

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS,
DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA,
DEPARTAMENTO PIURA JULIO 2021

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL

AUTOR:

BACH. MARÍA ALEJANDRA LANDÍVAR CHUQUICONDOR

ORCID: 0000-0002-2022-5456

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2021

1. TÍTULO DE LA TESIS

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA JULIO 2021.

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Bach. María Alejandra Landívar Chuquicondor

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Bachiller, Chimbote, Perú

ASESOR

Mgtr. Chilón Muñoz Carmen

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

JURADO

Mgtr. Chan Heredia, Miguel Ángel

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Mgtr, Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Dr. Hermer Ernesto Alzamora Román

ORCID: 0000-0002-2634-3710

3. FIRMA DE JURADO Y ASESOR

Mgtr. MIGUEL ÁNGEL CHAN HEREDIA

PRESIDENTE

Mgtr. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA

MIEMBRO

Dr. HERMER ERNESTO ALZAMORA ROMAN

MIEMBRO

Mgtr. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ASESOR

4. AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

4.1. AGRADECIMIENTO

El cariño recibido, la dedicación y la paciencia con la que mis padres se preocupan cada día por mi progreso y el desarrollo de esta tesis. Gracias a mis padres por ser los principales impulsores de mis sueños, gracias a ellos por confiar y creer cada día en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre por su aliento y estar a mi lado cada larga y agotadora noche de estudio, de la misma manera, agradezco a mi padre por siempre querer y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida. Gracias a Dios también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que más quiero.

4.2. DEDICATORIA

Este trabajo de tesis lo dedico especialmente a mis padres por sentar en mí las bases de la responsabilidad y el deseo de mejorar, en ellos tengo el espejo en el que quiero reflejarme a mí mismo, mis hermanos porque fueron el fundamento principal para la construcción de mi vida profesional.

5.- RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo general diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura y como objetivos específicos: Diseñar las redes de distribución, la red de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura, Estudiar el estudio físico, químico y bacteriológico del agua de manantial.

Por lo tanto, obtenemos el siguiente problema de investigación: ¿En qué proporción el diseño del sistema de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura?, permitirá brindar un buen servicio de agua potable?

Como principales resultados tenemos que la línea de conducción será de tubería PVC SAP PN 10 con diámetro respectivo de 1", longitud de 254.66 metros, las redes de distribución tendremos tubería del tipo PVC SAP PN10 de dos diámetros de 1" con longitud $L=754.91$ m y 1/2" con longitud $L=1.126.84$ m, La velocidad mínima en los tramos de tubería es de 0.81 m/s y la velocidad máxima es de 1.69 m/s, La presión mínima es de 20.33 m.H₂O en el nodo J-2 y la presión máxima es de 38.71 m.H₂O en el nodo J-1.

Se concluye que el proyecto constara con 01 cámara rompe presión tipo 6 en la línea de conducción, 04 cámaras rompen presión tipo 7 en las redes de distribución.

Palabras clave: diseño, abastecimiento, manantial, reservorio, tubería, presión.

ABSTRACT

The general objective of this thesis is to design the drinking water supply system in the town of Las Cuevas, Frías district, Ayabaca province, Piura department and as specific objectives: Design the distribution networks, the supply system conduction network of drinking water in the town of Las Cuevas, Frías district, Ayabaca province, Piura department, Study the physical, chemical and bacteriological study of spring water.

Therefore, we obtain the following research problem: In what proportion will the design of the drinking water system in the town of Las Cuevas, Frías district, Ayabaca province, Piura department? Will it allow us to provide a good drinking water service?

As main results we have that the conduction line will be made of PVC SAP PN 10 pipe with a respective diameter of 1", length of 254.66 meters, the distribution networks will have PVC SAP PN10 type pipe with two diameters of 1" with length $L = 754.91$ m y 1 1/2" with length $L = 1.126.84$ m, The minimum velocity in the pipe sections is 0.81 m / s and the maximum velocity is 1.69 m / s, The minimum pressure is 20.33 m.H₂O in the node J-2 and the maximum pressure is 38.71 m.H₂O at node J-1.

It is concluded that the project will consist of 01 type 6 pressure break chamber in the conduction line, 04 type 7 pressure break chambers in the distribution networks.

Keywords: design, supply, spring, reservoir, pipeline, pressure.

CONTENIDO

| | |
|---|------|
| 1. TÍTULO DE LA TESIS | ii |
| 2. EQUIPO DE TRABAJO | iii |
| 3. FIRMA DE JURADO Y ASESOR | iv |
| 4. AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA..... | v |
| 4.1. AGRADECIMIENTO | v |
| 4.2. DEDICATORIA | vi |
| 5.- RESUMEN Y ABSTRACT | vii |
| 6. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS | xiii |
| I. INTRODUCCION | 1 |
| 1.1 PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN | 2 |
| 1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN | 3 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 3 |
| 1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 4 |
| II. REVISIÓN DE LA LITERATURA | 4 |
| 2.1 ANTECEDENTES | 4 |
| 2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES | 4 |
| 2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES | 12 |
| 2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES..... | 17 |
| 2.2 BASES TEORICAS..... | 22 |

| | |
|---|----|
| 2.2.1.- CAPTACIÓN..... | 22 |
| 2.2.2 RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO | 24 |
| 2.2.2.1 TIPOS DE RESERVORIOS DE ALMACENAMIENTO..... | 24 |
| 2.2.2.1.1 RESERVORIO APOYADO | 24 |
| 2.2.2.1.2 RESERVORIO ELEVADO | 25 |
| 2.2.3.- TUBERÍAS. | 25 |
| 2.2.4 FACTORES DEL AGUA | 26 |
| 2.2.5 CÁMARA ROMPE PRESIÓN | 27 |
| 2.2.5.1 CAMARAS ROMPE PRESIÓN TIPO VII | 27 |
| 2.2.5.2. CAMARAS ROMPE PRESION TIPO VI | 27 |
| 2.2.6 METODO VOLUMÉTRICO..... | 27 |
| 2.2.7 ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA | 28 |
| 2.2.8 ESTUDIO DE SUELOS | 29 |
| 2.2.9 CRITERIOS DE DISEÑO | 29 |
| 2.2.9.1 POBLACION FUTURA..... | 29 |
| 2.2.9.2 TASA DE CRECIMIENTO..... | 30 |
| 2.2.9.3 DOTACION | 30 |
| 2.2.9.4 PERIODO DE DISEÑO..... | 31 |
| 2.2.9.5 VARIACIONES DE CONSUMO | 32 |
| 2.2.9.5.1 CONSUMO MAXIMO DIARIO..... | 32 |
| 2.2.9.5.2 CONSUMO MAXIMO DIARIO..... | 33 |
| 2.2.9.6 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO | 33 |

| | |
|---|----|
| III. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION | 34 |
| 3.1 HIPOTESIS GENERAL..... | 34 |
| IV. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION..... | 35 |
| 4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION | 35 |
| 4.2 TIPO DE LA INVESTIGACION..... | 35 |
| 4.3 NIVEL DE LA INVESTIGACION..... | 36 |
| 4.4 POBLACION Y MUESTRA..... | 36 |
| 4.5 DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES | 37 |
| 4.6 TECNICAS E INSTRUMENTOS..... | 38 |
| 4.7 PLAN DE ANALISIS..... | 39 |
| 4.8 MATRIZ DE CONSISTENCIA | 40 |
| 4.9 PRINCIPIOS ETICOS..... | 41 |
| V. RESULTADOS | 42 |
| 5.1 RESULTADOS..... | 42 |
| 5.1.1 TUBERIAS | 42 |
| 5.1.2 NODOS | 42 |
| 5.1.3 CAMARA ROMPE PRESION..... | 43 |
| 5.2 ANALISIS RESULTADOS | 44 |
| 5.2.1 ALGORITMO DE SELECCION..... | 44 |
| 5.2.2 CENSOS NACIONALES DE POBLACION..... | 45 |
| 5.2.2.1 CENSOS NACIONAL DE 1993 | 45 |

| | |
|---|----|
| 5.2.2.2 CENSOS NACIONAL DEL 2007 | 46 |
| 5.2.2.3 CENSOS NACIONAL DE 2019 DATASS | 46 |
| 5.2.3 TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL..... | 47 |
| 5.2.3.1 TASA r_1 | 47 |
| 5.2.3.2 TASA r_2 | 47 |
| 5.2.3.3 TASA PROMEDIO..... | 47 |
| 5.2.3 POBLACION DE DISEÑO | 47 |
| 5.2.4 CONSUMOS..... | 48 |
| 5.2.4.1 CONSUMO PROMEDIO POBLACIONAL..... | 48 |
| 5.2.4.2 CONSUMO PROMEDIO I.E | 48 |
| 5.2.4.3 CONSUMO PROMEDIO I.S | 48 |
| 5.2.5 CAUDALES..... | 48 |
| 5.2.5.1 CAUDAL PROMEDIO | 48 |
| 5.2.5.2 CAUDAL MAXIMO DIARIO | 49 |
| 5.2.5.3 CAUDAL MAXIMO HORARIO | 49 |
| 5.2.6 CALCULO DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO | 49 |
| 5.2.7 GASTO EN NODOS | 50 |
| 5.2.8 MODELADO EN WATERCAD | 51 |
| 5.2.8.1 ABRIR PROGRAMA WATERGEMS..... | 51 |
| 5.2.8.2 CONFIGURAR PROGRAMA CON DATOS PROPIOS | 51 |
| 5.2.8.3 OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DE UNIDADES | 52 |
| 5.2.8.4 CONFIGURACIÓN DEL TIPO DE TUBERÍA. | 53 |

| | |
|---|----|
| 5.2.8.5 PROCESAMIENTO DE LA RED DE CUEVAS. | 54 |
| 5.2.8.6 Termino de exportación de Civil 3D a WaterGEMS | 55 |
| 5.2.8.7 VISUALIZACIÓN DEL ARCHIVO DXF EN PROGRAMA..... | 56 |
| WaterGEMS | 56 |
| 5.2.8.8 INGRESO DE DATOS EN NODOS..... | 56 |
| 5.2.8.9 VALIDACIÓN DE DATOS | 57 |
| 5.2.8.10 RESULTADOS DE DATOS INGRESADOS..... | 57 |
| 5.2.9 PERFILES HIDRAULICOS..... | 58 |
| 5.2.9.1 LINEA DE CONDUCCION..... | 58 |
| 5.2.9.2 REDES DE DISTRIBUCION..... | 59 |
| 5.2.10 DISEÑO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO | 60 |
| 5.2.11 ANALISIS DE RESULTADOS DE PRESIONES, VELOCIDADES, PRESIONES Y DIAMETROS. | 68 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 70 |
| RECOMENDACIONES | 71 |
| BIBLIOGRAFIA | 72 |
| ANEXOS | 75 |

6. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS

GRÁFICOS

| | |
|---------------------------------------|----|
| GRÁFICO N° 1: TIPOS DE CAPTACIÓN..... | 23 |
|---------------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| GRÁFICO N° 2: RESERVORIO APOYADO | 24 |
| GRÁFICO N° 3: RESERVORIO ELEVADO | 25 |
| GRÁFICO N° 4: CALCULO DE CAUDAL | 28 |
| GRÁFICO N° 5: ABRIENDO PROGRAMA..... | 51 |
| GRÁFICO N° 6: CONFIGURANDO PROGRAMA. | 51 |
| GRÁFICO N° 7: CONFIGURACIÓN DE UNIDADES | 52 |
| GRÁFICO N° 8: CONFIGURACIÓN DEL TIPO DE TUBERÍA..... | 53 |
| GRÁFICO N° 9: EXPORTACIÓN DE LA RED DE AGUA DE CUEVAS..... | 54 |
| GRÁFICO N° 10: CULMINACIÓN DE EXPORTACIÓN. | 55 |
| GRÁFICO N° 11: VISUALIZACIÓN DE ARCHIVO. | 56 |
| GRÁFICO N° 12: INGRESO DE DATOS EN NODOS | 56 |
| GRÁFICO N° 13: VALIDANDO DATOS EN PROGRAMA WATERGEMS | 57 |
| GRÁFICO N° 14: GENERANDO REPORTE DE RESULTADOS | 57 |
| GRÁFICO N° 15: PERFIL HIDRÁULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN-1 | 58 |
| GRÁFICO N° 16: PERFIL HIDRÁULICO | 59 |
| GRÁFICO N° 17: CERTIFICADO DE ZONIFICACION | 75 |
| GRÁFICO N° 18: ESTUDIO FISICO-QUIMICO DEL AGUA | 76 |
| GRÁFICO N° 20: ESTUDIO DE SUELO | 78 |

TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 1: DOTACIÓN POBLACIONAL..... | 30 |
| TABLA 2: DOTACIÓN PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS..... | 31 |
| TABLA 3: PERIODO DE DISEÑO | 31 |
| TABLA 4: ALGORITMO DE SELECCIÓN | 44 |
| TABLA 5: CENSO NACIONAL 1993 | 45 |

| | |
|------------------------------------|----|
| TABLA 6: CENSO NACIONAL 2007 | 46 |
| TABLA 7: CENSO NACIONAL 2019 | 46 |

CUADROS

| | |
|---|----|
| CUADROS 1: CALCULO CON EL METODO VOLUMETRICO..... | 28 |
| CUADROS 2: DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | 37 |
| CUADROS 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA. | 40 |
| CUADROS 4: RESULTADO DE TUBERÍAS | 42 |
| CUADROS 5: RESULTADO DE NODOS | 42 |
| CUADROS 6: RESULTADO DE CRP | 43 |
| CUADROS 7: GASTO EN NODOS..... | 50 |

I. INTRODUCCION

Esta tesis, se elaboró con la intención de diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura, el cual cuenta con una población de 450 habitantes.

Las personas que habitan el Centro poblado de las Cuevas, se ven obligadas a utilizar agua del manantial y por ello es fundamental que cuenten con el servicio de abastecimiento de agua potable que ayude a mejorar la calidad de vida de dichos pobladores. Lo cual ha sido motivo para la realización de la presente investigación, la cual consiste en realizar el diseño mediante información requerida de campo, el cual rige a través de la norma RM-192-2018 opciones tecnológicas para el abastecimiento de agua en zonas rurales, lo que nos brinda todo el procedimiento metodológico para el proceso de diseño y construcción para que se puedan llevar a cabo de manera efectiva., Por lo tanto, obtenemos el siguiente problema de investigación: ¿En qué proporción el diseño del sistema de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura?, permitirá brindar un buen servicio de agua potable?

La justificación de esta tesis se basa en el diseño de una red de agua potable sostenible y funcional, con la finalidad de que los pobladores del caserío **Las Cuevas** puedan contar con el suministro de agua potable en cada vivienda, generando así una mejora en la calidad de vida de cada uno de los habitantes residentes del sector **Las Cuevas** y de esta manera disminuir la tasa de enfermedades gastrointestinales, es por ello se realizara el estudio respectivo con el fin de tener el agua purificada apta para el confort de los habitantes.

La metodología empleada, es descriptivo, correlacional ya que se captura un análisis del lugar, considerando las cualidades efectuadas del problema, de manera que se llegue a una solución precisa.

Como principales resultados tenemos que la línea de conducción será de tubería PVC SAP PN 10 con diámetro respectivo de 1", longitud de 254.66 metros, las redes de distribución tendremos tubería del tipo PVC SAP PN10 de dos diámetros de 1" con longitud $L= 754.91$ m y 1 1/2" con longitud $L= 1.126.84$ m, La velocidad mínima en los tramos de tubería es de 0.81 m/s y la velocidad máxima es de 1.69 m/s, La presión mínima es de 20.33 m.H₂O en el nodo J-2 y la presión máxima es de 38.71 m.H₂O en el nodo J-1, el volumen de almacenamiento de agua calculado es de 20 m³ el cual será de material concreto armado.

Se concluye que el presente diseño tiene como objetivo desarrollar un proyecto de calidad que incluya los componentes requeridos de un sistema de Agua Potable, teniendo en cuenta el análisis hidráulico de acuerdo con la normativa vigente. La red de agua potable se diseñó mediante el uso del software WaterGEMS.

1.1 PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

a) Caracterización del problema.

Ubicación:

- Departamento: Piura
- Provincia: Ayabaca
- Distrito: Frías
- Localidad: Las cuevas
- Tipo de zona: Rural.

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo general

Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura.

Los objetivos específicos

- . Diseñar las redes de distribución, la red de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura.
- . Estudiar el estudio físico, químico y bacteriológico del agua de manantial.
- . Cuantificar la cantidad de conexiones domiciliarias tanto para hogares como para instituciones.
- . Proyectar el reservorio apoyado para distribuir este líquido elemento a la población.
- . Justificar las velocidades, presiones máximas y mínimas.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La justificación de esta tesis se basa en el diseño de una red de agua potable sostenible y funcional, con la finalidad de que los pobladores del caserío **Las Cuevas** puedan contar con el suministro de agua potable en cada vivienda, generando así una mejora en la calidad de vida de cada uno de los habitantes residentes del sector **Las Cuevas** y de esta manera disminuir la tasa de enfermedades gastrointestinales, es por ello se realizara el estudio respectivo con el fin de tener el agua purificada apta para el confort de los habitantes.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las personas que habitan el Centro poblado de las Cuevas, se ven obligadas a utilizar agua del manantial y por ello es fundamental que cuenten con el servicio de abastecimiento de agua potable que ayude a mejorar la calidad de vida de dichos pobladores.

Por lo tanto, obtenemos el siguiente problema de investigación: ¿En qué proporción el diseño del sistema de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura?, permitirá brindar un buen servicio de agua potable?

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

a) DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD LOS RÍOS, MUNICIPIO DE TICUANTEPE, DEPARTAMENTO DE MANAGUA-NICARAGUA.

Chavarría Fuentes, GM (2017)(1)

Este es un tema que se aborda en el presente trabajo, de cómo aprovechar el recurso hídrico de una fuente superficial de un manantial que emerge al medio natural, sin causar alteración tanto en la cuenca, como en la conducción y distribución hacia los beneficiarios; Para ello se ha elegido la Comunidad de Los Ríos, ubicada en Ticuantepe.

El objetivo general es diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Los Ríos, ubicada en el municipio de Ticuantepe, departamento de Managua.

Como objetivos específicos tenemos: Realizar un diagnóstico de la situación actual del sistema de agua potable en la comunidad de Los Ríos, Ejecutar el levantamiento topográfico de la zona para el diseño del sistema de agua potable, Hacer el análisis físico, químico y biológico de la fuente de agua, Calcule la proyección de población y su consumo. Diseñar hidráulicamente el sistema de agua potable para la comunidad de Los Ríos, Estimar el costo total de la obra y realizar el estudio de impacto ambiental del proyecto (EIA).

La guía metodológica descrita se basa en la experiencia obtenida por las diferentes organizaciones que vienen impulsando proyectos de agua potable y saneamiento rural en las diferentes zonas rurales del país, se han incluido los criterios de diseño más relevantes para que sirvan de guía a los diseñadores de estos. proyectos; lo que queda por mejorar, eliminar, agregar o realizar cambios en la guía está sujeto a las diferencias situacionales de las localidades tales como: factores culturales, económicos y sociales. La evaluación y adecuación mediante la guía metodológica descrita, para pequeñas comunidades rurales y urbanas del país, y específicamente en la comunidad de Los Ríos, municipio Ticuantepe, queda a criterio del autor de este trabajo.

Dentro de las principales conclusiones:

- ✓ El proyecto de diseño del sistema de agua potable en la comunidad de Los Ríos, municipio de Ticuantepe, en el período febrero 2011 a septiembre 2011, incluye elementos concluyentes muy relevantes y satisfactorios para la ejecución, con propiedades básicas y técnicas que

ayudan al buen manejo del plan, por lo que se concluye de manera sintetizada y elocuente, coincidiendo en los siguientes aspectos.

- ✓ De acuerdo al diagnóstico realizado a los diferentes niveles en la comunidad de Los Ríos, municipio de Ticuantepe, se contempla un único interés, que es dotar de las condiciones de un sistema de agua potable, con materiales nuevos y adecuados para el buen abastecimiento de los líquidos vitales liquidados. habitantes de dicha comunidad; ya que el sistema de agua potable actual no responde a las necesidades de la población por estar en mal estado con instalaciones obsoletas y desactualizadas.
- ✓ La comunidad se abastece actualmente mediante un conjunto de obras hidráulicas, que incluye una captación, un sistema de tuberías que funciona como conducción por gravedad con diámetros que van desde ½ ”a 6”;
- La fuente suministra un flujo de 70 gpm en clima seco y 150 gpm en clima húmedo. Este manantial está ubicado en la reserva El Brujo, no existen especificaciones de ubicación respecto a los planos topográficos.
- ✓ Se realizó un levantamiento planimétrico y altimétrico de la zona, aportando las siguientes características del levantamiento: 266 puntos georreferenciales con rumbos y cotas, para un total de 7.246,15 m de trabajo topográfico equivalente a 7.24615 km, determinando la cuenca como punto de partida Con a 500 metros sobre el nivel del mar, los puntos críticos son la elevación 360,50 metros sobre el nivel del mar, 380 metros sobre el nivel del mar, 402,5 metros sobre el nivel del mar, 385 metros sobre el nivel del mar, 382 metros sobre el nivel del mar,

380 metros sobre el nivel del mar y 382,5 metros sobre el nivel del mar, y una elevación donde el tanque estará a 430 metros sobre el nivel del mar.

- ✓ Se realizaron los métodos para el análisis físico-químico, microbiológico y de metales pesados descritos en el capítulo 4, dando resultados de buena a muy buena calidad, proponiendo un sistema de cloración como prepurificación, que se ubicará en la obra de captación.
-Para que se considere el nuevo esquema del sistema de agua potable, se consideraron los siguientes parámetros de campo que se describen a continuación:

371 viviendas.

2226 habitantes.

Tasa de crecimiento del 2.7%.

Periodo de diseño 20 años.

Caudal de la fuente 70 gpm a 150 gpm.

Consumo Máximo Diario (CMD) de 4.34 (68.98 gpm).

Consumo Máximo Horario (CMH) de 7.24 l/s (114.96 gpm).

Obra de captación que contiene un canal de conducción y pozo de captación con un clarinador.

Una línea de conducción de 7,246.15 m (7.24615 km) de longitud con diámetros entre 2" a 4", y de material PVC con C=150 y SDR-17.

Un tanque de almacenamiento de sección cuadrada de LxL=7.35m y altura de 2.43m, con borde libre de 0.50m y utilizando el material de mampostería.

