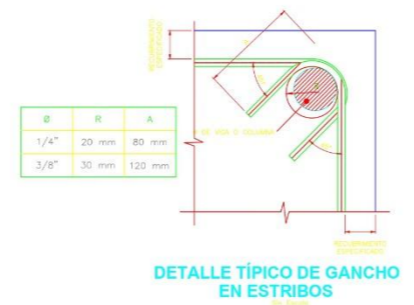
EL DISEÑO ESTRUCTURAL ESTA CONDICIONADO PARA LOS SIGUIENTES PARAMETROS (NORMA E.030 RNE):

- a) CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO ASUMIDO : 0.85 Kg/cm²
- b) PARAMETROS SISMICOS:
 - Z = 0.25 (ZONA 2)
 - S₁ = 1.5
 - C = 2.5
 - S₂ = 1.10
 - T_p = 1.0 (S=3)
 - R = 8 (PORTICOS)
- c) CEMENTO : PORTLAND TIPO V, (ASTM 150) PARA SUELOS AGRESIVOS, EN CASO CONTRARIO USAR CEMENTO PORTLAND TIPO I.
- d) RESISTENCIA DEL CONCRETO
 - f'c = 210 Kg/cm² CONCRETO ESTRUCTURAL
 - f'c = 100 Kg/cm² CONCRETO SOLADO
- e) RESISTENCIA ACERO DE REFUERZO : fy=4,200 Kg/cm²

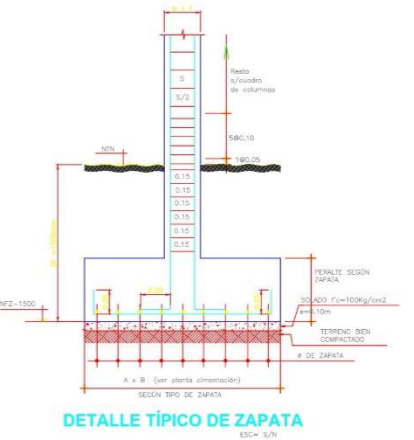
EN CASO LAS UNIDADES SEAN DISEÑADOS EN ZONAS DISTINTAS AL ASUMIDO, DEBERA VERIFICARSE INTEGRAMENTE.

CUADRO DE COLUMNAS

NIVEL	TIPO	C-1
10000	DIMENSIONES	
	As	4Ø1/2"
	ESTRIBADO	1 [] 85/8" x 90.00 8Ø0.18, Ø80.25

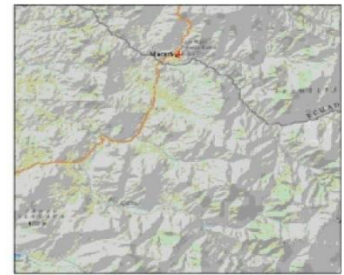
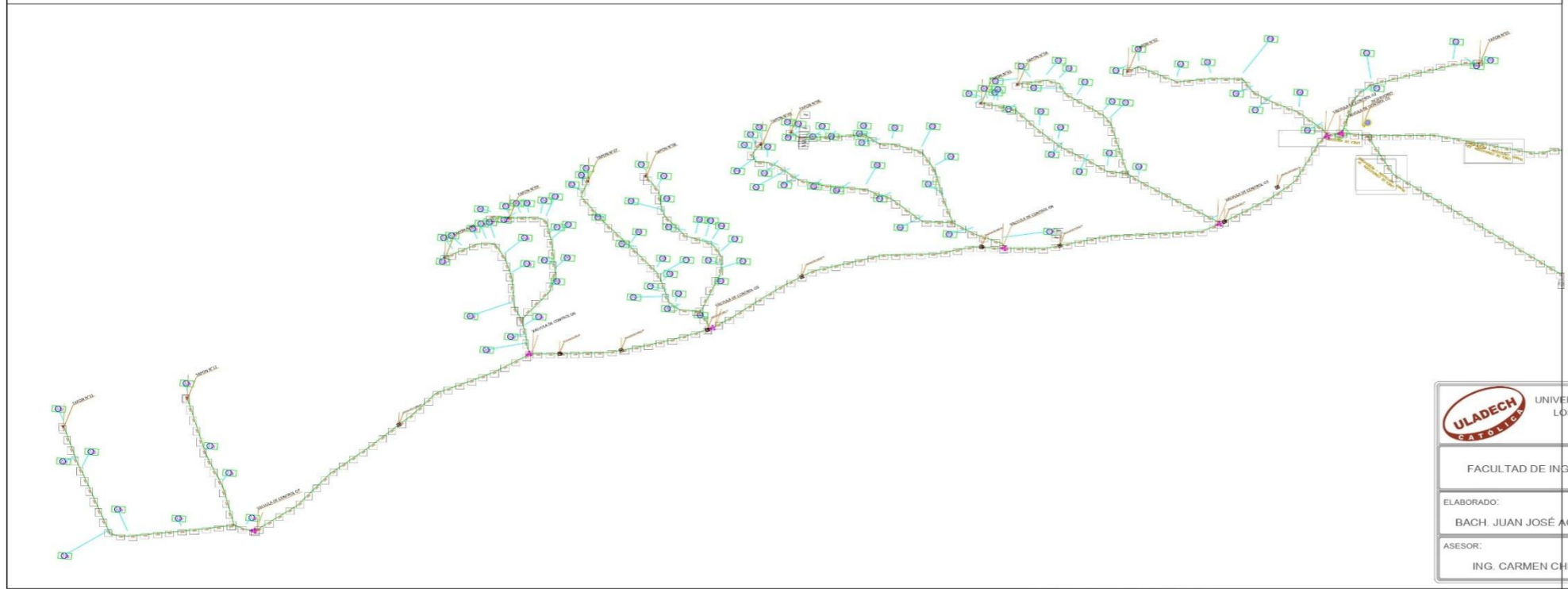