- ✓ Por otro lado, la inversión que incluye todos los criterios económicos para la ejecución del nuevo sistema de agua potable haciende a C\$ 8,519,627.97 (ocho millones quinientos diez y nueve mil seiscientos veinte y siete córdobas con 97/100), equivalente a \$ 375,316.00(trescientos setenta y cinco mil trescientos dieciséis dólares netos), a una tasa de cambio de c\$22,70 córdobas por \$1 cada dólar.
- ✓ Finalmente, como protección al medio ambiente, se hace uso de la Ley General de Medio Ambiente (Ley 217) y el Decreto 76-2006; y la Ley General de Agua, definiéndose realizar una valoración ambiental, ya que el proyecto es considerado de categoría III. Para la valoración ambiental se consideran los siguientes impactos negativos: 2 impactos críticos, 28 impactos moderados y 9 impactos irrelevantes; y los siguientes impactos positivos: 2 impactos irrelevantes, 12 impactos moderado, 0 impactos relevantes.

b) DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL ROSARIO DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. (ECUADOR).

Mena Céspedes, MJ (2016)(1)

El objetivo de esta tesis es diseñar la Red de Distribución de Agua Potable para la parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua. Los objetivos específicos son Reducir las pérdidas de caudal en la Red de Distribución de Agua Potable con el uso de caudalímetro, Establecer un manual de gestión para el uso de caudalímetros en la Red de Distribución de Agua Potable, Comparar costes en la Red de Distribución de Agua Potable convencional con la red a implementar El diseño del

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

La metodología empleada en la presente investigación es del tipo aplicada

El autor llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ En el capítulo II parte 2.3.14.1 del presente trabajo se elaboró un manual en el cual se detalla la ubicación calibración y manejo del caudalímetro a implementar en la red.
- ✓ Se debe hacer los diseños de las redes utilizando caudalímetros porque en base a la ley orgánica de recursos hídricos en el Artículo 59 dice que establecerá la cantidad vital de agua por persona para satisfacer sus necesidades básicas y de uso doméstico, la cantidad vital de agua cruda destinada al procesamiento para el consumo humano es gratuita en garantía del derecho humano al agua, cuando exceda la cantidad mínima vital establecida, se aplicará la tarifa correspondiente, razón por la cual el equipo de medición será esencial para el control de pérdidas de flujo y que el usuario no se vea afectado 182

económicamente así como también la entidad que estará contralando el manejo de este recurso.

- c) DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE DE LOS BARRIOS YATCHIL CENTRAL Y HUAPANTE CHICO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

Toinga Yansaguano, JL (2016)(3)

El objetivo general consiste en Diseñar la red de distribución del agua potable de los barrios Yatchil Central y Huapante Chico pertenecientes a la Parroquia San Andrés, Cantón Píllaro, Provincia de Tungurahua.

Los objetivos específicos son: Evaluar el tipo de diseño que será el más óptimo para abastecer de agua potable a los barrios Yatchil Central y Huapante Chico, Realizar un levantamiento topográfico de los barrios, Determinar los caudales máximos requeridos para los barrios, Elaborar los planos correspondiente a la red de distribución de agua potable de los barrios Yatchil Central y Huapante Chico pertenecientes a la Parroquia San Andrés y Evaluar el análisis financiero para el período de recuperación del monto destinado a la ejecución de la obra, con base en el Libro de Contabilidad General Cuarta Edición de el Autor: Pedro Zapata.

La metodología usada en el desarrollo de la tesis es correlativa no experimental

Las conclusiones respectivas a continuación:

- ✓ Una vez realizado los cálculos se determinó que el diseño más óptimo es realizar una red de distribución cerrada para un mejor funcionamiento y distribución del agua hacia las viviendas.
- ✓ El levantamiento topográfico se efectuó por las tuberías existentes y nuevas aperturas viales y se pudo constatar q el diseño de la red de agua potable será en ramal cerrado.
- ✓ Basándonos en la norma y mediante cálculos se determinó el caudal de 4.53 lt/seg para el Barrio Yatchil Central y un caudal de 5.07 lt/seg. para el Barrio Huapante Chico dichos caudales están proyectados para un periodo de 20 años, sin embargo, el caudal que circula en la actualidad no abastecerá hasta dicho periodo.
- ✓ Los planos se elaboraron acorde la información obtenida mediante el levantamiento topográfico y serán impresos acordes a las especificaciones dadas por la norma.
- ✓ Mediante la evaluación del análisis financiero se determinó el tiempo de recuperación de la moto invertido en la obra es de 13 años, 8 meses con seis días.
- ✓ Se pudo notar que no todos los hogares percibían del líquido vital de manera constante debido al constante crecimiento poblacional, el cual requería de un nuevo rediseño de la red de distribución del agua potable.
- ✓ Moradores dice que al menos el 60% de las viviendas son beneficiados del agua solamente por unas horas al día.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

- a) **DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE CARAHUASI DISTRITO DE NANCHOC, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA, ENERO 2019.**

ARIAS LORREN, D (2019) (4)

El objetivo general de este proyecto es: 1. Determinar y evaluar el diseño hidráulico de la red de agua potable en la vereda Carahuasi, y así mejorar la distribución de agua potable a los hogares de la vereda Carahuasi y beneficiar a los habitantes de la vereda con una condición deseable del agua potable para el consumo. Los objetivos específicos son: 1. Diseño hidráulico de la cuenca 1 del caserío 2. Diseño hidráulico del embalse del caserío 3. Diseñar la distribución de agua potable a las viviendas del caserío Carahuasi. Como resultado principal, vemos que en la mayoría de las elevaciones o nodos las velocidades son inferiores a lo indicado en la norma RM - 192 - 2018. Por ello, se han instalado válvulas de purga, con mantenimientos periódicos para limpiar los lodos y sedimentos que se

acumularían en el fondo de las tuberías. Estas válvulas se han instalado en las partes inferiores.

dentro de las conclusiones

Se obtiene con los siguientes resultados que:

1. Se pudo diseñar la red de agua potable para la aldea Carahuasi con el software AutoCAD y WaterCAD, lo que da como resultado las tablas de nodos y tuberías. Y de acuerdo con RM - 192 - 2018 - hogares que cumplen con los estándares correctos. 2. El diseño hidráulico de la captación 1 nos dio la obtención de los diversos resultados como el diámetro de la tubería de entrada de PVC, clase 7.5 de 2" o 55.4. mm, determinación del ancho de la pantalla 0.90 m, la longitud entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda 1.2 m, altura de la cámara húmeda 0.80 m, diámetro de la canasta de 4" y su longitud de 0.16m y diámetro de la desbordamiento de tubería de 2". 3. El volumen del embalse fue de 15 m³ para el diseño de esta investigación. 4. La elevación topográfica o Juctions 15 y 27 son los nodos con mayor presión estática con 35 (m.c.a) dentro del diseño de la red de agua potable de la aldea Carahuasi. Se concluye que el diseño cumple con la normativa vigente (1) que dice que no debe exceder 60m H₂O.

5. Los Niveles (Jusciones) 1 y 2 son los nodos con menor presión estática con 14 y 15 m.c.a (mH₂ O) respectivamente dentro del diseño de la red de agua potable de la aldea Carahuasi. Se concluye que el diseño cumple con la normativa vigente (1) que dice que la presión estática mínima no debe ser inferior a 5 mH₂O. 6. Tubería (P-2) se da mayor velocidad en todas las tuberías con una velocidad de 0.54 m / s. 7. Tubos (P-20, P-24, P-26, P-4,

P-18) las velocidades más bajas se dan en todas las películas con una velocidad de 0.01 m / s. 8. En la mayoría de tuberías se desarrollarán velocidades bajas debido a la baja demanda en el cortijo, por lo que se instalarán 5 válvulas de purga. Las válvulas de purga en diseño se instalarán en las partes inferiores teniendo claro su mantenimiento por los lodos y sedimentos. También hay 6 válvulas de compuerta para un diseño correcto. 9. Desde la toma hasta el depósito, la línea de conducción contendrá tubería de clase 7.5 - 2" o 55.4 mm con una longitud de 1010.19 ml.

10. El diseño de la red en el cortijo contendrá tuberías de clase 10 - 1" o 29,44 mm con una longitud de 815,67 ml, tuberías de clase 7,5 - 1 ½" o 44,4 mm con una longitud de 530,44 ml. También con instalaciones de accesorios como tees, codos, etc.

b) ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO SAN AGUSTIN EN EL DISTRITO DE SACHACA-AREQUIPA.

ZANABRIA MOTIA, JL (2015)(5)

En la actualidad, el objetivo general es elevar la calidad de vida de los habitantes de esta asociación habitacional y prevenir las enfermedades gastrointestinales derivadas de la ausencia de los servicios básicos esenciales de Agua Potable y Saneamiento mediante el desarrollo y diseño de los elementos que se necesario. para el correcto funcionamiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado en el nivel de estudio final del Asentamiento Humano San Agustín.

La metodología usada en la investigación es del tipo ocular descriptiva.

De acuerdo a ello el autor concluye:

- ✓ En el presente proyecto se demuestra que la red existente dependiente del Reservoirio R-22 es suficiente para abastecer al AAHH San Agustín.
- ✓ El Circuito del reservoirio R-22 contiene dos válvulas reguladores de presión ya que se tiene una diferencia aproximada de 100m, lo que permite tener la presión de servicio en el punto de empalme dentro los parámetros del RNE (10 mca hasta 50mca).
- ✓ Con la infraestructura de saneamiento proyectada, se logra elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de los pobladores, así como el crecimiento de las actividades económicas; además se contribuye en gran medida a que el distrito de Sachaca de un paso importante en su proceso de desarrollo. Con el proyecto se satisface la necesidad de abastecimiento de agua potable y alcantarillado domestico para las 269 familias del AAHH San Agustín del Distrito de Sachaca.
- ✓ Con el diseño de los sistemas de Agua potable y Desagüe se resuelve satisfactoriamente el problema de abastecimiento para el Asentamiento Humano San Agustín de Sachaca.
- ✓ La revisión de la capacidad del reservoirio R-22 demuestra que este tiene capacidad de abastecer al AAHH San Agustín sin necesidad de modificar su volumen de regulación

c) “DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE LA HACIENDA – DISTRITO DE SANTA ROSA – PROVINCIA DE JAEN - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”

POMA VILCA, V; SOTO QUIÑONES, J (2016) (6)

El objetivo principal es diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de La Hacienda - Distrito de Santa Rosa - Provincia de Jaén - Departamento de Cajamarca. Los objetivos específicos son el diseño hidráulico de la tubería, cálculo del volumen del embalse, diseño de la línea de aducción, red de distribución y estudio básico de impacto ambiental. La metodología utilizada es del tipo Aplicado por la aplicación de procedimientos, por el programa WaterCAD, mecánica de fluidos, el estudio de la mecánica de suelos, levantamiento topográfico (altimetría y planimetría) y Descriptivo para describir los problemas del área para proponer la mejor solución. Cómo puede ser. Inspección del arroyo Condavi desde donde se captará el agua.

En las conclusiones tenemos:

- La fosa extraída de donde se consideró la ubicación del embalse fue enviada al laboratorio de GEOTECNIA & CONSTRUCCIÓN - SERVICIOS GENERALES S.A.C. Lo que nos dio los siguientes resultados: El tipo de suelo es ARCILLA PLÁSTICA MEDIA (CL), con una L.L: 34.54%, L.P: 19.20%, I.P: 15.31%, con un Contenido de Humedad de 3.98%.
- Se realizó el diseño hidráulico de la línea de conducción, red de aducción y distribución de la vereda La Hacienda, aplicando el programa WaterCAD. Obtención de la longitud total del diámetro de la tubería. número de nudos. Longitud de las tuberías. Línea de Conducción: 139.14 metros, Línea de Aducción: 550.02 metros, Red de Distribución: 889.55 metros, Diámetro de tubería tenemos

Línea de Conducción: 3/4 ”, Línea de Aducción: 1 1/2", Red de Distribución: Varía entre: 1/2 ”y 3/4 ”, Número de nudos: 9 nudos, Velocidades mínima y máxima: La velocidad mínima es de 0,21 m / sy la velocidad máxima es de 1,57 m / s, Presión mínima y Presión máxima: La presión mínima es de 12 mca y la presión máxima es de 24 mca.

- El volumen del embalse se determinó a 15 m3 de capacidad.
- El estudio de impacto ambiental se realizó considerando el proceso de construcción y operación, teniendo resultados positivos debido a la buena calidad del agua que consumirán los habitantes de la zona. Reduciendo así las enfermedades intestinales y alérgicas en la población.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

a) DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO LOMA DE SAN JORGE, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, REGION PIURA, MAYO 2019.

UMBO PATIÑO, H. (2019) (7)

El objetivo general de esta investigación es diseñar el servicio de agua potable en el CP Loma de San Jorge, perteneciente al distrito de Frías, provincia de Ayabaca, Región Piura, cuyos objetivos específicos son diseñar las líneas de servicio de agua potable en el CP Loma de San Jorge, diseñar las redes de distribución del servicio de agua potable en dicho sector, calcular el volumen del embalse soportado, estimar los caudales esperados en los nodos de las redes de distribución de agua potable en CP Loma de San Jorge, estimar las presiones en los nodos , velocidades

máximas y mínimas, Elaborar un estudio físico, químico, bacteriológico del agua y verificar el número de conexiones domiciliarias tanto para hogares como para instituciones. con el fin de garantizar el buen funcionamiento del servicio de agua potable en el C.P Loma de San Jorge. Concluyendo que las tuberías tendrán un diámetro interno de 54.2 mm (2 ") con una longitud $L = 3079.99$ m, las redes de distribución con un diámetro interno de 43.4 mm (1 1/2"), 22.90 mm (3/4 ") de longitud $L = 1570.02$ m. 584.99 m respectivamente. Las tuberías a utilizar son de material PVC tipo SAP clase 10, las presiones en los nudos están en el rango estipulado en la norma $J-2 = 5.18$ mH₂O, $J-3 = 5.53$ mH₂O , $J-4 = 5.97$ mH₂O, las velocidades máxima y mínima fueron 2.95 y 0.30 m / s, se diseñaron 8 cámaras de ruptura de presión tipo 6 y 10 cámaras de ruptura de presión tipo 7. Las dimensiones del depósito soportado $V = 15$ m³, $a = 3.6$ m, $b = 3.6$ myh = 1.16 m, también se realizó un estudio microbiológico del agua, cumpliendo con los vii estándares de calidad conocidos como ECAS, en este proyecto se consideran 65 conexiones domiciliarias, de las cuales 61 serán para domicilios, 2 para II. EE Y 2 para II.SS.

b) DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PEDREGAL, DISTRITO DE BUENOS AIRES, PROVINCIA DE MORROPÓN, REGIÓN PIURA, ABRIL 2019

Guerrero Zapata, MF (2019)(8)

El objetivo principal de esta tesis es diseñar el servicio de agua potable en la vereda Pedregal, distrito de Buenos Aires, provincia de Morropón, región Piura.

Los objetivos específicos son: Diseñar las redes de distribución del servicio de agua potable en el centro de la localidad de Pedregal, Estimar las presiones, velocidades esperadas en el diseño de las redes de agua potable en la localidad de Pedregal, calcular el caudal de bombeo, la potencia de centrifugación bomba, velocidad media de la conducción, dimensionar hidráulicamente el 2 reservorio apoyado del centro poblado Pedregal con un volumen de 40m³, realizar el estudio físico, químico y bacteriológico del agua.

La metodología de investigación es de tipo aplicativo, la cual debe incluir fenómenos de la realidad y su estado actual. También descriptivo, es decir, observa, estudia, examina los cuerpos en relación a sus elementos, evalúa y calcula conceptos y variables precisas. Sin embargo, la fuente de captación no es favorable porque se encuentra a una altura de 332 m por debajo del embalse soportado y los principales resultados se obtienen modelando el caudal máximo horario que fue de 2.338 l / s, el volumen del embalse es de 40m³.

Finalmente, las conclusiones son:

- ✓ El tipo de tuberías a emplear en la red de agua potable son de PVC SAP Clase 10 en la línea de impulsión (2 1/2") con un recorrido de 332m y en las redes de distribución de diámetros de 43.4mm (1 1/2"), de 38.0mm (1 1/4"), de 29.4mm (1") y de 22.9mm (3/4), 1 1/2" = 685.78 metros de tubería PVC SAP CL-10, 1 1/4" = 52.77 metros de tubería PVC SAP CL-10, 1" = 1081.72 metros de tubería PVC SAP CL-10 y 3/4" = 1290.97 metros de tubería PVC SAP CL-10
- ✓ La velocidad máxima en el sistema es de 1.58 m/s del reservorio a él J-5 y la menor velocidad es de 0.30 m/s la cual se encuentra en el nodo J-12 y va hacia el nodo J-13.

- ✓ El presente estudio brindará servicio de agua potable al caserío Pedregal, satisfaciendo sus necesidades hasta el año 2039 con un caudal de diseño de 2.338 l/s y una población de 975 habitantes.
 - ✓ El reservorio apoyado será de material de concreto armado tipo rectangular que consta con un volumen de 40 m³ y comprende las siguientes dimensiones 5m x 5m x 1.75m, la cota a la que se encuentra es de 145.5m.s.n.m.
 - ✓ La presión máxima es de 12.43 m.c.a, ubicado en el nodo J-28 y la presión mínima es de 5.13.m.c.a, ubicado en el nodo J-5.
 - ✓ El Software WaterCAD cumplió ampliamente con lo esperado, ya que su administración es más segura y fácil debido a su rápido manejo y análisis de simulación hidráulica.
 - ✓ Los principales resultados de calidad de agua arrojados fueron: Turbiedad: 10.0 UNT, Coliformes: < 1NPM/100ml.
 - ✓ Cuando el sistema de suministro de agua potable comience a funcionar, se determinará el valor del cloro residual y la estética de los estándares, y se establecerá el servicio en la dosis correcta del desinfectante en el tanque hipoclorador.
 - ✓ Se usará una electrobomba con una potencia de 25HP.
- c) “DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO QUINTAHUAJARA_SAN MIGUEL DEL FAIQUE_HUANCABAMBA_PIURA_AGOSTO 2018”

OLIVA COTOS, M. (2018) (9)

Los objetivos de este proyecto son diseñar la red de agua potable para la Aldea Quintahuajara, mejorando la distribución de agua potable a los

hogares de la Aldea Quintahuajara y así Beneficiar a los habitantes del caserío con una mejor calidad de agua para su consumo.

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar la red de agua potable en el caserío Quintahuajara, mejorando la calidad del agua y la vida de los vecinos. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar la red de agua potable del Caserío de Quintahuajara.

- Mejorar la distribución de agua potable a las viviendas del Caserío de Quintahuajara.

- Beneficiar a los pobladores de la vereda Quintahuajara con una mejor calidad de agua para su consumo. Concluyendo con la red de agua potable para la vereda Quintahujara, se diseñó con el software AutoCAD y WATERCAD. En este diseño se mejoró la distribución de la red haciendo uso de la mejor opción que pudiera beneficiar a todas las viviendas de la vereda Quintahuajara. Se abastecerá de agua a los pobladores, llegando este recurso constantemente a sus hogares sin necesidad de acudir a las cuencas para adquirirlo, teniendo una mejor calidad y óptimo servicio de agua.

2.2 BASES TEORICAS

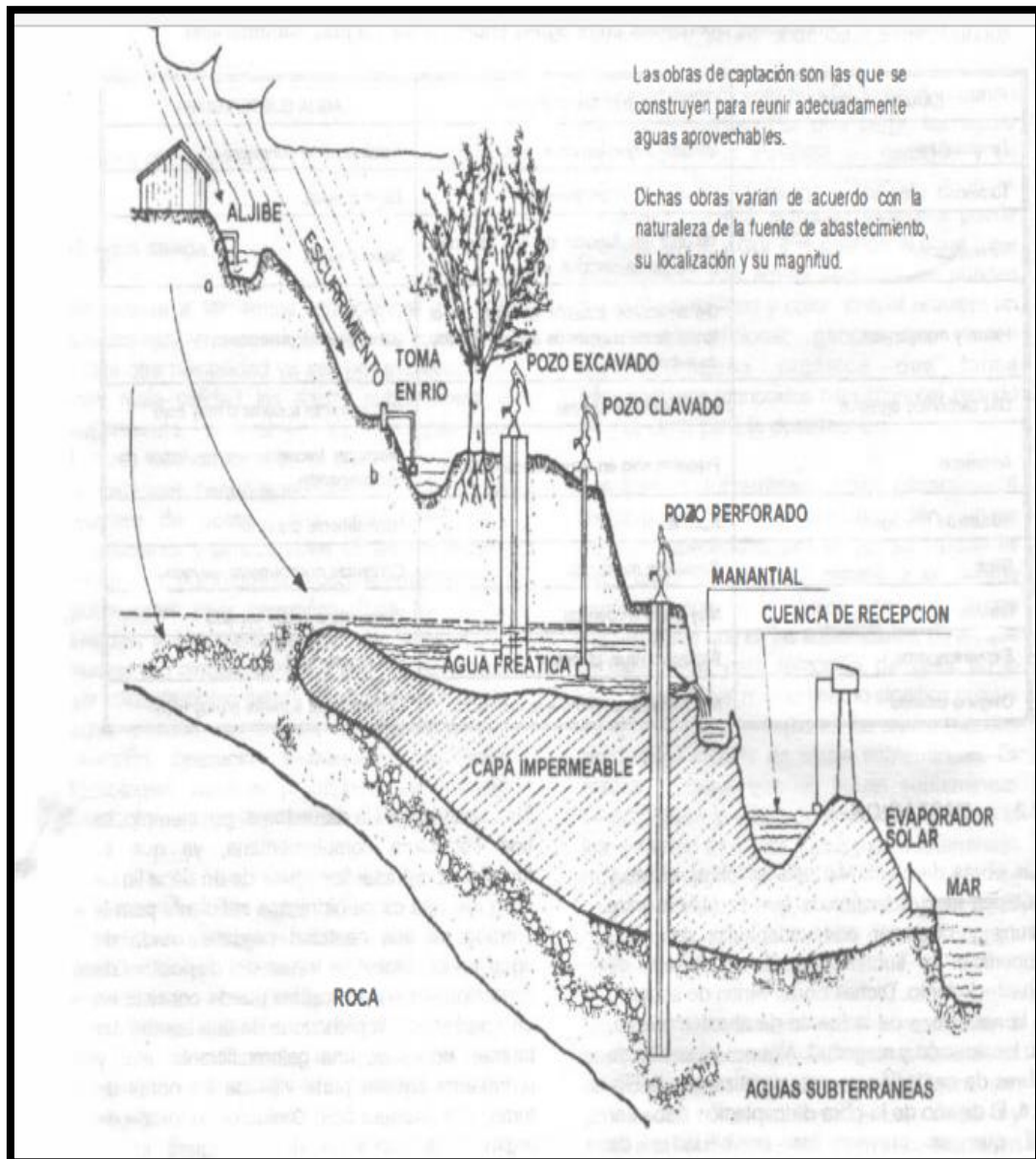
2.2.1.- CAPTACIÓN.

VALDEZ, E. (10)

Las obras de captación son obras civiles y equipos electromecánicos que se utilizan para recolectar y remover adecuadamente las aguas superficiales o subterráneas de la fuente de abastecimiento. Estas obras varían según la naturaleza de la fuente de abastecimiento, su ubicación y magnitud. Se describen algunos ejemplos de obras de captación. El diseño de la obra de captación debe ser tal que se prevean las posibilidades de contaminación del agua para evitarlas. Es necesario descomponer el término general "obras de captación" en el propio dispositivo de captación y las estructuras complementarias que hacen posible su correcto funcionamiento. Una presa, por ejemplo, es una estructura complementaria, ya que su función es la de represar las aguas de un río, a fin de asegurar una carga hidráulica suficiente para el ingreso de una cantidad determinada de agua al sistema, a través del dispositivo. consumo. . Dicho dispositivo puede consistir en un simple tubo, la tubería de una bomba, un tanque, un canal, una galería de filtración, etc., y representa esa parte vital de los trabajos de toma que asegura bajo cualquier condición de régimen. la recogida de agua en la cantidad y calidad

proporcionada. Si bien los principales requisitos de la presa son la estabilidad y la durabilidad, el principal mérito de los dispositivos de captación radica en su buen funcionamiento hidráulico.

GRÁFICO N° 1: TIPOS DE CAPTACIÓN



Fuente: Enrique, Valdez- abastecimiento de agua potable - 1990.

2.2.2 RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

Jiménez Terán. JM (2013)(11)

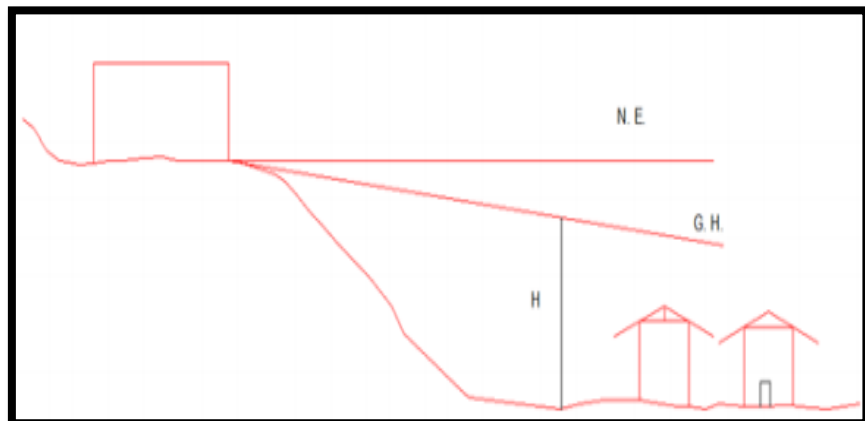
Es la estructura del sistema de abastecimiento de agua en la que se realiza un cambio de régimen, pasando de uno constante en la contribución a uso variable en el consumo. Esta función se realiza de la siguiente manera, el suministro de agua es continuo las 24 horas del día.

2.2.2.1 TIPOS DE RESERVORIOS DE ALMACENAMIENTO

2.2.2.1.1 RESERVORIO APOYADO

Estos depósitos están contruidos, enterrados, semienterrados o en la superficie del terreno y pueden ser de mampostería de piedra o de hormigón armado, en ambos casos recubiertos con un mortero impermeabilizante o añadiendo un aditivo impermeabilizante integral al hormigón.

GRÁFICO N° 2: RESERVORIO APOYADO

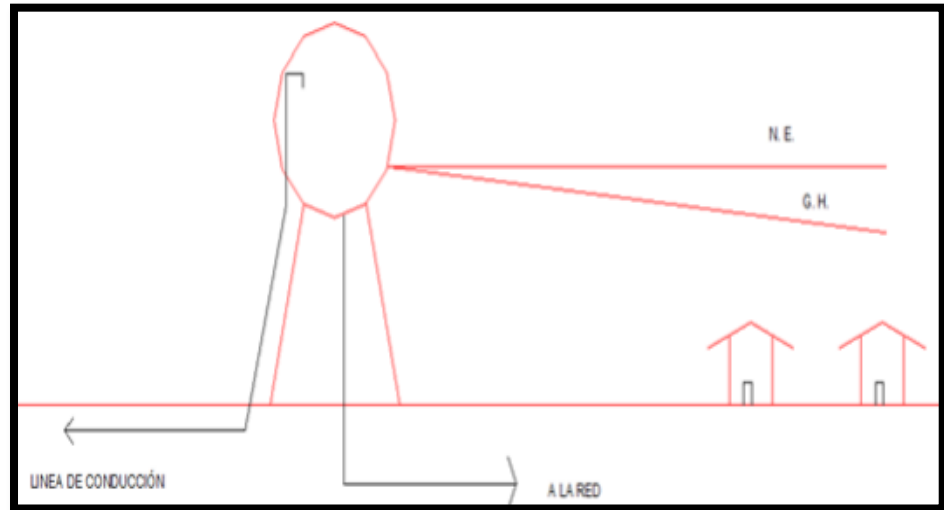


Fuente: Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario_Jimenez 2013.

2.2.2.1.2 RESERVORIO ELEVADO

Cuando la topografía del sitio es plana y no hay elevación natural, se debe construir un tanque elevado. Su altura varía de 3 a 20 m y el material con el que está construido puede ser hormigón o acero.

GRÁFICO N° 3: RESERVORIO ELEVADO



Fuente: Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario_Jimenez 2013.

2.2.3.- TUBERÍAS.

Gómez, M. (12)

Según la norma UNE-EN 805, clasifica las diferentes tuberías según su carga de rotura y según el grado de deformación. Este estudio es interesante ya que múltiples cargas actúan sobre las tuberías durante la operación. La presión interna y el propio peso, de la tubería, del suelo y del agua, son las principales cargas que deben soportar las tuberías, aunque también pueden influir las cargas puntuales externas, sísmicas, térmicas y eólicas. Para las redes de distribución, las tuberías más comunes son Acero (AC), Hierro Dúctil (FD), Hormigón revestido con lámina de Polietileno

(PE), PVC plastificado u orientado y PRFV (Poliéster con Fibra de Vidrio), y tienen una vida media máxima. 50 años. Respecto a esta obra, donde se estudian tuberías de alrededor de 100-300 mm, se utilizarán tuberías de hierro dúctil para diámetros mayores y polietileno para diámetros menores.

No todas las tuberías son del mismo tamaño ni están dispuestas de la misma manera. Las tuberías principales son las de mayor diámetro y están estratégicamente presentes y discurren por la red, ya que están ubicadas en los puntos donde más caudal necesita ser transferido, y también tienen menores pérdidas al ser inversamente proporcionales al diámetro elevado al quinto. A partir de las tuberías principales se crean las secundarias de menor diámetro, diseñadas tanto para los caudales máximos estimados, como para las bocas de incendio que requieren un caudal mayor en menos tiempo, como veremos más adelante. Durante el funcionamiento de una red de abastecimiento de agua potable, la dirección del flujo va desde el extremo con mayor altura piezométrica (energía interna por unidad de peso de agua) hasta el extremo de la tubería con menor altura, siempre siguiendo la dirección del flujo. disminución de la altura. Las tuberías están estandarizadas y se compran en juegos de longitud fija, por lo que es necesario utilizar juntas para unir las tuberías, cuyo diseño depende del material base de la instalación.

2.2.4 FACTORES DEL AGUA

De acuerdo a Canter, L (1998) (13)

Los parámetros químicos están más relacionados con agroquímicos, metales pesados y desechos tóxicos. Esta forma de contaminación es más

común en el agua subterránea en comparación con el agua superficial. Relacionado con la dinámica del flujo del agua, los contaminantes son más persistentes y menos móviles en las aguas subterráneas, como es el caso de la contaminación por nitratos debido a su movilidad y estabilidad, debido a la presencia de asentamientos urbanos o actividades agrícolas vecinas.

2.2.5 CÁMARA ROMPE PRESIÓN

De acuerdo a Quiliche, J (2013) (14)

La cámara de ruptura de carga requiere diferentes válvulas hidráulicas; por un lado, al volumen que sirve para disipar la energía y por otro lado, a la altura mínima de carga en la tubería de evacuación que sea necesaria para evitar la formación de remolinos.

2.2.5.1 CAMARAS ROMPE PRESIÓN TIPO VII

Se utiliza en la Red de Distribución, además de romper la presión, regula el suministro accionando la válvula de flotador.

2.2.5.2. CAMARAS ROMPE PRESION TIPO VI

CRP Tipo 6 Se utiliza en la línea de conducción cuya función es únicamente reducir la presión en la tubería.

2.2.6 METODO VOLUMÉTRICO

El método volumétrico consiste en calcular el volumen del elemento con el respectivo tiempo mediante un cronometro.

$$Q = V/T$$

GRÁFICO N° 4: CALCULO DE CAUDAL



Fuente: Elaboración propia.

CUADROS 1: CALCULO CON EL METODO VOLUMETRICO

| CAUDAL | VOLUMEN(L) | TIEMPO(S) | V/T |
|--------|------------|--------------|-------------|
| 1 | 5 | 2.42 | 2.07 |
| 2 | 5 | 3.35 | 1.49 |
| 3 | 5 | 4.67 | 1.07 |
| | | TOTAL | 1.54 |

Fuente: Elaboración propia

2.2.7 ESTUDIO DE TOPOGRAFIA

Actualmente el método más utilizado para la recolección de datos se basa en el uso de una estación total, con la cual se pueden medir ángulos horizontales, ángulos verticales y distancias. Conociendo las coordenadas del lugar donde se ha colocado la Estación, es posible determinar las coordenadas tridimensionales de todos los puntos que se miden. Procesando posteriormente las coordenadas de los datos tomados, es posible dibujar y representar gráficamente los detalles del terreno considerado. Con las coordenadas de dos puntos también es posible calcular las distancias o el desnivel entre los mismos puntos aunque no haya un punto en ninguno. Se considera en topografía como el proceso inverso al replanteo, ya que al tomar datos se dibujan en planos los detalles del terreno

actual. Este método está siendo sustituido por el uso de GPS, aunque siempre estará presente ya que el receptor GPS no siempre tiene cobertura debido a varios factores (ejemplo: dentro de un túnel). El uso del GPS reduce considerablemente el trabajo, pudiéndose conseguir precisiones buenas de 2 a 3 cm si se trabaja de forma cinemática y de incluso 2 mm de forma estática.

2.2.8 ESTUDIO DE SUELOS

Un estudio de suelo permite revelar las características físicas y mecánicas del suelo, es decir, la composición de las capas del suelo en profundidad. Suelen ser necesarios para conocer el tipo de cimentación más adecuado para una obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que soportará.

2.2.9 CRITERIOS DE DISEÑO

2.2.9.1 POBLACION FUTURA

Es la población de diseño por lo que se tomará en cuenta para el desarrollo de nuestro proyecto, para ello debemos tener en cuenta la tasa de crecimiento poblacional y el período de diseño.

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

Donde:

Pd: Población futura

Pi: Población inicial

t: Periodo de diseño

r: Tasa de crecimiento.

2.2.9.2 TASA DE CRECIMIENTO

Es el factor dado en porcentaje por la cual se puede ver si la población ha crecido o decrecido en un cierto periodo de tiempo.

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

Donde:

r: Tasa de crecimiento

Pd: Población futura

Pi: Población inicial

t: Periodo de diseño

2.2.9.3 DOTACION

La dotación es la cantidad de agua que cubre las necesidades de consumo diario de cada integrante de un hogar, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas.

TABLA 1: DOTACIÓN POBLACIONAL

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

Fuente: RM 192-2018_Vivienda.

TABLA 2: DOTACIÓN PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS

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

Fuente: RM 192-2018_Vivienda.

2.2.9.4 PERIODO DE DISEÑO

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

Vida útil de las estructuras y equipos.

Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria

Crecimiento poblacional.

Economía de escala

TABLA 3: PERIODO DE DISEÑO

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

Fuente: RM 192-2018_Vivienda.

2.2.9.5 VARIACIONES DE CONSUMO

Consiste en el cálculo del consumo máximo diario y horario en la cual está en función del consumo promedio.

2.2.9.5.1 CONSUMO MAXIMO DIARIO

Es la población de diseño por lo que se tomará en cuenta para el desarrollo de nuestro proyecto, para ello debemos tener en cuenta la tasa de crecimiento poblacional y el período de diseño.

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

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

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

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

2.2.9.5.2 CONSUMO MAXIMO DIARIO

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

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

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

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

2.2.9.6 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

Coefficiente de regulación, $K_3 = 0.25$

$$V = K_3 * Q_{md} * 86400 / 1000 \text{ (GRAVEDAD)}$$

Donde:

V : volumen de almacenamiento en m³.

K_3 : coeficiente de regulación.

Q_{md} : Caudal máximo diario

III. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION

3.1 HIPOTESIS GENERAL

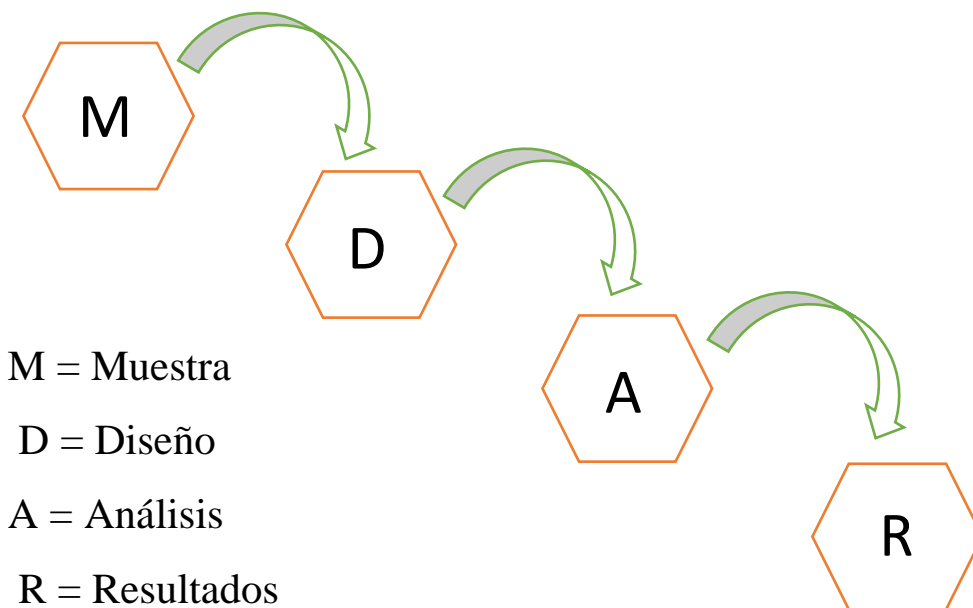
Se logrará proveer el líquido fundamental como es el agua potable, para 450 habitantes que residen en este determinado caserío, con ello brindaremos eficiencia y calidad para contribuir al desarrollo del centro poblado y que mejore el país.

IV. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El diseño de la presente investigación de diseño de agua potable es descriptivo, correlacional ya que se captura un análisis del lugar, considerando las cualidades efectuadas del problema, de manera que se llegue a una solución precisa.

El método de investigación se dará mediante esta secuencia:



4.2 TIPO DE LA INVESTIGACION

Se desarrollará una investigación descriptiva, ya que el estudio y análisis se establecen mediante el uso de la observación y se desarrollan los datos pertinentes sin generar alteraciones en el área de estudio.

4.3 NIVEL DE LA INVESTIGACION

El grado de investigación será de tipo cuantitativa, por lo que nos da peculiaridad en el análisis, por tanto, la muestra tomada, el desarrollo y sus respectivos resultados, nos proporcionan las características necesarias del servicio de agua potable del centro poblado las Cuevas.

4.4 POBLACION Y MUESTRA

Universo

La presente investigación está compuesta por todos los diseños de agua potable en el área rural de la Región Piura.

Población

Está conformada por todos los sistemas rurales de agua potable de la provincia de Ayabaca.

Muestra

Está determinada por todos los componentes considerados en el diseño de agua potable donde podemos encontrar captación de ladera, tuberías, reservorio apoyado, estos elementos corresponden al perfil del centro poblado de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura.

4.5 DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES

CUADROS 2: DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA JULIO 2021.

| VARIABLE | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENCIONES | INDICADORES |
|---|---|---|--|--|
| VARIABLE INDEPENDIENTE DISEÑO DE AGUA POTABLE EN ZONA RURAL. | EL DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE SERAN LO SUFICIENTEMENTE ADECUADAS EN CALIDAD. | COMPONENTES DEL SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE: a) LINEA DE CONDUCCION b) LINEAS DE DISTRIBUCION | Población Redes de distribución del centro poblado Tasa de crecimiento | <ul style="list-style-type: none"> • Toma de datos en campo para gabinete. • censos nacionales realizados por el INEI. • Norma técnica Resolución ministerial 192-2018. |
| VARIABLE DEPENDIENTE RM-192-2018-VIVIENDA. | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

4.6 TECNICAS E INSTRUMENTOS

Para este trabajo de investigación, se tomó como técnica principal la observación, esta se dio a través de la vista de campo que sirvió para obtener los datos, en principio a través del diálogo con los habitantes y reconocer la problemática en la que se ubica el centro poblado Las Cuevas, además se tomaron los datos topográficos, además se pudo conocer y determinar la fuente de agua, lo que implica un factor importante ya que se debe asegurar que se cumpla con la demanda necesaria para abastecer a todo el núcleo poblacional.

Para este estudio fue necesario utilizar algunos instrumentos como GPS, nivel topográfico, entre otros. Para luego comenzar el trabajo de gabinete, y lograr el objetivo de esta tesis.

4.7 PLAN DE ANALISIS

Para obtener datos y desarrollar el trabajo de investigación en el caserío Las Cuevas, los procesos se planificaron de forma secuencial, lo que nos permite un mejor análisis de los mismos.

Esta secuencia de conducción es la siguiente:

- Guía de la norma técnica.
- Recolección de datos en el sitio.
- Estudio de agua.
- Estudio de suelos.
- Proceso de diseño.

4.8 MATRIZ DE CONSISTENCIA

CUADROS 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA JULIO 2021.

| Problema | Objetivos | Hipótesis | Metodología |
|--|--|---|--|
| <p>Las personas que habitan el Centro poblado de las Cuevas, se ven obligadas a utilizar agua del manantial y por ello es fundamental que cuenten con el servicio de abastecimiento de agua potable que ayude a mejorar la calidad de vida de dichos pobladores.</p> | <p>El objetivo general</p> <p>Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura.</p> <p>Los objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseñar las redes de distribución, la red de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura. ✓ Estudiar el estudio físico, químico y bacteriológico del agua de manantial. ✓ Cuantificar la cantidad de conexiones domiciliarias tanto para hogares como para instituciones. ✓ Proyectar el reservorio apoyado para distribuir este líquido elemento a la población. ✓ Justificar las velocidades, presiones máximas y mínimas. | <p>Se logrará proveer el líquido fundamental como es el agua potable, para 450 habitantes que residen en este determinado caserío, con ello brindaremos eficiencia y calidad para contribuir al desarrollo del centro poblado y que mejore el país.</p> | <p>El diseño de la presente investigación de diseño de agua potable es descriptivo, correlacional ya que se captura un análisis del lugar, considerando las cualidades efectuadas del problema, de manera que se llegue a una solución precisa.</p> <p>Universo</p> <p>La presente investigación está compuesta por todos los diseños de agua potable en el área rural de la Región Piura.</p> <p>Población</p> <p>Está conformada por todos los sistemas rurales de agua potable de la provincia de Ayabaca.</p> <p>Muestra</p> <p>Está determinada por todos los componentes considerados en el diseño de agua potable donde podemos encontrar captación de ladera, tuberías, reservorio apoyado, estos elementos corresponden al perfil del centro poblado de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura.</p> |
| <p>Por lo tanto, obtenemos el siguiente problema de investigación: ¿En qué proporción el diseño del sistema de agua potable en la localidad de las Cuevas, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento Piura?, permitirá brindar un buen servicio de agua potable?</p> | | | |

Fuente: Elaboración propia.

4.9 PRINCIPIOS ETICOS

Estos son los principales principios éticos:

Protección a las personas. - La persona en toda investigación es el fin y no el medio.

Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad. - Las estimaciones que involucran el medio ambiente, las plantas y los animales deben tomar medidas para evitar daños.

Libre participación y derecho a estar informado. - Las personas que realizan actividades de investigación tienen derecho a estar bien informadas sobre los propósitos y finalidades de la investigación que realizan o en la que participan; así como tienen la libertad de participar en él, por su propia voluntad.

Beneficencia no maleficencia. - Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones.

Justicia. - El investigador debe ejercer un juicio razonable y reflexivo y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus prejuicios y las limitaciones de sus habilidades y conocimientos no conduzcan a prácticas desleales ni las toleren.

Integridad científica. - La integridad o rectitud debe regir no solo la actividad científica de un investigador, sino que también debe extenderse a su actividad docente y su práctica profesional.