DETALLE TÍPICO DE GANCHO EN ESTRIBOS



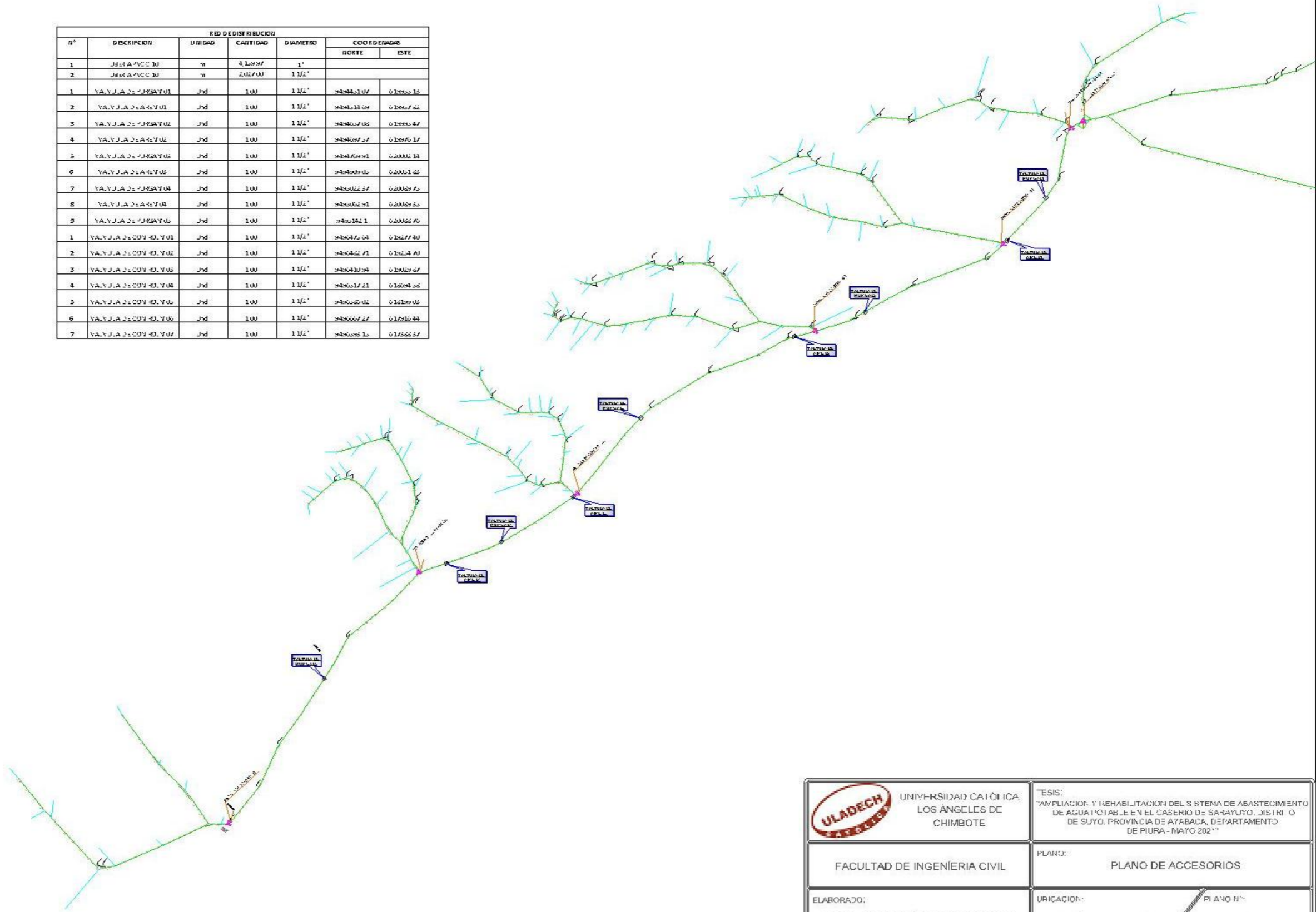
DETALLE TÍPICO DE ZAPATA
ESCA 1:5

	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	TESIS: "AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PLANO: CERCO PERIMETRICO
ELABORADO: BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	UBICACION: CASERIO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA	PLANO N°: CP-01
ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	FECHA: MAYO - 2021	ESCALA: INDICADA



	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	TESIS: "AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"	
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PLANO: PLANO REDES DE DISTRIBUCION	
ELABORADO:	BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	UBICACION:	PLANO N°:
ASESOR:	ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	CASERIO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA	PRD-01
		FECHA:	ESCALA:
		MAYO - 2021	INDICADA

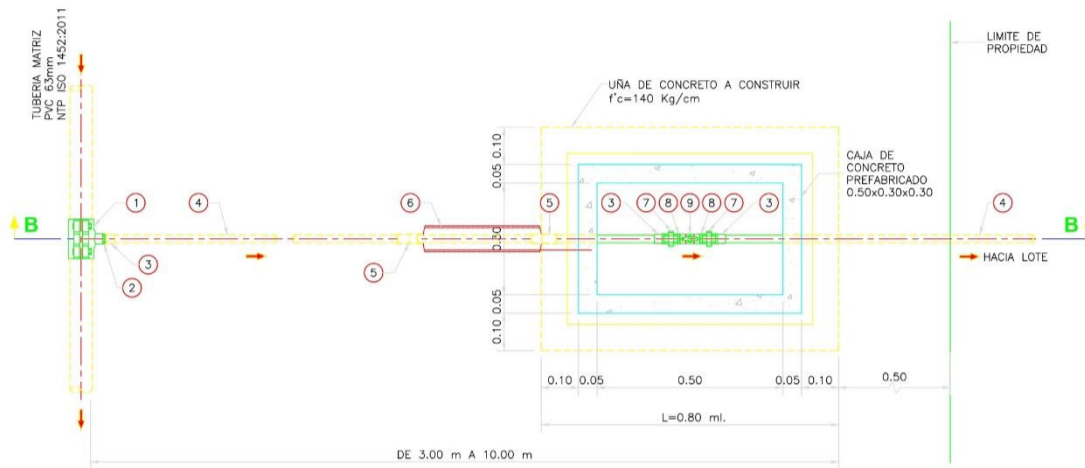
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO	COORDENADAS	