V. RESULTADOS

5.1 RESULTADOS

5.1.1 TUBERIAS

CUADROS 4: RESULTADO DE TUBERÍAS

| ID | Label | Length (Scaled) (m) | Start Node | Stop Node | Diameter (mm) | Material | Hazen-Williams C | Has Check Valve? | Minor Loss Coefficient (Local) | Flow (L/s) | Velocity (m/s) | Headloss Gradient (ft/ft) | Has User Defined Length? | Length (User Defined) (m) |
|---------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|---------------|----------|------------------|--------------------------|--------------------------------|------------|----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 41: TUBERÍA 1 | 41 TUBERÍA 1 | 166.07 | R-1 | CRP T-6 N°01 | 30.2 | PVC | 150.0 | <input type="checkbox"/> | 0.000 | 1.00 | 1.40 | 0.070 | <input type="checkbox"/> | 0.00 |
| 42: TUBERÍA 2 | 42 TUBERÍA 2 | 88.59 | CRP T-6 N°01 | J-1 | 30.2 | PVC | 150.0 | <input type="checkbox"/> | 0.000 | 1.00 | 1.40 | 0.070 | <input type="checkbox"/> | 0.00 |
| 44: TUBERÍA 3 | 44 TUBERÍA 3 | 91.73 | T-1 | CRP T-7 N°01 | 30.2 | PVC | 150.0 | <input type="checkbox"/> | 0.000 | 1.21 | 1.69 | 0.100 | <input type="checkbox"/> | 0.00 |
| 47: TUBERÍA 4 | 47 TUBERÍA 4 | 90.14 | CRP T-7 N°01 | CRP T-7 N°02 | 30.2 | PVC | 150.0 | <input type="checkbox"/> | 0.000 | 1.21 | 1.69 | 0.100 | <input type="checkbox"/> | 0.00 |
| 50: TUBERÍA 5 | 50 TUBERÍA 5 | 119.92 | CRP T-7 N°02 | CRP T-7 N°03 | 30.2 | PVC | 150.0 | <input type="checkbox"/> | 0.000 | 1.21 | 1.69 | 0.100 | <input type="checkbox"/> | 0.00 |
| 53: TUBERÍA 6 | 53 TUBERÍA 6 | 198.46 | CRP T-7 N°03 | CRP T-7 N°04 | 30.2 | PVC | 150.0 | <input type="checkbox"/> | 0.000 | 1.21 | 1.69 | 0.100 | <input type="checkbox"/> | 0.00 |
| 54: TUBERÍA 7 | 54 TUBERÍA 7 | 1.126.84 | CRP T-7 N°04 | J-2 | 43.7 | PVC | 150.0 | <input type="checkbox"/> | 0.000 | 1.21 | 0.81 | 0.017 | <input type="checkbox"/> | 0.00 |

Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.1.2 NODOS

CUADROS 5: RESULTADO DE NODOS

| ID | Label | Elevation (m) | Zone | Demand Collection | Demand (L/s) | Hydraulic Grade (m) | Pressure (m H2O) |
|---------|--------|---------------|--------|-------------------|--------------|---------------------|------------------|
| 33: J-1 | 33 J-1 | 890.00 | <None> | <Collection:> | 1.00 | 928.79 | 38.71 |
| 36: J-2 | 36 J-2 | 655.00 | <None> | <Collection:> | 1.21 | 675.37 | 20.33 |

Fuente: WaterGEMS v10.00.00.5

5.1.3 CAMARA ROMPE PRESION

CUADROS 6: RESULTADO DE CRP

Flex Table: PRV Table (Current Time: 0.000 hours) (CUEVAS.wtg)

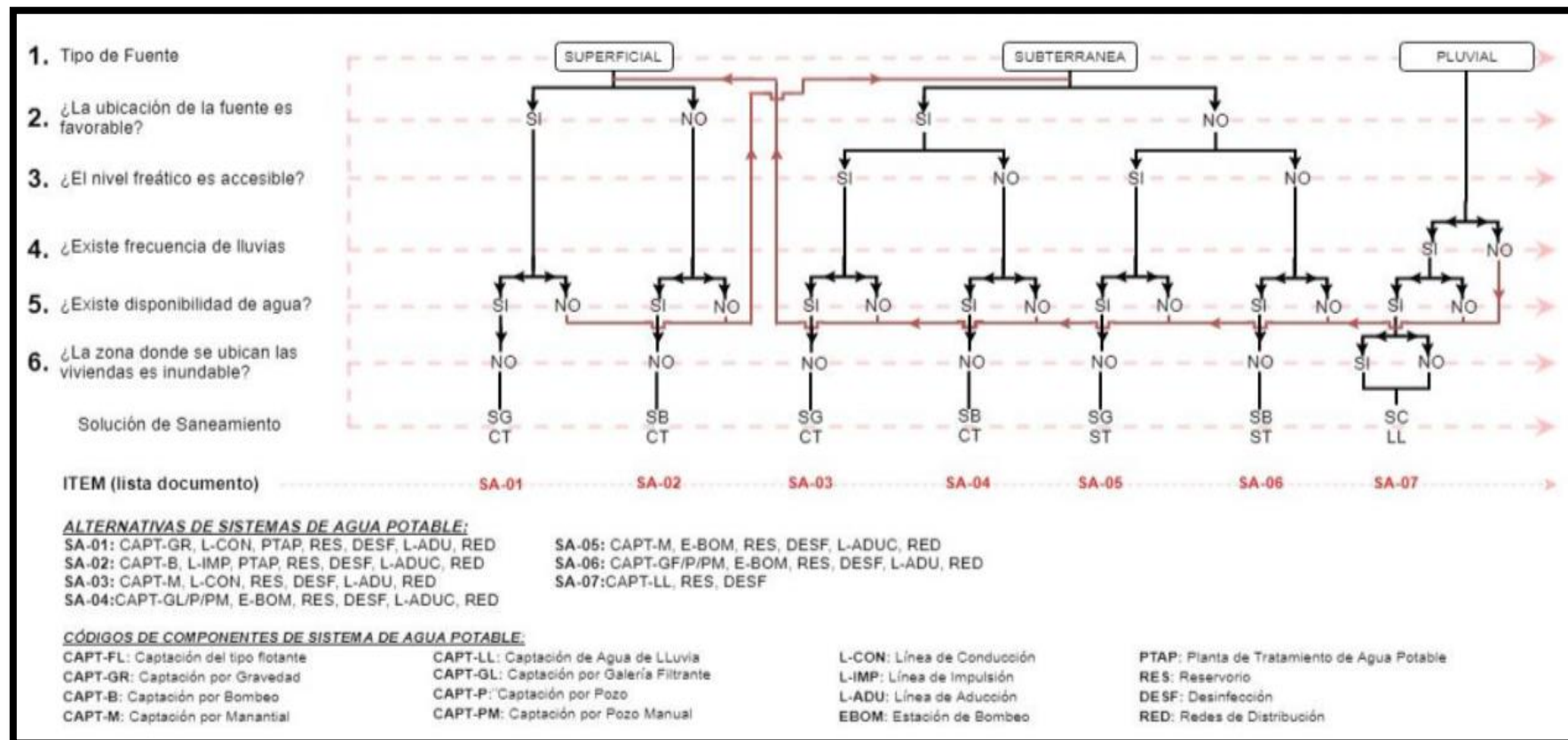
| | ID | Label | Elevation (m) | Diameter (Valve) (mm) | Minor Loss Coefficient (Local) | Hydraulic Grade Setting (Initial) (m) | Pressure Setting (Initial) (m H2O) | Flow (L/s) | Hydraulic Grade (From) (m) | Hydraulic Grade (To) (m) | Headloss (ft) | Pressure (From) (m H2O) |
|----------------|----|--------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|---------------|-------------------------|
| 40: CRP T-6 N° | 40 | CRP T-6 N°01 | 935.00 | 152.4 | 0.000 | 935.00 | 0.00 | 1.00 | 972.36 | 935.00 | 122.56 | 37.28 |
| 43: CRP T-7 N° | 43 | CRP T-7 N°01 | 841.00 | 152.4 | 0.000 | 841.00 | 0.00 | 1.21 | 881.99 | 841.00 | 134.47 | 40.90 |
| 46: CRP T-7 N° | 46 | CRP T-7 N°02 | 792.00 | 152.4 | 0.000 | 792.00 | 0.00 | 1.21 | 832.00 | 792.00 | 131.25 | 39.92 |
| 49: CRP T-7 N° | 49 | CRP T-7 N°03 | 743.00 | 152.4 | 0.000 | 743.00 | 0.00 | 1.21 | 780.03 | 743.00 | 121.50 | 36.96 |
| 52: CRP T-7 N° | 52 | CRP T-7 N°04 | 694.00 | 152.4 | 0.000 | 694.00 | 0.00 | 1.21 | 723.19 | 694.00 | 95.78 | 29.14 |

Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2 ANALISIS RESULTADOS

5.2.1 ALGORITMO DE SELECCION

TABLA 4: ALGORITMO DE SELECCIÓN



Fuente: RM 192-2018 MVCS

5.2.2 CENSOS NACIONALES DE POBLACION

5.2.2.1 CENSOS NACIONAL DE 1993

TABLA 5: CENSO NACIONAL 1993



INEI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

CENSOS NACIONALES 1993
IX DE POBLACIÓN Y IV DE VIVIENDA

ESTADÍSTICAS DE CENTROS POBLADOS 1993
CUADROS ESTADÍSTICOS

DEPARTAMENTO: PIURA PROVINCIA: AYABACA DISTRITO: FRIAS

CATEGORIA: CASERIO CENTRO POBLADO: LAS CUEVAS

VER

Ver resultados

←

PRESENTACIÓN

CUADROS SEGÚN NIVEL GEOGRÁFICO

CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS Y DE VIVIENDA

CASERIO: LAS CUEVAS

DEPARTAMENTO : PIURA
PROVINCIA : AYABACA
DISTRITO : FRIAS

| CARACTERÍSTICAS | | CIFRAS ABS. |
|-----------------|--|-------------|
| DEMOGRÁFICAS | | |
| 1. POBLACION | | 303 |
| Hombres | | 157 |
| Mujeres | | 146 |

Fuente: INEI

5.2.2.2 CENSOS NACIONALES DEL 2007

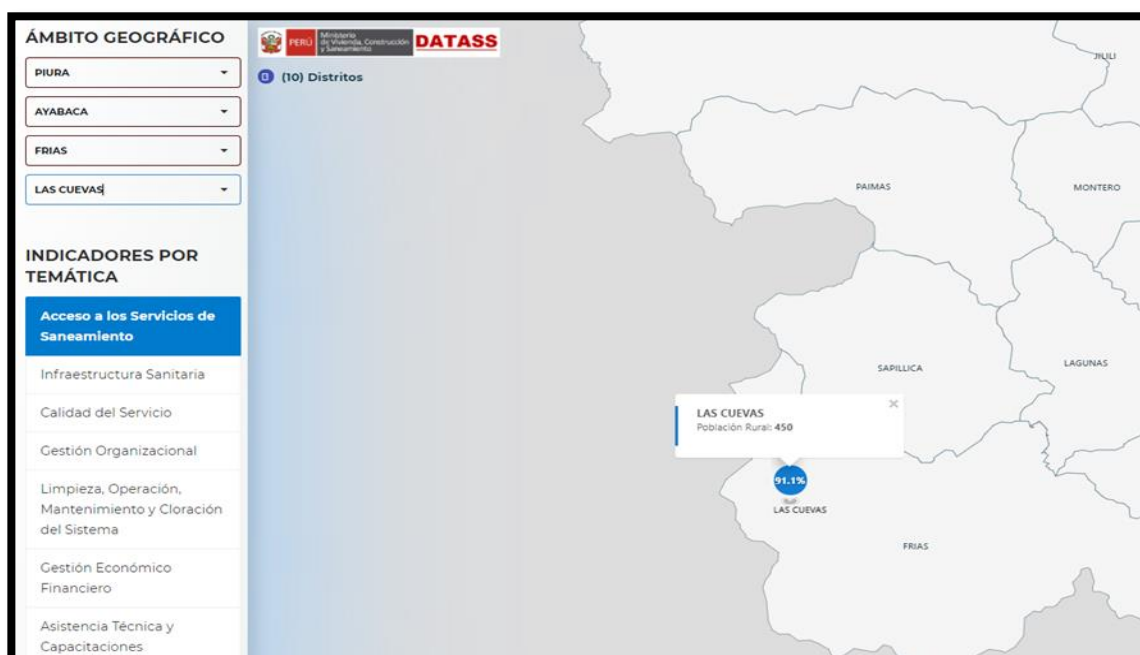
TABLA 6: CENSO NACIONAL 2007

| Descripción | Total |
|-----------------------------------|--|
| DEPARTAMENTO | PIURA |
| PROVINCIA | AYABACA |
| DISTRITO | FRIAS |
| CENTRO POBLADO | LAS CUEVAS |
| CATEGORIA | - |
| CODIGO DE UBIGEO Y CENTRO POBLADO | 2002020020 |
| LONGITUD | -80.0708100000 |
| LATITUD | -4.90008333333 |
| ALTITUD | 706.3 |
| POBLACION | 385 |
| VIVIENDA | 77 385 |
| AGUA POR RED PUBLICA | no |
| ENERGIA ELECTRICA EN LA VIVIENDA | si |
| DESAGUE POR RED PUBLICA | no |
| VIA DE MAYOR USO | camino carrozable |
| TRANSPORTE DE MAYOR USO | camioneta |
| FRECUENCIA | diario |

Fuente: INEI

5.2.2.3 CENSOS NACIONALES DE 2019 DATASS

TABLA 7: CENSO NACIONAL 2019



Fuente: INEI

5.2.3 TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

5.2.3.1 TASA r1

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

$$385 = 303 * \left(1 + \frac{r * 14}{100}\right)$$

$$1.27 = \left(1 + \frac{r * 14}{100}\right)$$

$$0.27 = \frac{r * 14}{100}$$

$$r1 = 1.93 \%$$

5.2.3.2 TASA r2

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

$$450 = 385 * \left(1 + \frac{r * 12}{100}\right)$$

$$1.17 = \left(1 + \frac{r * 12}{100}\right)$$

$$0.17 = \frac{r * 12}{100}$$

$$r2 = 1.42 \%$$

5.2.3.3 TASA PROMEDIO

$$r = \frac{r1 + r2}{2}$$

$$r = \frac{1.93 + 1.42}{2}$$

$$r = 1.68 \%$$

5.2.3 POBLACION DE DISEÑO

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

$$P_d = 450 * \left(1 + \frac{1.68 * 20}{100}\right)$$

$$Pd = 602 \text{ habitantes}$$

5.2.4 CONSUMOS

5.2.4.1 CONSUMO PROMEDIO POBLACIONAL

$$Q_{po} = \frac{Dot * P_d}{86400} = \frac{80 * 602}{86400}$$

$$Q_{po} = 0.56 \text{ lt/seg}$$

5.2.4.2 CONSUMO PROMEDIO I.E

$$Q_{i.e} = \frac{Dot * P_e}{86400} = \frac{20 * 65}{86400} + \frac{25 * 77}{86400}$$

$$Q_{i.e} = 0.037 \text{ lt/seg}$$

5.2.4.3 CONSUMO PROMEDIO I.S

$$Q_{i.s} = \frac{Dot * P_d}{86400} = \frac{20 * 35}{86400}$$

$$Q_{i.s} = 0.008 \text{ lt/seg}$$

5.2.5 CAUDALES

5.2.5.1 CAUDAL PROMEDIO

$$Q_p = Q_{po} + Q_{i.e} + Q_{i.s}$$

$$Q_p = 0.56 + 0.037 + 0.008$$

$$Q_p = 0.605 \text{ lt.s}$$

5.2.5.2 CAUDAL MAXIMO DIARIO

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

$$Q_{md} = 1.3 * 0.605$$

$$Q_{md} = 0.787 \text{ lt.s}$$

5.2.5.3 CAUDAL MAXIMO HORARIO

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

$$Q_{mh} = 2 * 0.605$$

$$Q_{mh} = 1.21 \text{ lt.s}$$

5.2.6 CALCULO DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

$$V = K_3 * Q_{md} * 86400/1000 \text{ (GRAVEDAD)}$$

$$V = 0.25 * 0.787 * 86400/1000$$

$$V = 16.999 \text{ m}^3$$

Según norma se usa:

$$V = 20 \text{ m}^3$$

5.2.7 GASTO EN NODOS

CUADROS 7: GASTO EN NODOS

| DATOS | | | | | | |
|---|-------|----------|--------------------------------------|---------|------|--|
| # TOTAL DE VIVIENDAS | 70 | viv. | # Instituciones Educativas | 2 | Und. | |
| TOTAL DE CC.DD. DE ALCANTARILLADO | 0 | conex. | # Alumnos IE (inicial - Primaria) | 65 | alum | |
| TOTAL DE UBS | 70 | UBS | # Alumnos IE (secundaria) | 77 | alum | |
| DENSIDAD | 6.43 | hab/viv. | | | | |
| POBLACION ACTUAL TOTAL CON UBS-AH | 450 | hab. | # Instituciones Sociales | 1 | Und. | |
| POBLACION ACTUAL TOTAL CON REDES DE ALC._S1 | 0 | hab. | | | Und. | |
| TASA DE CRECIMIENTO (%) | 1.68 | % | Qp (UBS) = | 0.56 | l/s | |
| PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) | 20 | años | | | | |
| POBLACION FUTURA - UBS C/AH | 602 | hab. | Caudal Máximo Horario Poblacional | 1.12 | l/s | |
| POBLACION FUTURA - REDES DE ALC._S1 | 0 | hab. | Caudal Máximo Institucion Educativa | 0.074 | l/s | |
| DOTACION CON UBS-AH (LT/HAB/DIA) | 80 | l/h/d | Caudal Máximo Instituciones Publicas | 0.016 | l/s | |
| DOTACION CON REDES DE ALC. (LT/HAB/DIA) | 0 | l/h/d | Qmh (UBS) = | 1.12 | l/s | |
| Consumo Promedio (Qm) población | 0.56 | l/s | | | | |
| Consumo Estudiantil (D1 + D2) | 0.037 | l/s | q UBS | 0.01600 | l/s | |
| Consumo de Ins. Soc. (D3) | 0.008 | l/s | | | | |
| CAUDAL PROMEDIO (Qp) | 0.605 | l/s | q alum | 0.00052 | l/s | |
| CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd) | 0.787 | l/s | q IP | 0.01600 | l/s | |
| CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh) | 1.21 | l/s | | | | |

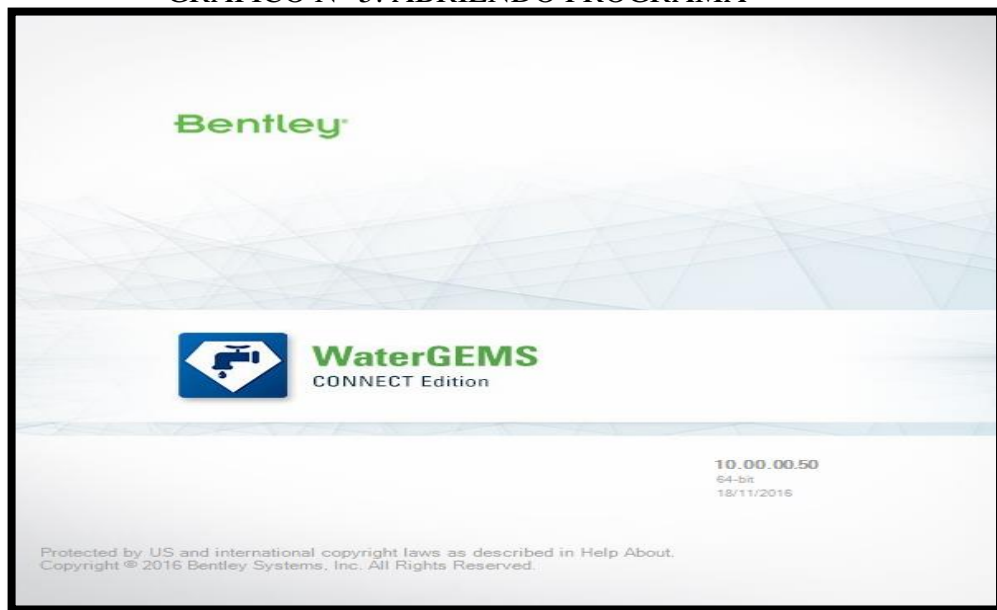
| TRAMO | N° Hab Proyectado | N° de Viviendas_Alc | N° de Viviendas_UBS | N° de Alum. Ins. Educ. | N° de Ins. Social | Gasto por Tramo (l/s) |
|----------------|----------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|
| Reservorio J-1 | 450 | 0 | 70 | 142 | 1 | 1.210 |
| TOTAL | 450 | | 70 | | | 1.210 |

Fuente: Elaboración propia

5.2.8 MODELADO EN WATERCAD

5.2.8.1 ABRIR PROGRAMA WATERGEMS

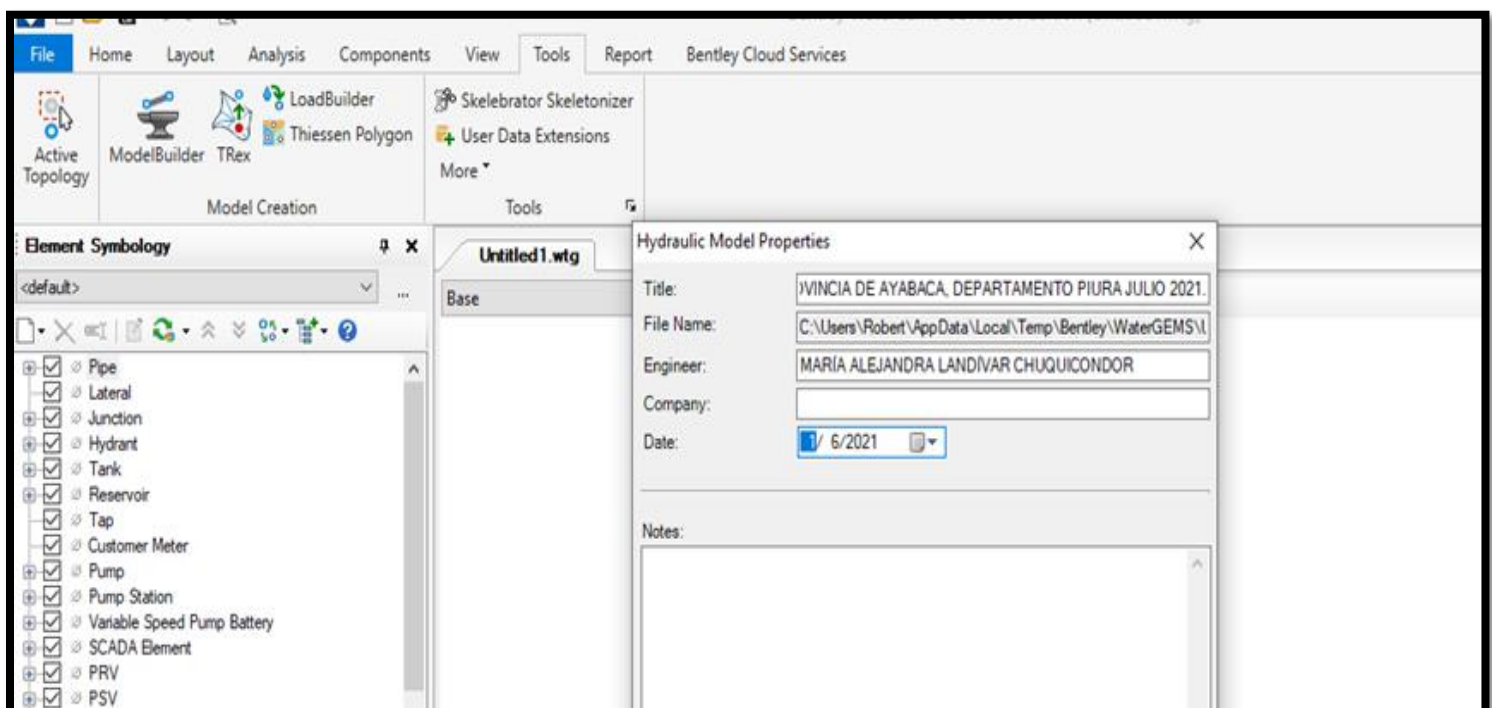
GRÁFICO N° 5: ABRIENDO PROGRAMA



Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.8.2 CONFIGURAR PROGRAMA CON DATOS PROPIOS

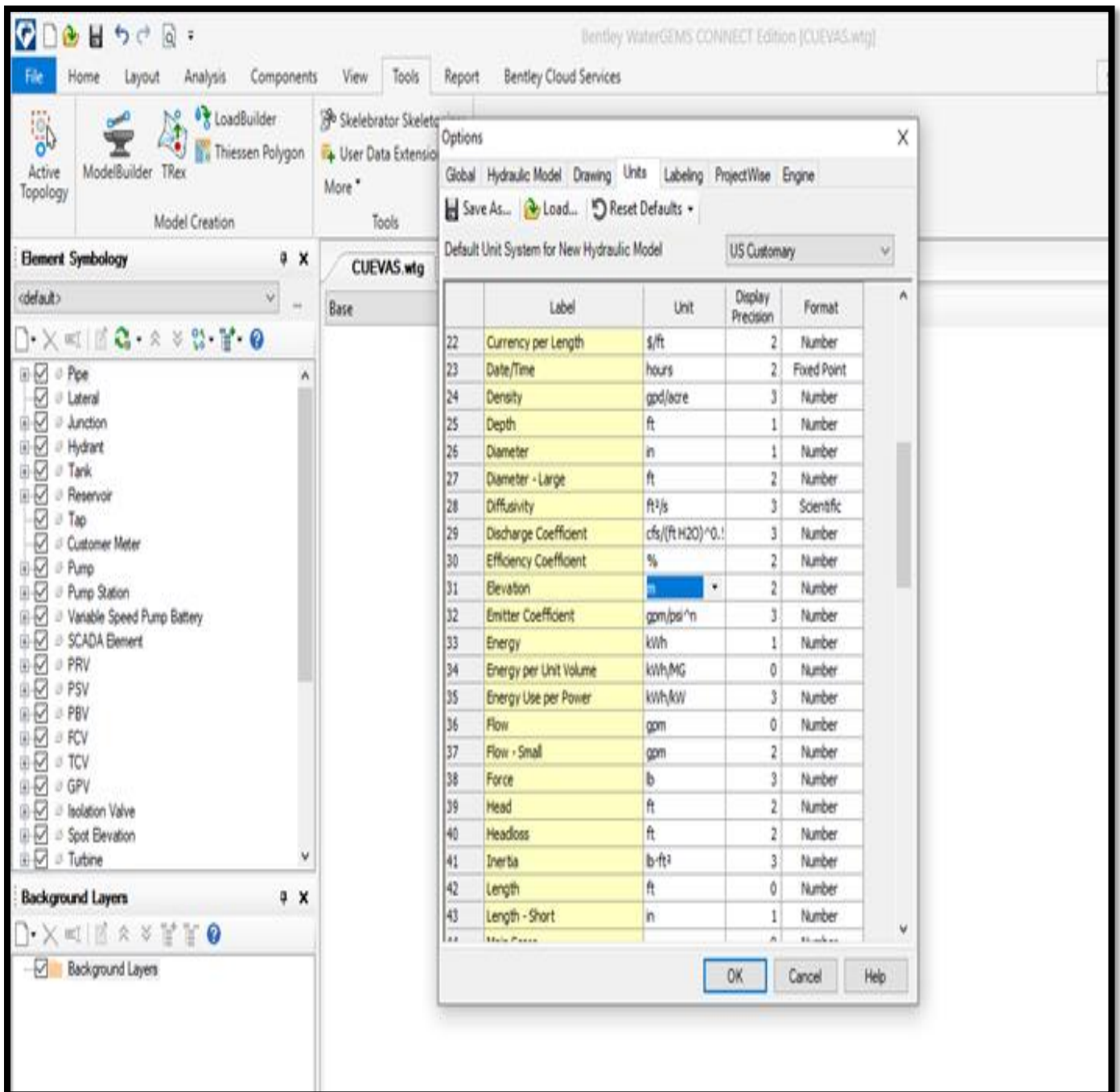
GRÁFICO N° 6: CONFIGURANDO PROGRAMA.



Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.8.3 OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DE UNIDADES

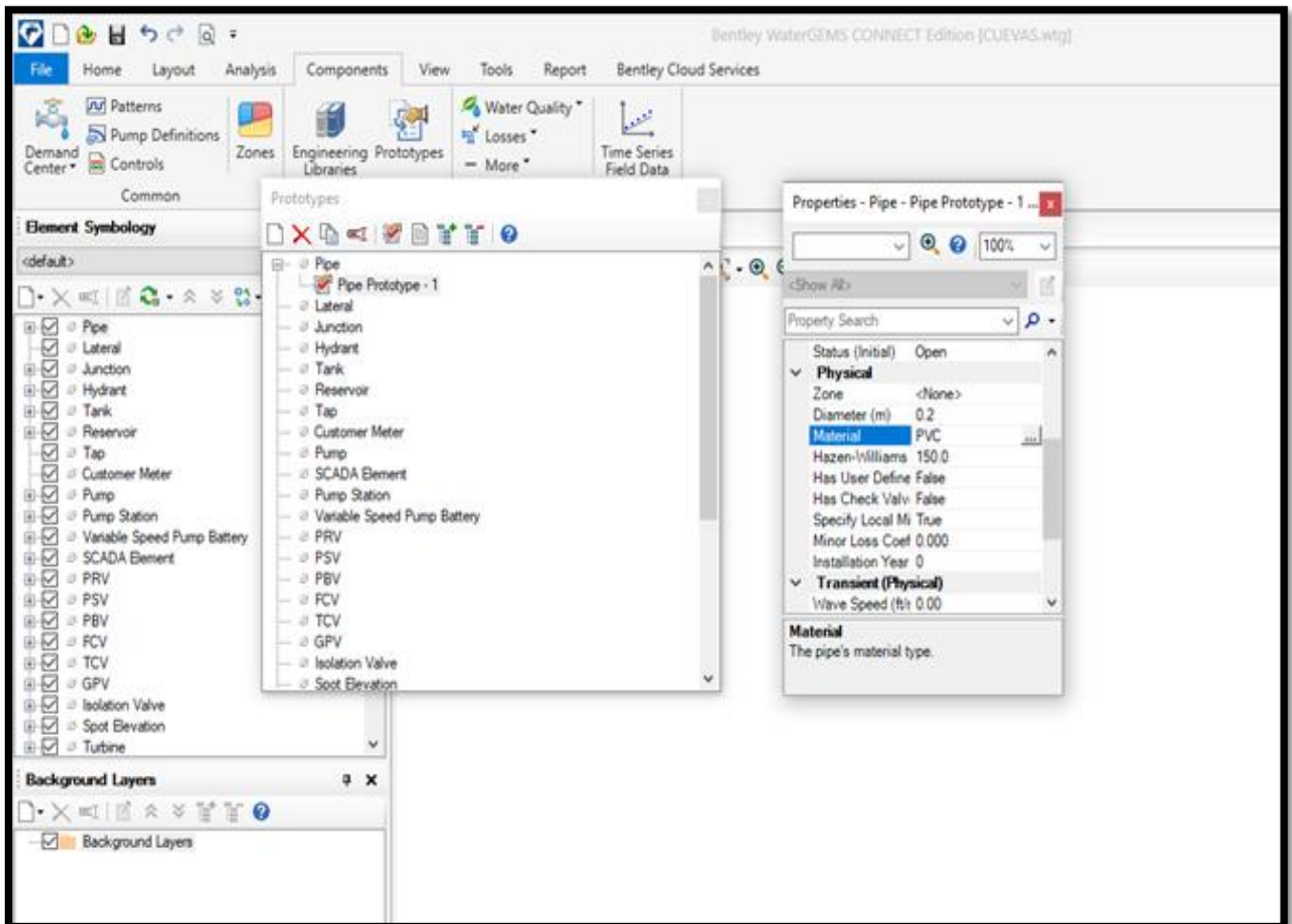
GRÁFICO N° 7: CONFIGURACIÓN DE UNIDADES



Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.8.4 CONFIGURACIÓN DEL TIPO DE TUBERÍA.

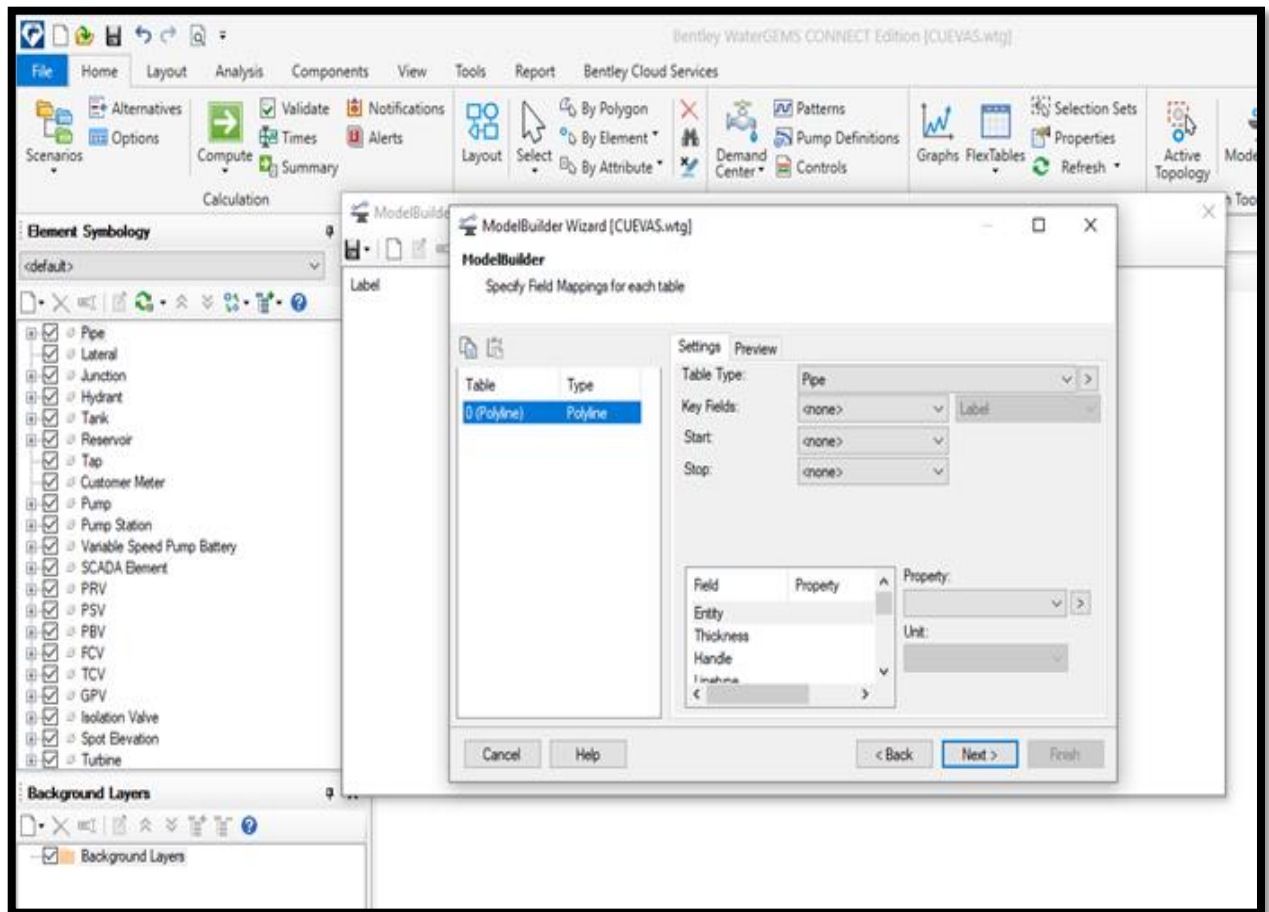
GRÁFICO N° 8: CONFIGURACIÓN DEL TIPO DE TUBERÍA



Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.8.5 PROCESAMIENTO DE LA RED DE CUEVAS.

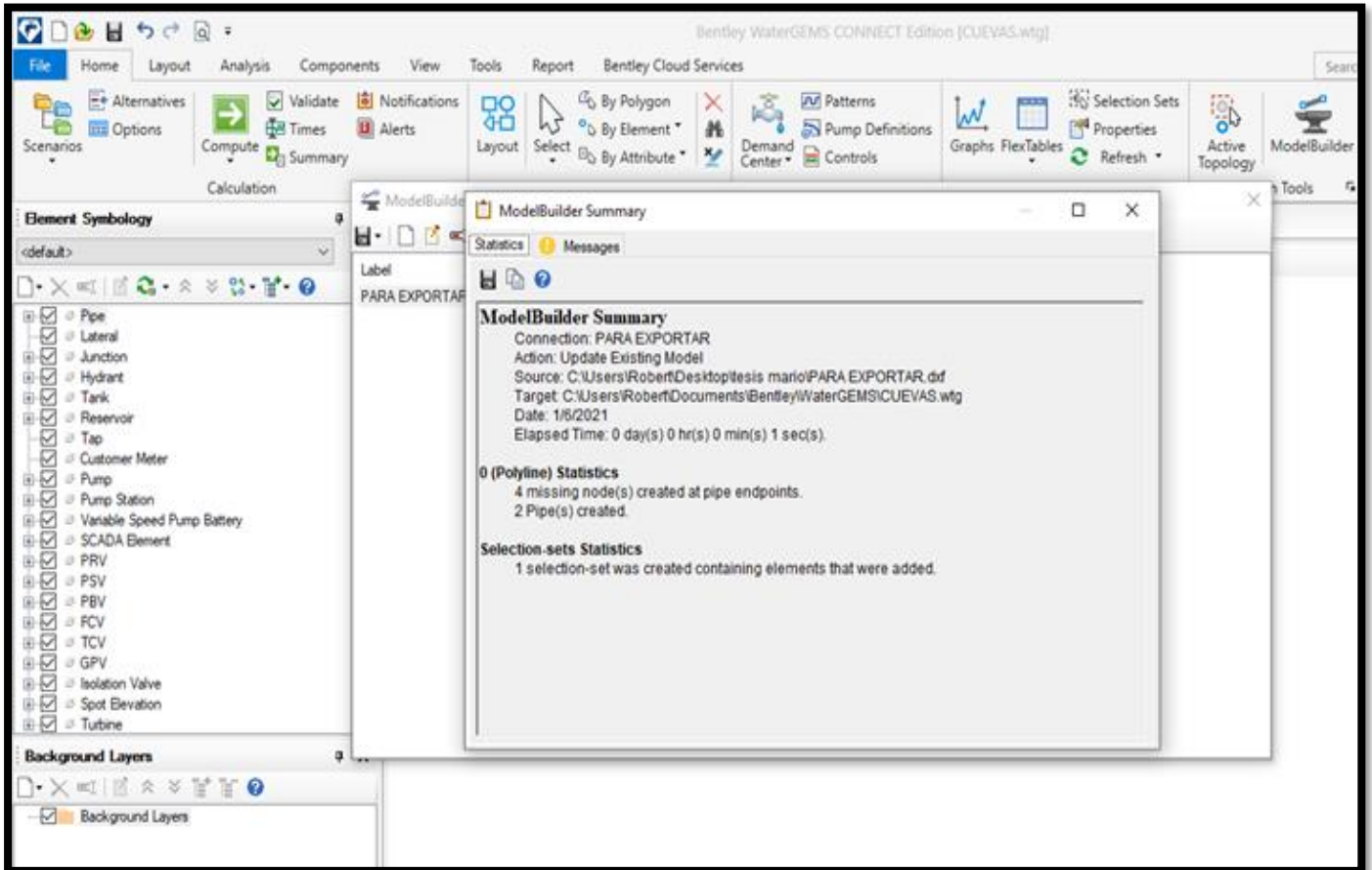
GRÁFICO N° 9: EXPORTACIÓN DE LA RED DE AGUA DE CUEVAS.



Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.8.6 Termino de exportación de Civil 3D a WaterGEMS

GRÁFICO N° 10: CULMINACIÓN DE EXPORTACIÓN.

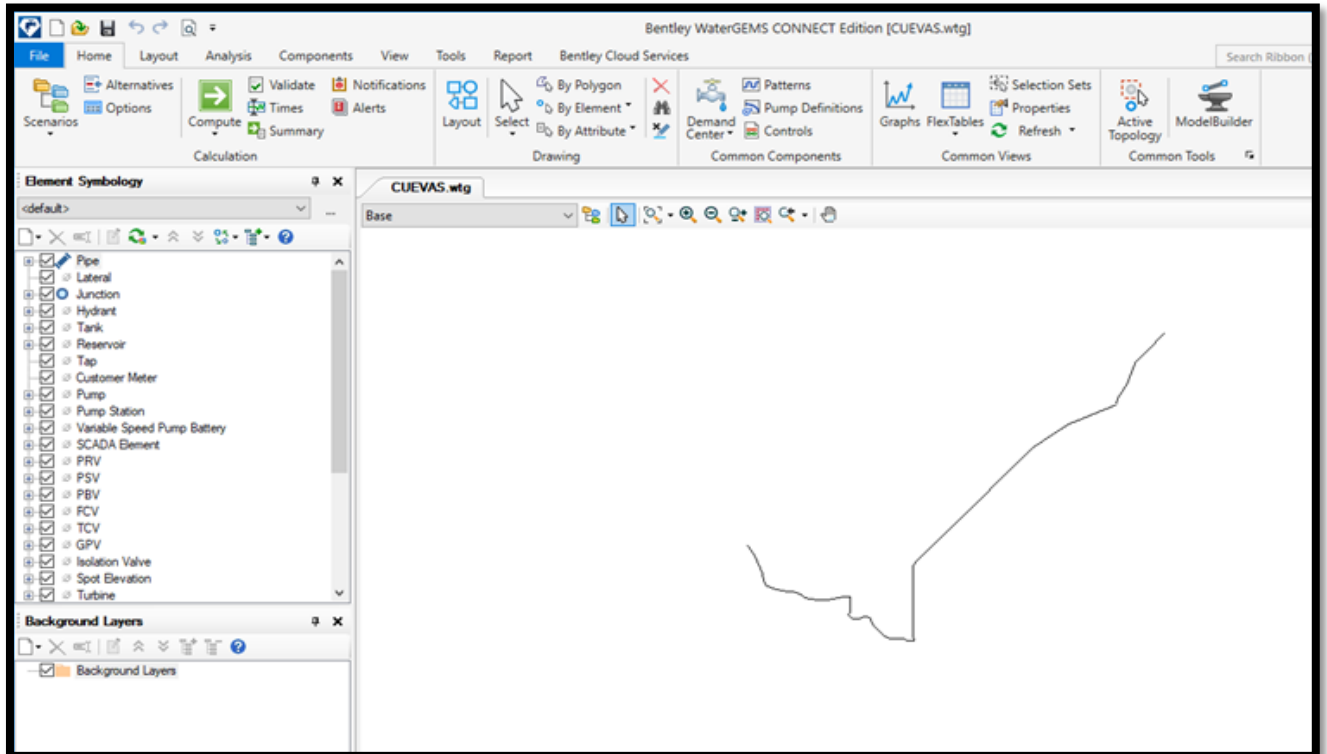


Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.8.7 VISUALIZACIÓN DEL ARCHIVO DXF EN PROGRAMA

WaterGEMS

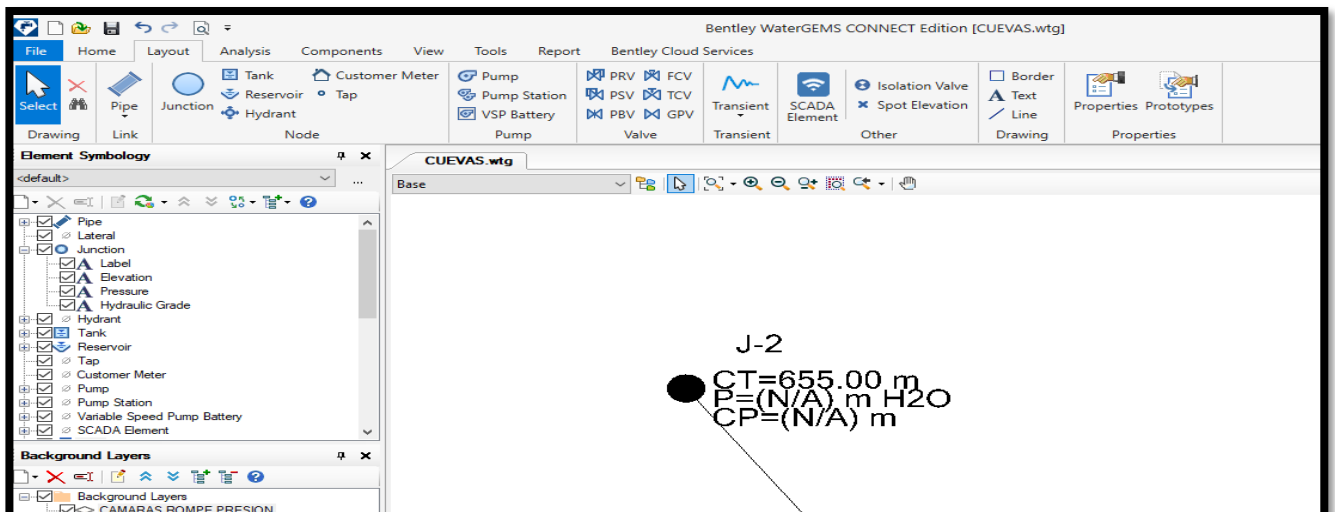
GRÁFICO N° 11: VISUALIZACIÓN DE ARCHIVO.



Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.8.8 INGRESO DE DATOS EN NODOS

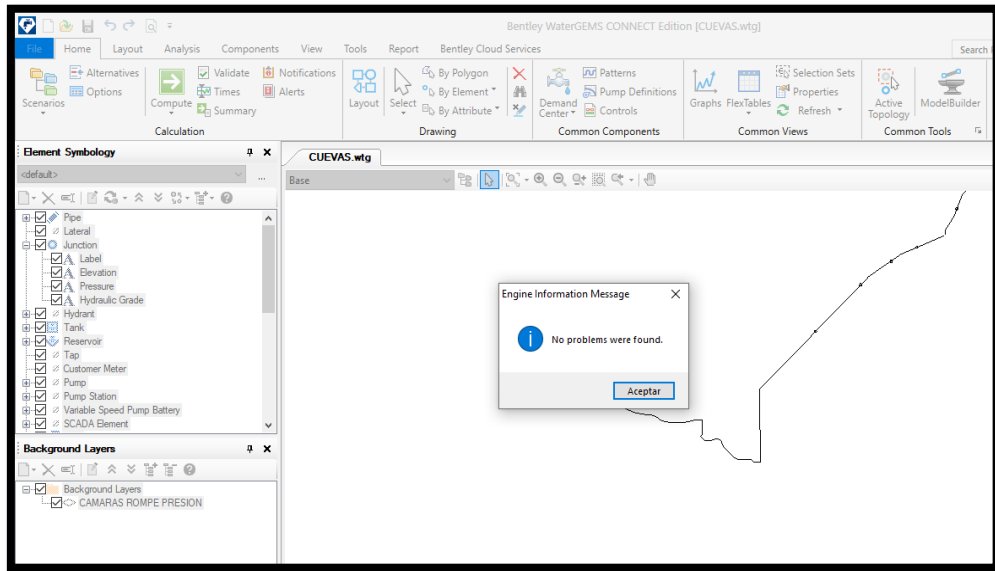
GRÁFICO N° 12: INGRESO DE DATOS EN NODOS



Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.8.9 VALIDACIÓN DE DATOS

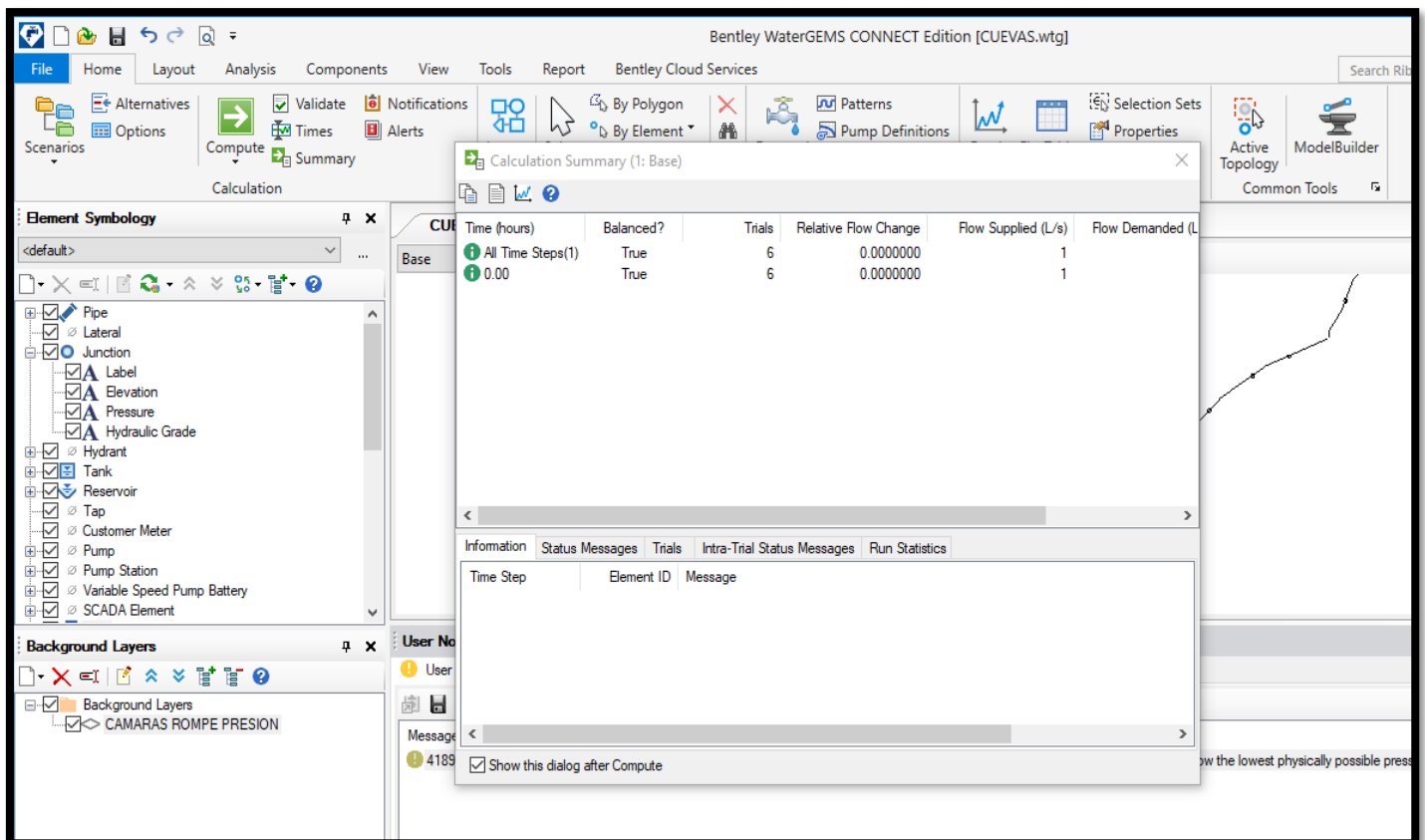
GRÁFICO N° 13: VALIDANDO DATOS EN PROGRAMA WATERGEMS



Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.8.10 RESULTADOS DE DATOS INGRESADOS

GRÁFICO N° 14: GENERANDO REPORTE DE RESULTADOS

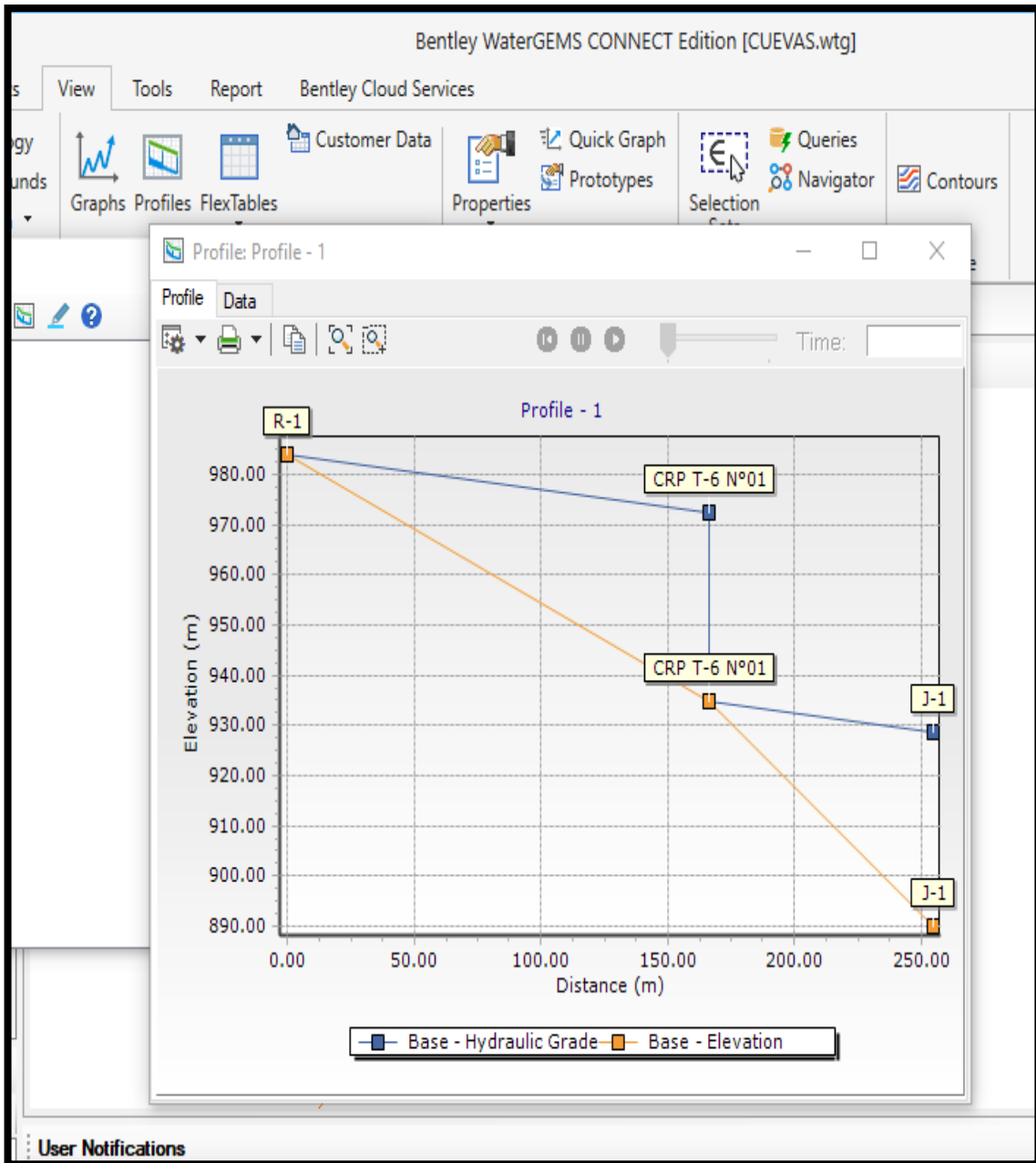


Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.9 PERFILES HIDRAULICOS

5.2.9.1 LINEA DE CONDUCCION

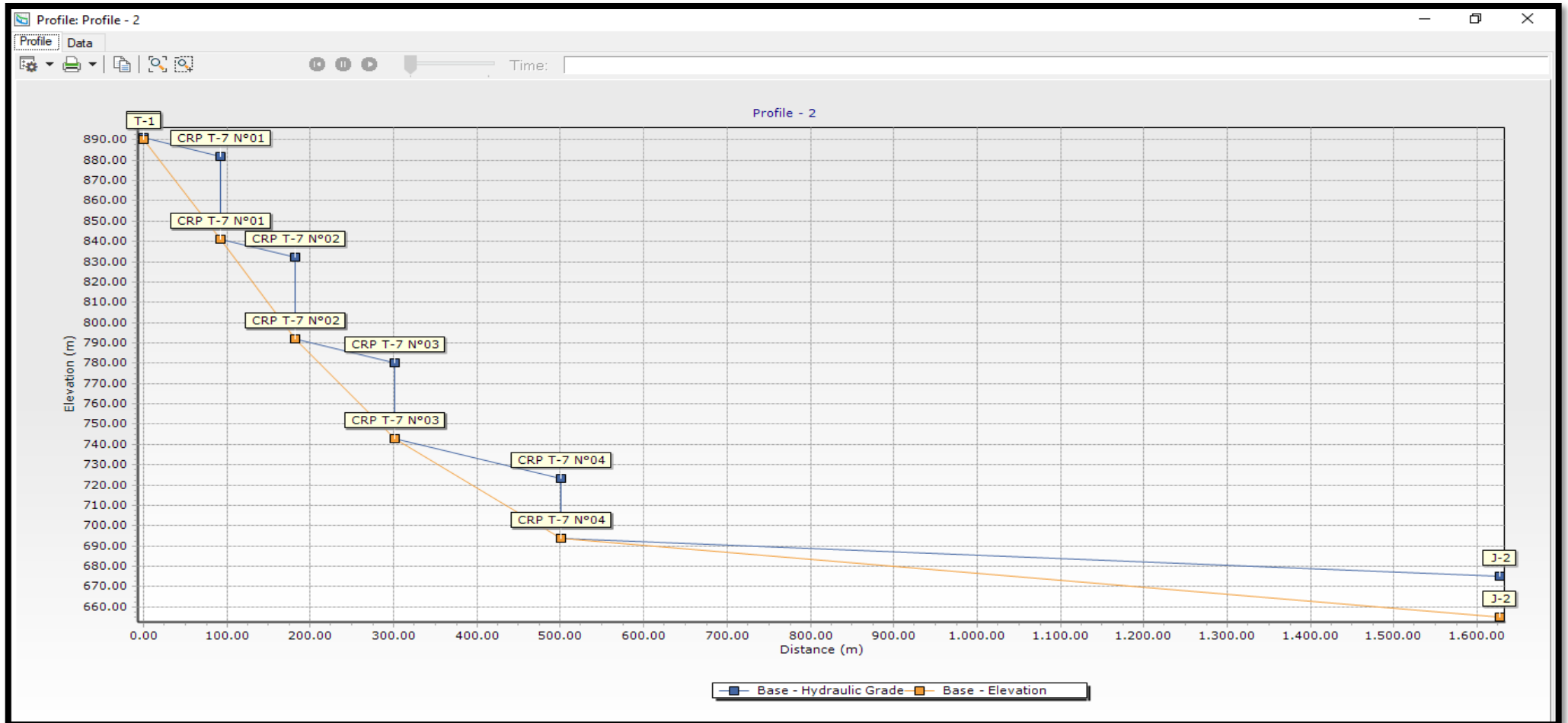
GRÁFICO N° 15: PERFIL HIDRÁULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN-1



Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

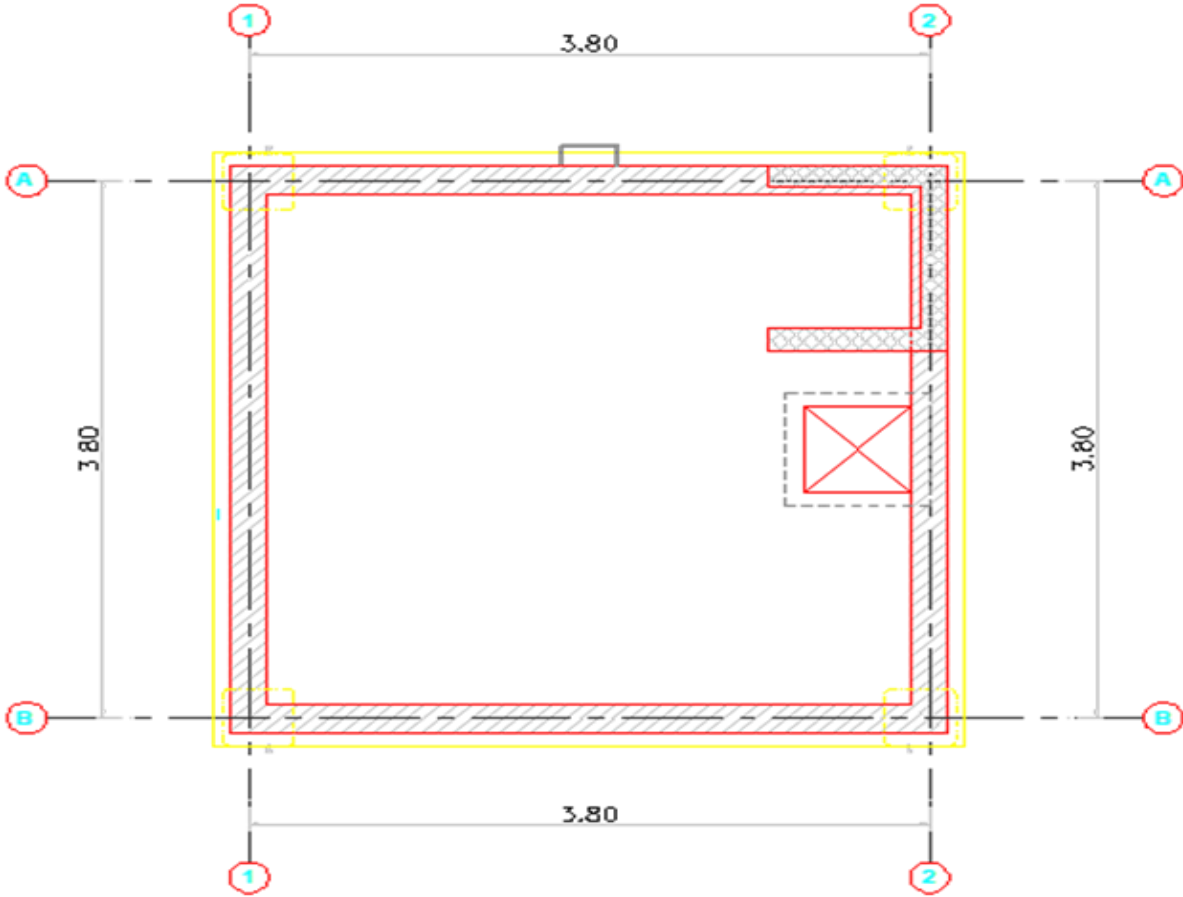
5.2.9.2 REDES DE DISTRIBUCION

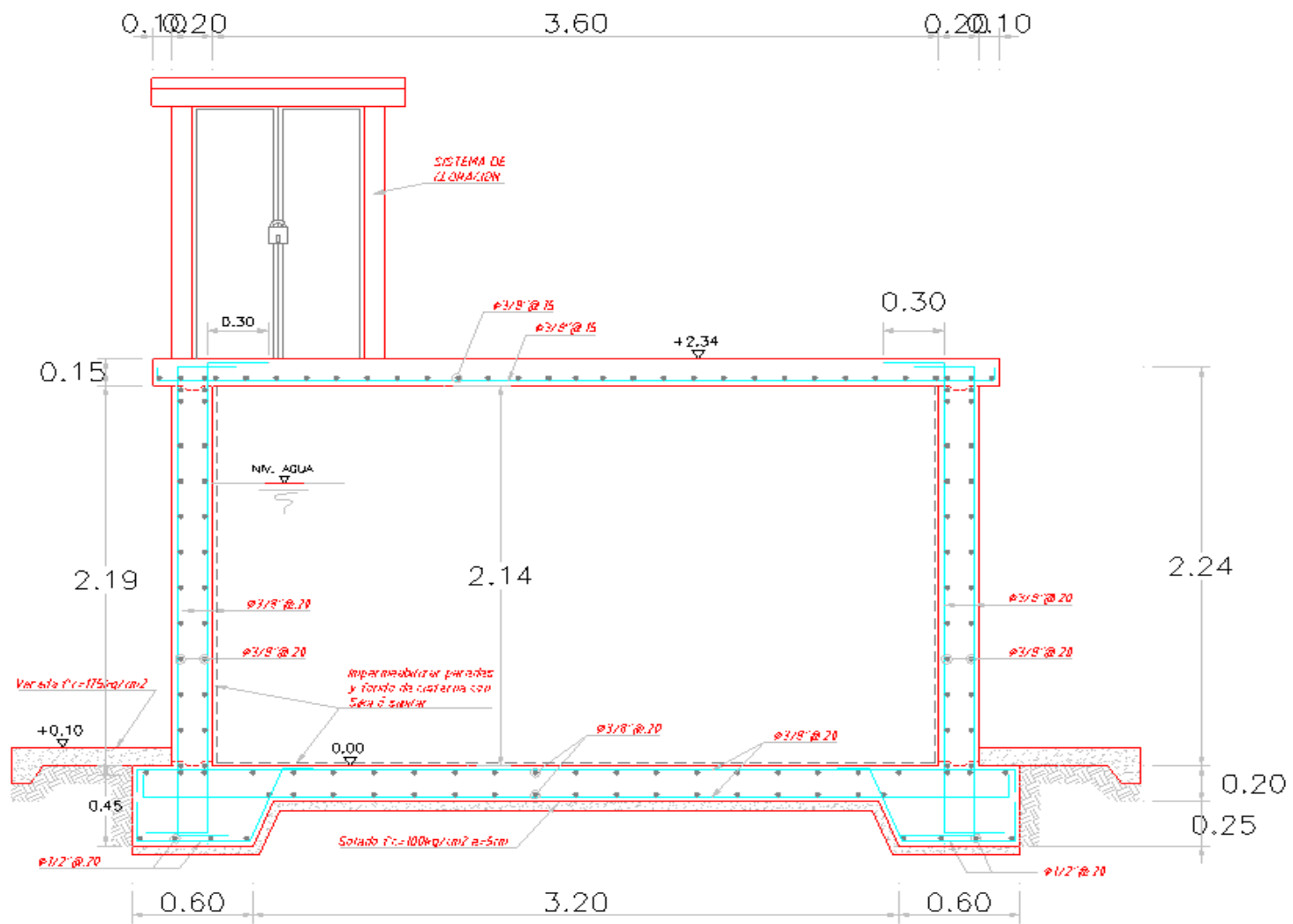
GRÁFICO N° 16: PERFIL HIDRÁULICO



Fuente: WaterGEMS v10.00.00.50

5.2.10 DISEÑO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO





1.-Diseño de la Estructura

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocará en **dobles mallas**.

1.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

a. Acero de Refuerzo Vertical por Flexión:

Momento máximo último M22 (SAP)

1000.00 kg.m

$$A_s = 1.78 \text{ cm}^2$$

Usando

$$A_{smin} = 3.00 \text{ cm}^2$$

Usando

2

$$s = 0.40 \text{ m}$$

$$s = 0.47 \text{ m}$$

b. Control de agrietamiento

$$w = \mathbf{0.033 \text{ cm}} \text{ (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)}$$

$$S_{\text{máx}} = 26 \text{ cm}$$

$$S_{\text{máx}} = 27 \text{ cm}$$

$$s_{max} = \left(\frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$$

$$s_{max} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$$

c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23

1,041.00 kg

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$$

Resistencia del concreto a cortante

8.87 kg/cm²

Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$

0.82 kg/cm² Cumple

d. Verificación por contracción y temperatura

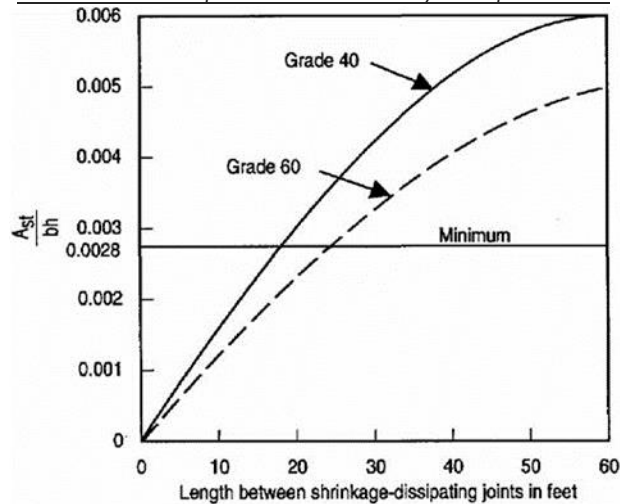


Figure 3—Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

Long. de muro entre juntas (m)
 Long. de muro entre juntas (pies)
 Cuantía de acero de temperatura
 Cuantía mínima de temperatura
 Área de acero por temperatura

| L | B | |
|----------------------|------------------------------------|--------------|
| 4.00 m | 4.00 m | |
| 13.12 pies | 13.12 pies | (ver figura) |
| 0.003 | 0.003 | (ver figura) |
| 0.003 | 0.003 | |
| 6.00 cm ² | 6.00 cm ² | |
| | <input type="text" value="3/8"/> ▾ | |
| Usando | 2 | s= 0.24 m |

e. Acero de Refuerzo **Horizontal** por Flexión:

Momento máximo ultimo M11 (SAP) **500.00 kg.m**

As = 0.89 cm²

Asmin = 2.25 cm²

Usando

Usando

 ▾
 ▾

2

s= 0.80 m

s= 0.63 m

f. Acero de Refuerzo **Horizontal** por Tensión:

Tension máximo ultimo F11 (SAP) **2,541.00 kg**

As = 0.67 cm²

$$A_s = N_U / 0.9f_y$$

Usando

 ▾

2

s= 1.06 m

g. Verificación del Cortante Horizontal

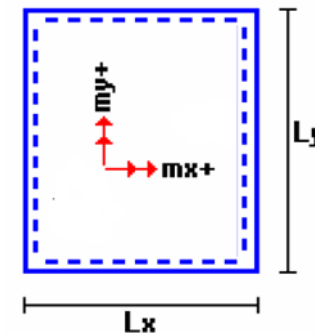
| | | |
|---|-------------------------|------------------------|
| Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13 | 2,400.00 kg | |
| Resistencia del concreto a cortante | 8.87 kg/cm ² | $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$ |
| Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ | 1.88 kg/cm ² | Cumple |

1.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo.