					NORTE	ESTE
1	Jalapa	m	4.12997	1"		
2	Jalapa	m	2.02700	1 1/2"		
1	YA.Y.J.A.25-JESAYU1	Jnd	100	1 1/2"	9494421.07	628661.15
2	YA.Y.J.A.25-JESAYU1	Jnd	100	1 1/2"	9494418.09	628667.61
3	YA.Y.J.A.25-JESAYU2	Jnd	100	1 1/2"	9494407.05	628660.47
4	YA.Y.J.A.25-JESAYU2	Jnd	100	1 1/2"	9494407.27	628660.17
5	YA.Y.J.A.25-JESAYU3	Jnd	100	1 1/2"	9494409.91	628661.14
6	YA.Y.J.A.25-JESAYU3	Jnd	100	1 1/2"	9494409.05	628661.65
7	YA.Y.J.A.25-JESAYU4	Jnd	100	1 1/2"	9494402.27	628660.75
8	YA.Y.J.A.25-JESAYU4	Jnd	100	1 1/2"	9494402.91	628660.25
9	YA.Y.J.A.25-JESAYU5	Jnd	100	1 1/2"	9494412.11	628660.70
1	YA.Y.J.A.25-COY.43.YU1	Jnd	100	1 1/2"	9494420.04	628667.40
2	YA.Y.J.A.25-COY.43.YU2	Jnd	100	1 1/2"	9494422.71	628667.40
3	YA.Y.J.A.25-COY.43.YU3	Jnd	100	1 1/2"	9494420.94	628667.67
4	YA.Y.J.A.25-COY.43.YU4	Jnd	100	1 1/2"	9494417.21	628667.65
5	YA.Y.J.A.25-COY.43.YU5	Jnd	100	1 1/2"	9494420.02	628667.05
6	YA.Y.J.A.25-COY.43.YU6	Jnd	100	1 1/2"	9494422.27	628667.44
7	YA.Y.J.A.25-COY.43.YU7	Jnd	100	1 1/2"	9494425.15	628666.27