La losa de cobertura será una losa maciza armada en dos direcciones, para su diseño se utilizará el Método de Coeficientes.

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| $M_x = C_x W_u L_x^2$ | Momento de flexión en la dirección x |
| $M_y = C_y W_u L_y^2$ | Momento de flexión en la dirección y |

Para el caso del Reservoirio, se considerara que la losa se encuentra apoyada al muro en todo su perímetro, por lo cual se considera una condición de CASO 1



| | | |
|---|---------|-----------------------------|
| Carga Viva Uniforme Repartida | $W_L =$ | 100 kg/m² |
| Carga Muerta Uniforme Repartida | $W_D =$ | 513 kg/m² |
| Luz Libre del tramo en la dirección corta | $L_x =$ | 3.60 m |
| Luz Libre del tramo en la dirección larga | $L_y =$ | 3.60 m |

Relación $m=L_x/L_y$ 1.00

Factor Amplificación

| | | |
|--|---------------|-------------|
| | <u>Muerta</u> | <u>Viva</u> |
| | 1.4 | 1.7 |

Momento + por Carga Muerta Amplificada

| | | | |
|---------|-------|---------|------------|
| $C_x =$ | 0.036 | $M_x =$ | 335.4 kg.m |
| $C_y =$ | 0.036 | $M_y =$ | 335.4 kg.m |

Momento + por Carga Viva Amplificada

$$C_x = 0.036$$

$$M_x = 79.3 \text{ kg.m}$$

$$C_y = 0.036$$

$$M_y = 79.3 \text{ kg.m}$$

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+)

415 kg.m

Area de acero positivo (inferior)

0.88 cm²

Usando

3/8" ▼

2

s= 0.80 m

Area de acero por temperatura

4.50 cm²

Usando

3/8" ▼

2

s= 0.16 m

b.Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima

1,600 kg

Resistencia del concreto a cortante

8.87 kg/cm²

$$V_c = 0.53\sqrt{f'_c}$$

Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$

1.25 kg/cm²

Cumple

1.3 Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo

a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo

Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

| | Carga Muerta (Pd) | Carga Viva (PL) | Carga Líquido (PH) |
|------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| Peso Muro de Reservorio | 15,613 Kg | --- | --- |
| Peso de Losa de Techo + Piso | 15,643 Kg | --- | --- |
| Peso del Clorador | 1,825 Kg | --- | --- |
| Peso del líquido | --- | --- | 21,254.40 kg |
| Sobrecarga de Techo | --- | 1,764 Kg | --- |
| | 33,081.60 kg | 1,764.00 kg | 21,254.40 kg |

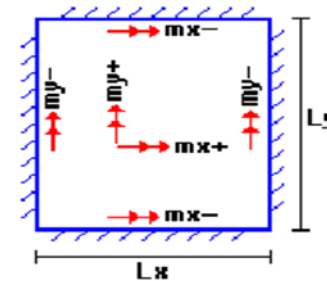
| | | | |
|--|---|-------------------------|----------|
| Capacidad Portante Neta del Suelo | $q_{sn} = q_s - g_s h_t - g_c e_L - S/C$ | 0.95 kg/cm ² | |
| Presión de la estructura sobre terreno | $q_T = (Pd+P_L)/(L*B)$ | 0.29 kg/cm ² | Correcto |
| Reacción Amplificada del Suelo | $q_{snU} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*Ph)/(L*B)$ | 0.44 kg/cm ² | |
| Area en contacto con terreno | 19.36 m ² | | |

b. Cálculo del acero de refuerzo

El análisis se efectuará considerando la losa de fondo armada en dos sentidos, siguiendo el criterio que la losa mantiene una continuidad con los muros, se tienen momentos finales siguientes por el Método de los Coeficientes:

| | | |
|---|---------|--------|
| Luz Libre del tramo en la dirección corta | $L_x =$ | 3.60 m |
| Luz Libre del tramo en la dirección larga | $L_y =$ | 3.60 m |

| | | |
|--|---------------|----------------------------|
| Momento + por Carga Muerta Amplificada | $C_x = 0.018$ | $M_x = 558.1 \text{ kg.m}$ |
| | $C_y = 0.018$ | $M_y = 558.1 \text{ kg.m}$ |



Momento + por Carga Viva Amplificada

$$C_x = 0.027$$
$$C_y = 0.027$$

$$M_x = 707.3 \text{ kg.m}$$
$$M_y = 707.3 \text{ kg.m}$$

Momento - por Carga Total Amplificada

$$C_x = 0.045$$
$$C_y = 0.045$$

$$M_x = 2,574.0 \text{ kg.m}$$
$$M_y = 2,574.0 \text{ kg.m}$$

Momento máximo positivo (+)

1,265 kg.m

Cantidad:

3/8" ▼

Area de acero positivo (Superior)

2.26 cm²

Usando

1

2

s= 0.31 m

Momento máximo negativo (-)

2,574 kg.m

1/2" ▼

Área de acero negativo (Inf. Zapata)

4.67 cm²

Usando

1

3

s= 0.27 m

Área de acero por temperatura

6.00 cm²

Usando

1

3/8" ▼

2

s= 0.24 m

c. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima

7,944 kg

Resistencia del concreto a cortante

8.87 kg/cm²

$$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$$

Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$

3.12 kg/cm²

Cumple

RESUMEN

Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.

Ø 3/8"

Teórico

@ 0.24 m

Asumido

@ 0.20 m

Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal

Ø 3/8"

@ 0.24 m

@ 0.20 m

Acero en Losa de Techo (inferior)

Ø 3/8"

@ 0.16 m

@ 0.15 m

Acero en Losa de Techo (superior)

Ø 3/8"

Ninguna

Acero en Losa de Piso (superior)

Acero en Losa de Piso (inferior)

Acero en zapata (inferior)

Ø 3/8"

@ 0.24 m

@ 0.20 m

Ø 3/8"

@ 0.24 m

@ 0.20 m

Ø 1/2"

@ 0.26 m

@ 0.20 m

5.2.11 ANALISIS DE RESULTADOS DE PRESIONES, VELOCIDADES, PRESIONES Y DIAMETROS.

CUADROS 18: RESULTADOS DE TUBERIAS

| REDES DE AGUA | VELOCIDADES | DIAMETROS |
|---------------|-------------|-----------|
| TUBERIA 1 | 1.4m/s | 1" |
| TUBERIA 2 | 1.4m/s | 1" |
| TUBERIA 3 | 1.69m/s | 1" |
| TUBERIA 4 | 1.69m/s | 1" |
| TUBERIA 5 | 1.69m/s | 1" |
| TUBERIA 6 | 1.69m/s | 1" |
| TUBERIA 7 | 0.81m/s | 1 1/2" |

Fuente: Elaboración propia.

CUADROS 29: RESULTADOS EN NODOS

| NODOS | PRESIONES(MH20) |
|-------|-----------------|
| J-1 | 38.71 |
| J-2 | 20.33 |

Fuente: Elaboración propia.

CUADROS 310: RESULTADOS EN CAMARAS ROMPE PRESIÓN

| CAMARAS ROMPE PRESIÓN | PRESIONES(MH20) |
|-----------------------|-----------------|
| CRP T-6 N° 01 | 37.28 |
| CRP T-7 N° 01 | 40.90 |
| CRP T-7 N° 02 | 39.92 |
| CRP T-7 N° 03 | 36.96 |
| CRP T-7 N° 04 | 29.14 |

Fuente: Elaboración propia.

VI. CONCLUSIONES

- 1) La línea de conducción será de tubería PVC SAP PN 10 con diámetro respectivo de 1", longitud de 254.66 metros.
- 2) Las redes de distribución tendremos tubería del tipo PVC SAP PN10 de dos diámetros de 1" con longitud $L= 754.91$ m y 1/2" con longitud $L= 1.126.84$ m.
- 3) La velocidad mínima en los tramos de tubería es de 0.81 m/s y la velocidad máxima es de 1.69 m/s.
- 4) La presión mínima es de 20.33 m.H₂O en el nodo J-2 y la presión máxima es de 38.71 m.H₂O en el nodo J-1.
- 5) El volumen de almacenamiento de agua calculado es de 20 m³ el cual será de material concreto armado.
- 6) Se realizó el análisis físico, químico y bacteriológico del agua.
- 7) Se proyecta 01 cámara rompe presión tipo 6 en la línea de conducción, 04 cámaras rompe presión tipo 7 en las redes de distribución.

RECOMENDACIONES

- 1) Tuberías, accesorios, etc. Deben cumplir con la normativa técnica peruana vigente y pasar por un estricto control de calidad de tal manera que se asegure el correcto funcionamiento del sistema.

- 2) Para el diseño del reservorio apoyado proyectado, se recomienda un estudio de mecánica de suelos.

- 3) Impartir charlas sobre educación para la salud a la población de la localidad de las cuevas, distrito de Frías.

BIBLIOGRAFIA

1. Gerardo Mario CF. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad los Ríos, municipio de Ticuantepe, departamento de Managua [Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA UNI-NORTE; 2017. Disponible en: <http://ribuni.uni.edu.ni/2037/1/70356.pdf>.
2. Maria Jose MC. DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL ROSARIO DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA [Internet]. Universidad Tecnica de Ambato; 2016. Disponible en: [http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24186/1/Tesis_1065 - Mena Céspedes María José.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24186/1/Tesis_1065_-_Mena_Céspedes_María_José.pdf).
3. José Luis TY. DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE DE LOS BARRIOS YATCHIL CENTRAL Y HUAPANTE CHICO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANDRÉS, CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA [Internet]. Universidad Tecnica de Ambato; 2016. Disponible en: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24045/1/Tesis_1047 - Toainga Yansaguano José Luis.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24045/1/Tesis_1047_-_Toainga_Yansaguano_José_Luis.pdf).
4. LORREN, D. A. (2019). Recuperado el 4 de Noviembre de 2019, de repositorio.uladech.: Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10785/DISENO_RED_ARIAS_LORREN_DIEGO_ADAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
5. Juan Luis ZM. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y

ALCANTARILLADO PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO SAN AGUSTIN
[Internet]. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN; 2015. Disponible

en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/121/B2-C-1670-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. Micael, B. P. (2016). Recuperado el 29 de Agosto de 2020, de repositorio.upao. Disponible en:

http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3591/1/RE_ING.CIVIL_VIVIANA.POMA_JONATAN.SOTO_ABASTECIMIENTO.DE.AGUA_DATOS.PDF

7. PATIÑO, H. B. (2019). Recuperado el 11 de Noviembre de 2019, de repositorio.uladech. Disponible en:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14279/ABASTECIMIENTO_DISENO_UMBO_PATINO_HELBER_BENIGNO.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

8. Miguel Francisco GZ. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PEDREGAL, DISTRITO DE BUENOS AIRES, PROVINCIA DE MORROPÓN, REGIÓN PIURA, ABRIL 2019 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2019. Disponible en:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/13606/DISENAR_POZO_TUBULAR_GUERRERO_ZAPATA_MIGUEL_FRANCISCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- 9 COTOS, M. C. (2018). Recuperado el 11 de Noviembre de 2019, de repositorio.uladech, disponible en:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7955/AGUA_POTABLE_DISENO_OLIVA_COTOS_MARIO_CESAR.pdf?sequence=1&isAllow

ed=y.

- 10 Valdez, E. C. (Enero de 1994). Abastecimiento de agua potable. *I*(205). Disponible en: <https://es.scribd.com/document/386273726/AGUA-POTABLE-CESAR-VALDEZ-pdf>.
- 11 Jose Manuel JT. MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO [Internet]. 2013. p. 209. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disenio-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- 12 Gómez Hernández, M. (2013). Recuperado el 29 de Agosto de 2020, de riunet.upv. Disponible en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/49890/TFG%20COMPLETO_14043377364564795750704074045383.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- 13 Canter Lw. researchgate. [Internet].; 1998 [cited 2019 Abril 11. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/48448507_Manual_de_evaluacion_de_impacto_ambiental_tecnica_para_la_elaboracion_de_estudios_de_impacto.
- 14 CARRASCO JCQ. repositorio.unc. [Internet].; 2013 [cited 2019 Abril 26. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/671/T%20628.162%20Q6%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.


ANEXOS

GRÁFICO N° 17: CERTIFICADO DE ZONIFICACION

| | | |
|---|---|---|
|  | <p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE FRIAS DIDUR "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"</p> |  |
| <p><u>CERTIFICADO DE ZONIFICACION</u></p> | | |
| <p>La Municipalidad distrital de Frías, a través de la División de Infraestructura Desarrollo Urbano y Rural (DIDUR), se otorga el certificado de zonificación a la Sra. María Alejandra Landívar Chuquicondor, identificada con DNI N° 70386318.</p> | | |
| <p><u>CERTIFICA</u></p> | | |
| <p>Que el caserío de LAS CUEVAS, pertenece a la zona rural del Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, departamento Piura, por lo que se emite el presente certificado para los fines que se estime conveniente.</p> | | |
| <p>Es extiende el presente a solicitud de la parte interesada.</p> | | |
|  | | |
| <p>El presente certificado de zonificación no establece la propiedad del predio Fecha de vigencia 36 meses Fecha de inicio 12 de mayo del 2021</p> | | |
| <p>www.munifrias.gob.pe</p> | | |

Fuente: Municipalidad Distrital de Frías.

GRÁFICO N° 18: ESTUDIO FÍSICO-QUÍMICO DEL AGUA



LEM SUCOAS S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
RUC: 20606612550

**ENSAYOS QUÍMICOS
CONTROL DE CALIDAD DE AGUA**

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Fecha de Recepción : 23/05/2021 | Orden de Servicio : 14236 |
| Fecha de Ensayo : 26/05/2021 | N° Informe : 142-2021 |
| Fecha de Emisión : 27/05/2021 | |

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

| | |
|-------------|---|
| SOLICITANTE | : Bach. MARIA ALEJANDRA LANDIVAR CHUQUICONDOR |
| TESIS | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA, JULIO 2021 |


RESULTADOS

MUESTRA : AGUA DE MANANTIAL
 PROCEDENCIA : LADERA "EL GUAYABO"

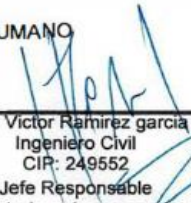
| ENSAYO | RESULTADO |
|---------------------------------|--------------|
| Aspecto | TRANSPARENTE |
| Olor | INODORO |
| Color | INCOLORO |
| Sabor | AGRADABLE |
| Cloruros Cl^- (ppm) | 111.30 |
| Sulfatos SO_4^{-2} (ppm) | 136.60 |
| Alcalinidad $NaHCO_3^-$ (ppm) | 114.80 |
| Materia Orgánica (ppm) | 1.08 |
| Sólidos totales disueltos (ppm) | 326.90 |
| Conductividad (mS/cm) | 4.78 |
| Sólidos en suspensión (ppm) | 3.60 |
| Ph (ppm) | 2.63 |

OBSERVACIONES:



EL AGUA DE LA MUESTRA SE CONSIDERA APTA PARA EL CONSUMO HUMANO



 Alexis Mandel Valdiviezo Chapañan
 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

Fuente: LEM SUCOAS-ANÁLISIS DE AGUA DE MANANTIAL.

GRÁFICO N° 19: DECLARACIÓN JURADA

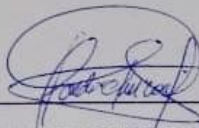
DECLARACION JURADA

Yo, **LANDIVAR CHUQUICONDOR MARIA ALEJANDRA**, bachiller de la universidad católica los Ángeles de Chimbote, de la escuela profesional de ingeniería civil, identificada con **DNI:70386318**, declaro bajo juramento que:

Soy autor(a) de la tesis: **DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRIOS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA – AGOSTO DEL 2021**. La misma que presento para optar mi título profesional de ingeniero civil.

La tesis elaborada es inédita, no ha sido plagiada ni de forma, ni en su totalidad se respetado la normativa de la universidad y la ética profesional como investigador.

Piura, de agosto del 2021.



LANDIVAR CHUQUICONDOR MARIA ALEJANDRA

DNI:70386318

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO N° 19: ESTUDIO DE SUELO



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
Urb los Tilanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura", Cel. 952879906
E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



INFORME GEOTÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN CALICATA

TESIS

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA DEPARTAMENTO DE PIURA”

DEPARTAMENTO : PIURA

PROVINCIA : AYABACA

DISTRITO : FRIAS

LOCALIDAD : CUEVAS

SOLICITA : BACH. ING CIVIL MARIA ALEJANDRA LANDIVAR
CHUQUICONDOR


MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199568

PIURA, MAYO DEL 2021



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa – Plura”. Cel. 952879906
E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



INDICE

ESTUDIO DE MECANICA SUELOS

- I. GENERALIDADES
- II. GEOLOGIA Y SISMICIDAD
- III. PROCESO DE INVESTIGACION
- IV. CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO PARA EL RESERVORIO APOYADO
- V. AGRESIVIDAD DEL SUELO AL CONCRETO ARMADO
- VI. UBICACION DE CANTERAS
- VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- VIII. ENSAYOS DE LABORATORIO
- IX. TESTIMONIO FOTOGRAFICO


MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199568



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

I. GENERALIDADES:

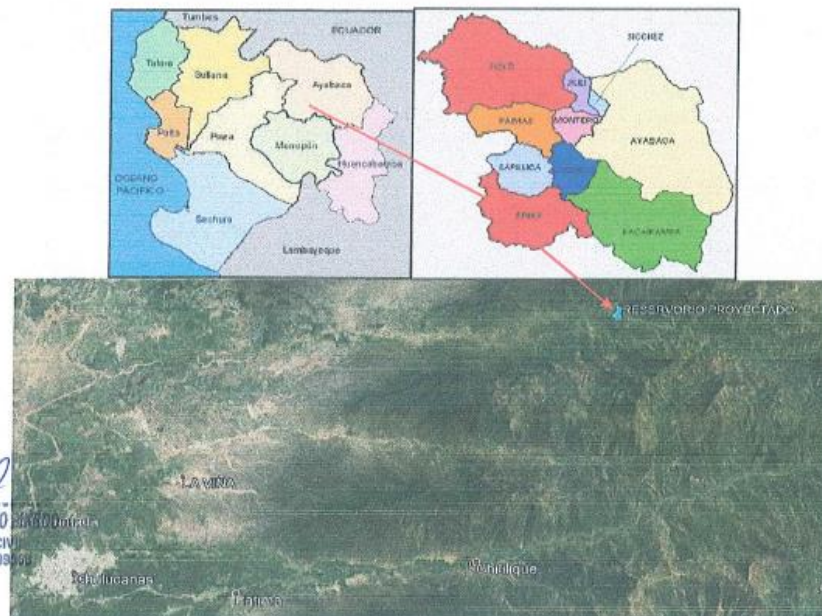
1.1. Objetivo. -

El presente trabajo tiene por objetivo realizar la verificación de las condiciones geotécnicas del suelo de fundación, para la estructura proyectada, reservorio de la Tesis **Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Localidad de las Cuevas, Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca** departamento de Piura. Que permitirá mejorar las condiciones de vida en el abastecimiento de agua potable para dicha Localidad. Esta evaluación se realizó por medio de trabajos de laboratorio, campo y gabinete, que incluyen la excavación de 01 calicata ó pozo a cielo abierto área donde se ubicara el reservorio a través de ensayos de laboratorio, a fin de obtener las principales características físicas y propiedades índice del suelo, sus propiedades de agresividad química y realizar las labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos y las recomendaciones generales para la cimentación de las estructuras proyectadas. Para el caso de las obras no lineales, como reservorios se determinarán los parámetros de resistencia del suelo para el cálculo de la capacidad admisible del terreno.

1.2. Ubicación del Área de Estudio:

El distrito de Frías es uno de los diez que conforman la provincia de Ayabaca ubicada en el departamento de Piura en el Norte del Perú. Limita por el Norte con los distritos de Lagunas y Pacalpampa; por el Sur y el Este con la provincia de Morropón; y, por el Oeste con los distritos de Sapillica y Lagunas. El lugar del proyecto está ubicado en la Localidad de las Cuevas

Fig. N°01: Ubicación del Proyecto




MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199568



El área proyectada para el reservorio apoyado de la presente tesis se ubica en la Localidad de las Cuevas en las coordenadas UTM, N = 9458932 E= y E= 603776 E (GPS, WGS 84).

1.3 Acceso a la y al Área de Estudio:

Para llegar a la zona en estudio se puede realizar desde la ciudad de Piura por la carretera asfaltada de la Panamericana Norte Piura - Chulucanas, hasta llegar al km 50 donde se ingresa lado izquierdo que nos conduce hacia la ciudad de Chulucanas en una hora y luego desde ahí dirigimos por trocha carrozable a la Localidad de las Cuevas aproximadamente en dos horas.

1.3. Condiciones Climáticas

El clima de la ciudad de Frías, los veranos son cortos, cómodos y nublados y los inviernos son cortos, frescos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 11 °C a 23 °C y rara vez baja a menos de 9 °C o sube a más de 25 °C. En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar Frías para actividades de tiempo caluroso es desde mediados de Abril hasta mediados de Octubre

II. GEOLOGIA Y SISMICIDAD

2.1 Geología:

Geomorfológicamente, está asentada sobre terrenos de topografía llana y en laderas con pendientes moderadas a abruptas. La región donde se ubica la zona de estudio se encuentra ubicada en la parte oeste de las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes del norte del Perú donde se observan fallas de tipo normal. Predominantemente corresponde al emplazamiento del Batolito Andino de edad Cretáceo Superior - Terciario Inferior. La zona de estudio corresponde a la denominada "Superficie Puna" que constituye una plataforma que corona las partes altas, que posiblemente corresponda al episodio de erosión del Mioceno-Plioceno de la Cordillera Occidental.

Geológicamente, la Cordillera Occidental es un edificio tectogénico que corresponde a la faja de mayor deformación de los Andes del Perú, desarrollado principalmente en el Eoceno Terminal. Las Formaciones del Cretáceo Medio y Superior, están representadas por el Grupo San Pedro, los volcánicos Ereo, La Bocana, Lancones que se caracterizan por una alternancia de lavas andesíticas basálticas, lavas dacíticas y brechas piroclásticas andesíticas gris verdosas. Depósitos Cuaternarios de tipo aluvial, proluvial y coluvial se encuentran relleno de las pequeñas depresiones y constituyen los terrenos de fundación, conformados por suelos arcillo-arenosos, arcillo-limosos de color marrón oscuro debido a la humedad a crema amarillento en seco con inclusiones de fragmentos de rocas sub-angulosas a angulosas, de naturaleza volcánica. La zona de estudio se encuentra afectada por estructuras NNW - SSE características de los Andes Centrales varía a la dirección NNE - SSW, propio de los Andes Septentrionales (GANSSER, 1978, CALDAS et al, 1987).