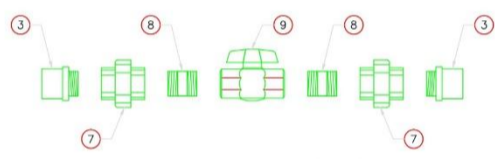
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	TESIS: AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021
	PLANO: PLANO DE ACCESORIOS
ELABORADO: BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	UBICACION: CASERIO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA
ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	PLANO N°: PA-01 FECHA: MAYO - 2021 ESCALA: INDICADA

DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE Ø1/2" PARA INSTITUCIONES PÚBLICAS Ó VIVIENDAS

CASO 1: TUBERÍA MATRIZ PVC 63mm NTP ISO 1452:2011

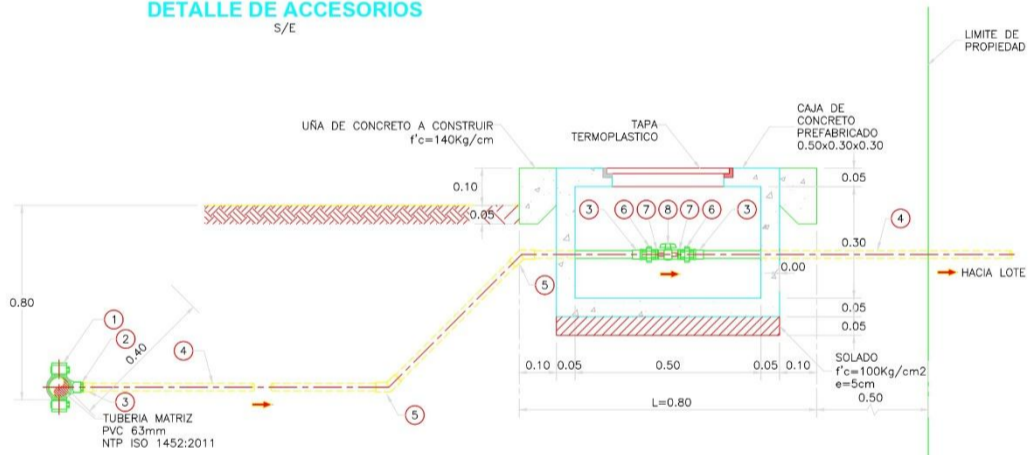


PLANTA
1:10



DETALLE DE ACCESORIOS
S/E

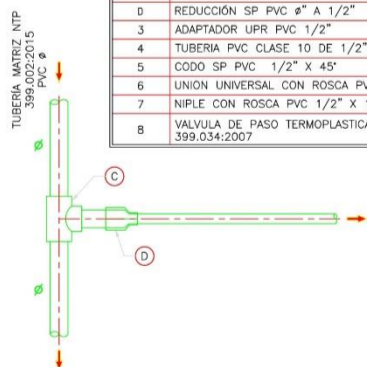
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	ABRAZADERA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS PVC, NTP 399.137:2009 CON SALIDA DE 3/4"	1 UND.
2	BUSHING CON ROSCA PVC 3/4" A 1/2"	1 UND.
3	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"	3 UND.
4	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.002:2015	10.0 ml.
5	CODO SP PVC 1/2" X 45°	2 UND.
6	TUBERÍA DE FORRO 2" SP PVC CLASE 5	0.40 ml.
7	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UND.
8	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	2 UND.
9	VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 1/2" NTP 399.034:2007	1 UND.



CORTE B-B
1:10

CASO 2: TUBERÍA MATRIZ PVC Ø NTP 399.002:2015

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
C	TEE SP PVC Ø	1 UND.
D	REDUCCIÓN SP PVC Ø" A 1/2"	1 UND.
3	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"	2 UND.
4	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.002:2015	10.0 ml.
5	CODO SP PVC 1/2" X 45°	2 UND.
6	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UND.
7	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	2 UND.
8	VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA DE 1/2" NTP 399.034:2007	1 UND.



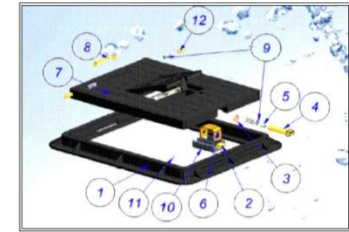
PLANTA
1:10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I

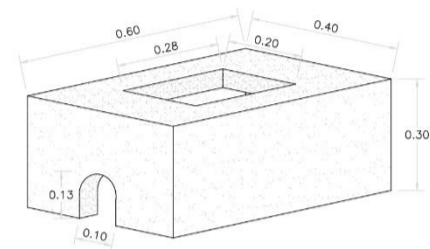
DIÁMETRO TUBERÍA (Ø)	3/4 (pulg.)	1 (pulg.)	1 1/2 (pulg.)

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VALVULA DE PASO TERMOPLÁSTICA	NTP 399.034 : 2007
ABRAZADERA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS PVC	NTP 399.137 : 2009



MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICO DE CAJA DE CONEXIÓN DE AGUA POTABLE



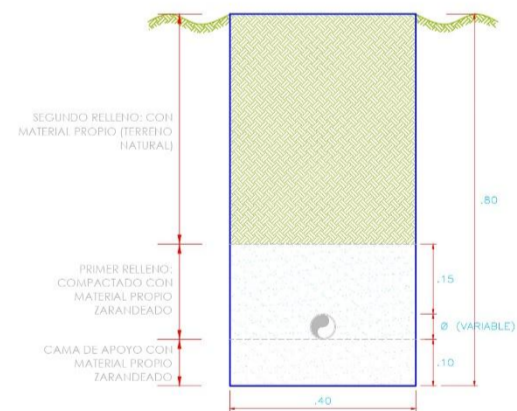
ISOMÉRICO CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO
S/E

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	MARCO TERMOPLÁSTICO DE 1/2" - 3/4" CON TOPE: PPR
2	REFUERZO DE PESTILLOS EN EL MARCO DE ACERO INOXIDABLE 304
3	ANILLO TOPE: PPR
4	PESTILLO DE BRONCE
5	PIN JALADOR DEL IMAN KWB/N350
6	SOPORTE EN "U" DE BRONCE
7	TAPA TERMOPLÁSTICA DE 1/2" - 3/4" CON TOPE: PPR
8	REFUERZO DE TOPE EN LA TAPA DE ACERO INOXIDABLE 304
9	RESORTE DE COMPRESIÓN DE ACERO INOXIDABLE 302
10	TAPITA PARA CERRADURA: PPR
11	TORNILLOS AUTORROSCANTES: ACERO INOXIDABLE / BRONCE
12	PIN JALADOR DEL VISOR DE BRONCE



ISOMÉRICO ABRAZADERA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS
S/E

DETALLE DE ZANJA PARA TUBERÍA DE AGUA



	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	TESIS: "AMPLIACION Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE SARAYUYO, DISTRITO DE SUYO, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA - MAYO 2021"
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PLANO: DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS
ELABORADO: BACH. JUAN JOSÉ AQUINO LACHIRA.	ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	UBICACION: CASERIO: SARAYUYO DISTRITO: SUYO PROV.: AYABACA DEP.: PIURA
		PLANO N°: DCD-01 FECHA: MAYO - 2021 ESCALA: INDICADA