La tectónica Herciniana se presenta en dos fases; la primera, la Fase Eoherciniana a la cual se le atribuye las estructuras predominantemente plegadas, las cuales se caracterizan por ser pliegues de plano axial inclinados y asociados a microestructuras: Como microplegamientos, alineaciones, etc. y la segunda la Fase Tardiherciniana, que se manifiesta principalmente por el fracturamiento de los esquistos y cuarcitas Paleozoicas, a ésta fase se le atribuye el fallamiento en bloques que delineó a las Cordilleras Occidental.



2.2 Sismicidad:

El sector del Nor-Oeste 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 Plestoceno, donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamiento de líneas litorales, proceso que aún continúa en la actualidad por emergencia de costas.

Debido a la influencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente, a la presencia de las Dorsales de Grijalva y Sarmiento, a la presencia de la Falla activa de Huaypirá

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio peruano (Normas Técnicas de Edificaciones E.030 para Diseño Sismo resistente) y de acuerdo al decreto supremo N° 003-2016-VIVIENDA el cual entro en vigencia el 24 de Enero del 2016 (Fuente diario el peruano) que modifica la Norma técnica E.030 para Diseño Sismo resistente el área de estudio se ubica en la zona 03.

El área de estudio se encuentra ubicado en la parte media de una zona montañosa, que está constituido en su mayor espesor de arcillas y limos, medianamente compactas, medianamente densa, de media plasticidad, por lo que el área le corresponde un perfil de suelo S2, suelos intermedios con velocidades de corte Vs entre 180m/s y 500 m/s.

figura N°02: Factores para Diseño Sismo resistente

| FACTORES | VALORES |
|---|--------------------------|
| 1.- Factor de Zona (Z): | Z- 4 : 0.45g |
| 2.- Factor de Suelo (S) Y periodo que define la Plataforma del Espectro (T _p) | Tipo : S ₂ |
| | S : 1.05 |
| | T _p : 0.60seg |

III. PROCESO DE INVESTIGACION

Los trabajos se efectuaron en 3 etapas:

3.1. Fase de Campo - Excavación y descripción de calicata

Las investigaciones de Campo estuvieron íntimamente ligadas al suelo encontrado.

Los trabajos de campo, que consistieron en la exploración de 01 calicata a cielo abierto, hasta la profundidad de 1.50m en cada una de las prospecciones (calicata) se identificó y describió las características de los materiales que conforman el perfil estratigráfico de dicha área, tales como tipo de suelo, humedad, plasticidad, color, etc; todo ello en concordancia con la nomenclatura establecida para tal fin en la norma ASTM D 2488 - 06 Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure). y análisis químicos además muestras inalteradas para el ensayo y otros.


 MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



Así mismo se registraron las vistas fotográficas en cada prospección. Dicha información fue levantada en campo en formatos internos elaborado especialmente para tal fin y posteriormente toda la información fue vaciada en los registros de perforación de calcatas que se adjuntan en los Anexos de "Perfiles Estratigráficos" y "Ensayos de Laboratorio". De cada prospección efectuada se obtuvieron muestras representativas en cantidades suficientes para la ejecución de los ensayos de laboratorio requeridos para determinar las características físicas de los suelos de fundación, también se obtuvieron muestras representativas para la ejecución de ensayos especiales.

Cuadro N°01: Ubicación de calcata y estratos

| Calcata | Ubicación | Coordenadas | | Datos | |
|---------|--------------------|-------------|---------|---------|------------|
| | | Este | Norte | Muestra | Profun.(m) |
| C – 01 | RESERVORIO APOYADO | 603776 | 9458932 | M- 01 | 0.65 |

Fig. N°03: Ubicación de calcatas del Proyecto (GOOGLE EARTH)



3.2. Trabajos de Laboratorio:

Se efectuaron los Ensayos Estándar de Laboratorio, siguiendo las Normas establecidas por la American Society Testing Materials (ASTM) de los Estados Unidos de Norte América.

- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D 422)
- Contenido de Humedad Natural (ASTM D 2216)
- Límites de Consistencia (ASTM D 4318)
- Peso Específico de los Sólidos (ASTM D 854)
- Ensayo de corte directo (ASTM – D – 2166)
- Ensayo Proctor Modificado (ASTM D-1557-91)
- Clasificación de Suelos. SUCS (ASTM D 2487) y Clasificación AASHTO.

Cuadro N°02: Ensayos de laboratorio

| Calcata N° | Muestra | Profun. (m) | Granulometría (%) | | | Límites (%) | | | w. natural % | Clasif. SUCS | Nivel Freático (m) |
|------------|---------|----------------|-------------------|-------|-------|-------------|-------|------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| | | | Grava | Arena | finos | L.L | L.P | I.P | | | |
| 01 | M- 01 | 0.00 – 0.65 | 18.60 | 69.20 | 12.30 | 17.17 | 16.86 | 0.31 | 5.80 | SM | No presenta |


MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



3.3. Fase de Gabinete:

A partir de los resultados en Campo y Laboratorio, se ha elaborado el presente informe geotécnico final que incluye: análisis del perfil estratigráfico, cálculo de la capacidad portante, profundidad de desplante de la estructura, conclusiones, recomendaciones y resultados de los ensayos realizados en laboratorio además fotos que corroboran los trabajos realizados en campo.

3.3.1. Perfil Estratigráfico

Con la información obtenida de los trabajos de campo (excavación de calicata) y los resultados de los ensayos de laboratorio, permiten inferir sobre las características de suelo de sub-rasante, el cual se ha graficado en el perfil estratigráfico donde se apoyará el reservorio proyectado las características del material es el siguiente.

Reservorio Proyectado:

Calicata N° 01 de -0.00m a 0.65m. Conformado por arena limosa de grano grueso a medio tipo arenisca dura y compacta de clasificación SUCS (SM). Y de -0.65m a mas roca sedimentaria tipo arenisca en estado de meteorización o desintegración.

Nota: No presenta nivel freático ni materiales saturadas.

IV. CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO PARA EL RESERVORIO APOYADO

Las propiedades de los materiales fueron obtenidas a partir de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio realizados en muestras representativas de cada uno de los materiales involucrados, se determinó los parámetros físicos y de resistencia para el material que conforma el terreno de fundación de la estructura a construirse.

4.1. Determinación de los Parámetros de Resistencia

Los parámetros de resistencia del material involucrado en la determinación de la capacidad admisible, es decir, el ángulo de fricción interna (ϕ) y la Cohesión (c), han sido determinados por ensayo de corte directo y las correlaciones con base en curvas granulométricas y propiedades índices de los suelos. A continuación, se presenta los parámetros de resistencia utilizados para el cálculo de la capacidad admisible del terreno.

Cuadro N°03 Resumen de los parámetros de resistencia

| Df (m) | γ (g/cm ³) | Cohesión (kg/cm ²) | ϕ (°) | μ | E (kg/cm ²) |
|-----------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------|----------------------------|
| 0.65 | 1.857 | 0.028 | 31 | 0.25 | 1500.0 |

Se ha calculado la capacidad admisible de carga para diferentes profundidades, en base a las características del subsuelo, falla por corte general. Para tal efecto se han utilizado el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973), la ecuación se expresa en el cálculo adjunto:

(a) Para Cimientos Circulares :

$$q_{ult} = S_c C N_c + S_y 0.6 \gamma R N_y + S_q \gamma D_f N_q$$


 MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



$$q_{ad} = \frac{q_{ult}}{F_s}$$

Donde:

- q_{ult} = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- γ = Peso unitario del suelo
- D_f = Profundidad de Cimentación.
- B = Ancho de Cimiento. (m).
- R = Radio (m)
- N_q = Factor adimensional de capacidad, dependiente del ancho y de la zona de empuje pasivo función del ángulo de fricción interna (Ø), considera la influencia del peso del suelo.
- N_γ = Factor adimensional de capacidad de carga debido a la presión de la sobrecarga (densidad de enterramiento). En función del ángulo de fricción interna (Ø). La sobrecarga se halla representada por el peso por unidad de área γ * D_f, del suelo que rodea la zapata o cimiento.
- S_γ, S_q = Factores de forma
- F_S = Factor de seguridad (3)

En atención a la norma E050, se ha realizado un ensayo de corte directo, sobre muestras premoldeada obteniendo el siguiente valor. Ø = 31° y una cohesión de 0.028 kg/cm²

Cuadro N°04: Capacidad Admisible del Suelo por falla general

| TIPO DE CIMENTACIÓN | D _f m | B m | γ g/cm ³ | N _c | S _c | S _γ | N _q | S _q | N _γ | q _{ult} kg/cm ² | F _s | q _{ad} kg/cm ² |
|--------------------------------------|---------------------|--------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|----------------|---------------------------------------|
| CIMIENTO CIRCULAR TIPO PLATEA | 0.35 | 3.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 5.73 | 3.00 | 1.91 |
| | 0.35 | 6.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 8.21 | 3.00 | 2.74 |
| | 0.40 | 3.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 6.03 | 3.00 | 2.01 |
| | 0.40 | 6.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 8.52 | 3.00 | 2.84 |
| | 0.50 | 3.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 6.65 | 3.00 | 2.22 |
| | 0.50 | 6.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 9.13 | 3.00 | 3.04 |

V. AGRESIVIDAD DEL SUELO AL CONCRETO ARMADO

Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento

Cuadro N°05 Resultado del Análisis químico del Suelo

| Calicata N° | Procedencia | Prof. (m) | Cloruros (ppm) | Sulfatos (ppm) | Observaciones |
|-------------|--------------------------------|-----------|----------------|----------------|---|
| C-01 | Área del Reservorio Proyectado | 0.65 | 125.1 | 132.2 | En el área de estudio los resultados de agresividad del suelo al concreto están en el rango de Leve por lo que se puede usar tipo cemento tipo I, II, IP (MS) |


MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



Cuadro N°06 Valores permisibles de agresividad del Suelo al Concreto Armado del Comité 318-83 ACI

| Presencia en el Suelo de | p.p.m | Grado de Alteración | Tipo de cemento recomendado | Relación A/C recomendado | Observaciones |
|--------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|---|
| * SULFATOS | 0 – 1000 | Leve | I, II, IP (MS) | | Ataca al concreto de la cimentación |
| | 1000 – 2000 | Moderado | IS (MS) IPM (MS) | 0.50 | |
| | 2000 – 20000 | Severo | V | 0.45 | |
| | > 20000 | Muy Severo | V + Puzolana | 0.45 | |
| **CLORUROS | > 6000 | Perjudicial | | | Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos |
| **SALES SOLUBLES TOTALES | > 15000 | Perjudicial | | | Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de Lixiviación |

* Comité 318-83 ACI * N.T.E. E060 – Tabla 4.4

** Experiencia Existente

VI. UBICACIÓN DE CANTERAS

Según la evaluación realizada en la fase de campo, las canteras más próximas son las ubicadas en la localidad de Chulucanas, ubicada a 45 km de distancia aproximadamente

A. Cantera La Viña para Concreto

Corresponden a las acumulaciones granulares del cauce del río Seco; mezcla de gravas con arenas, que presentan cantos rodados en su composición, con tamaños hasta de 75 a 80 cm.

- ⇒ Ubicación: Esta cantera se ubica aproximadamente a 10.0 Km de la ciudad de Chulucanas (camino a Yapatera). Se trata de un depósito fluvial, constituido por un material que se clasifica como Agregado Global (hormigón).
- ⇒ Volumen Explotación: mayor a 5,000m³, Rendimiento del préstamo estimado en aproximadamente 60% de agregados.
- ⇒ Tipo de material: grava arenosa sub redondeados a sub angulosos
- ⇒ Explotación: Cargador frontal y retroexcavadora

B. Cantera Río Yapatera arena para concreto

Se han determinado tres áreas factibles de ser explotadas a lo largo del río Yapatera: Captación del Canal Yapatera, Panecillo y Fátima. Corresponden a las acumulaciones de suelos granulares de textura muy gruesa, mezcla de gravas, arenas y cantos rodados

- ⇒ Ubicación: Esta cantera se encuentra en el río Yapatera (Chípica – Campanas). Se trata de un depósito Aluvial, constituido por una arena gravosa mal graduada
- ⇒ Volumen Explotación: mayor a 12,000 m³, Rendimiento del préstamo estimado en aproximadamente 60% de agregados)
- ⇒ Tipo de material: Arenosa gravosa
- ⇒ Explotación: Cargador frontal y retroexcavadora


 MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a) Conclusiones

- Con la información obtenida en campo y datos de laboratorio se puede determinar las características del suelo de la sub rasante habiéndose encontrado de acuerdo al perfil estratigráfico vertical el área donde se apoyará el reservorio el suelo es del tipo SM (arenisca) según como se detallan:
- **Área del reservorio / Calicata N°01/** Hasta -0.65 conformado por arena limosa de grano grueso a medio tipo arenisca dura y compacta de clasificación SUCS (SM). Y de - 0.65m a más roca sedimentaria tipo arenisca en estado de meteorización o desintegración.
- **En conclusión,** el área donde se apoyará el reservorio el suelo es del tipo areniscas duras y compactas
- Del ensayo de corte directo realizado sobre muestras premoledada se obtuvo un ángulo de fricción interna de. $\phi = 31^\circ$ con una cohesión de 0.028 kg/cm² y una densidad natural del suelo de 1.857 gr/cm³
- De las muestras obtenidas para los análisis químicos de agresividad del suelo al concreto indican que los resultados están en el rango Leve.

b) Recomendaciones

- La cimentación de la estructura del Reservorio apoyado será diseñada de modo que la presión de contacto carga estructural de la obra civil y el área de cimentación, sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o Presión de Trabajo de acuerdo al **cuadro N°04** de Capacidad Portante Admisible del Suelo (**qad**). Para el fondo de la cimentación sobre excavar y colocar una capa de arena gruesa espesor de 0.10m. seguido de un solado de 0.10m.

Cuadro N°04: Capacidad Admisible del Suelo

| TIPO DE CIMENTACIÓN | Df m | B m | γ g/cm ³ | Nc | Sc | S γ | Nq | Sq | N γ | qult kg/cm ² | Fs | qad kg/cm ² |
|--------------------------------------|------|------|----------------------------|-------|------|------------|-------|------|------------|-------------------------|------|------------------------|
| CIMIENTO CIRCULAR TIPO PLATEA | 0.35 | 3.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 5.73 | 3.00 | 1.91 |
| | 0.35 | 6.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 8.21 | 3.00 | 2.74 |
| | 0.40 | 3.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 6.03 | 3.00 | 2.01 |
| | 0.40 | 6.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 8.52 | 3.00 | 2.84 |
| | 0.50 | 3.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 6.65 | 3.00 | 2.22 |
| | 0.50 | 6.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 9.13 | 3.00 | 3.04 |

- De acuerdo resultados de análisis químicos al suelo del cuadro N°05 se concluye usar el cemento tipo I, II, IP (MS) y con respecto a la cantera para agregados (hormigón, piedra chancada) se utilizará las canteras ubicadas en Chulucanas, La viña y río yapatera.
- Hasta la máxima profundidad excavada no se detectó la presencia del nivel de aguas freáticas
- Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente Informe Técnico son sólo aplicables para el área estudiada, Además el presente estudio es válido solo para el área investigada.

MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
CIP N° 199568 RUC. N° 1002856897
Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa – Piura”. Cel. 952879906
E-mail: miguelmacedo_96@hotmail.com



VIII. ENSAYOS DE LABORATORIO



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
 Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura*. Cel. 952879906 XCasa 073- 603214
 E-mail: miguelmacedo_96@hotmail.com



ANALISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

| | |
|--------------------|---|
| TESIS | DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA DEPARTAMENTO DE PIURA |
| SOLICITA | BACH. ING CIVIL MARIA ALEJANDRA LANDIVAR CHUQUICONDOR |
| MUESTRA | MATERIAL TIPO ARENISCA |
| PROFUNDIDAD | 0.65m. |
| FECHA | PIURA MAYO DEL 2021 |

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = S_c C N_c + S_y 0.6 \gamma R N_y + S_q \gamma D_f N_q$$

$$q_{ad} = \frac{q_{ult}}{F_s}$$

FACTORES DE FORMA

$$S_c = 1 + 0.2 \frac{B}{L}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_y = 1 - 0.2 \frac{B}{L} \quad >= 0.6$$

| Angulo de fricción ϕ | cohesión c (kg/cm2) | FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA FALLA GENERAL | | | | |
|---------------------------|---------------------|--|--------|--------|-------|------------|
| | | Nc | Nq | Ny | Nq/Nc | Tan ϕ |
| 31 | 0.028 | 32.67 | 20.631 | 18.564 | 0.631 | 0.601 |

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_s q B \left(\frac{1-v^2}{E_s} \right)$$

Relación de Poisson

Es = 0.25

Módulo de elasticidad del suelo

Es = 1500.0 kg/cm2

Factor de forma y rigidez cimentación circular Cs =

0.64 cm/m

| TIPO DE CIMENTACIÓN | Df m | B m | γ g/cm3 | Nc | Sc | Sy | Nq | Sq | Ny | quit kg/cm2 | Fs | qad kg/cm2 | S cm |
|------------------------------|------|------|----------------|-------|------|------|-------|------|-------|-------------|------|------------|------|
| CIMENTO CIRCULAR TIPO PLATEA | 0.35 | 3.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 6.73 | 3.00 | 1.01 | 0.23 |
| | 0.35 | 6.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 8.21 | 3.00 | 2.74 | 0.68 |
| | 0.40 | 3.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 6.03 | 3.00 | 2.01 | 0.24 |
| | 0.40 | 6.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 8.52 | 3.00 | 2.84 | 0.68 |
| | 0.50 | 3.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 6.65 | 3.00 | 2.22 | 0.27 |
| | 0.50 | 6.00 | 1.857 | 32.67 | 1.20 | 0.80 | 20.63 | 1.60 | 18.56 | 9.13 | 3.00 | 3.04 | 0.73 |

quit Capacidad ultima de carga
 qad Capacidad admisible de carga
 S Asentamiento

Miguel Ángel Macedo Pinedo
MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568

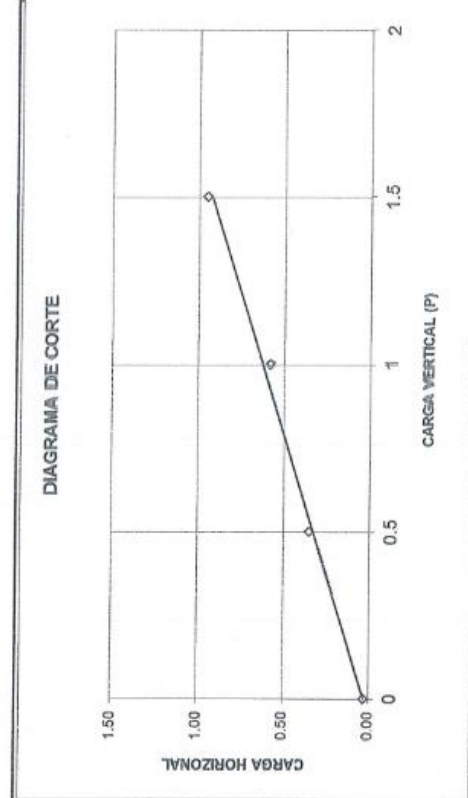



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
 Urb. los Titanes Mzma K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura', Cel. 9528790105
 E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE ESPECIMEN REMOLDEADO

TESIS : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA : BACH. ING CIVIL MARIA ALEJANDRA LANDIVAR CHUQUICONDOR
MUESTRA : MATERIAL TIPO ARENISCA
PROFUNDIDAD : 0.65m.
CLASIFICACION : SM
FECHA : PIURA MAYO DEL 2021

| Observaciones | |
|----------------------------|---------------------------------|
| Fecha Cons. | |
| Fecha Corte | |
| PROMEDIO HUMEDAD NATURAL | 6.50 % |
| PROMEDIO PESO VOLUMÉTRICO | 1.857 gr/cm³ |
| PESO VOLUMÉTRICO SUMERGIDO | |
| N° ANILLO | 6 1.842 5 |
| Carga Vertical | 0 0.50 1.00 1.50 |
| Carga Horizontal | 0 0.35 0.58 0.95 |
| Tangente (tg Ø) | 0.60 |
| Angulo de talud (Ø) | 30.96 ° |
| Cohesión (C) | 0.028 kg/cm ² |



MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
 Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura". Cel. 952879806
 E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

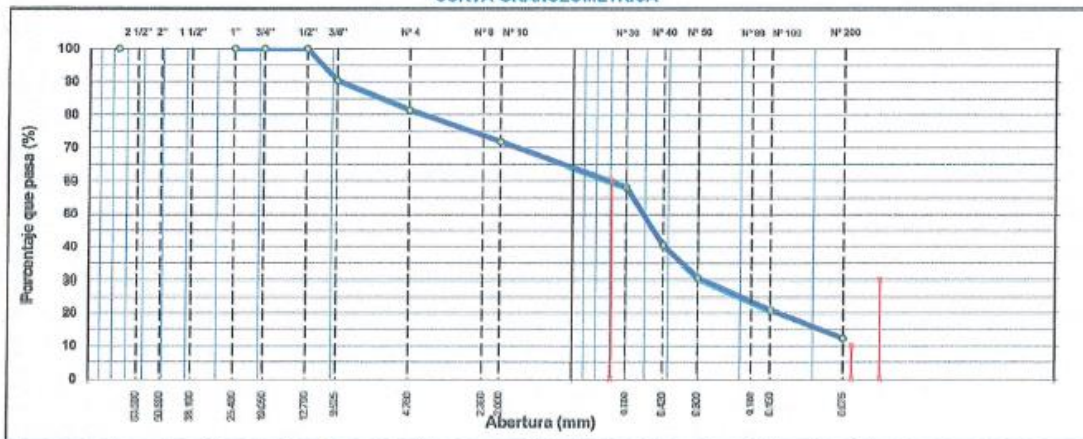
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-98

| | | |
|--------------------|---|---|
| TESIS | DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA DEPARTAMENTO DE PIURA | N° REGISTRO : |
| SOLICITA | : BACH. ING CIVIL MARIA ALEJANDRA LANDIVAR CHUQUICONDOR | ING° RESP. : MIGUEL A. MACEDO PINEDO |
| CALICATA | : N° 01 | TECNICO. : P.M. B |
| MUESTRA | : N° 1 | FECHA : Piura Mayo del 2021 |
| UBICACIÓN | : RESERVORIO PROYECTADO | COORD. N. : 9458932 |
| PROFUNDIDAD | : 0.00m - 0.65m | COORD. E. : 603776 |
| COLOR | : BEIGE CLARO | PROGRESIVA : --- |

| TAMIZ | ABERT. mm. | PESO RET. | %RET. PARC. | %RET. AC. | % Q' PASA | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA | | | |
|----------|------------|-----------|-------------|-----------|-----------|--|--|--|--|
| 3" | 76.200 | | | | | PESO TOTAL = 2.500,0 gr | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | PESO LAVADO = 2192,9 gr | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | PESO FINO = 250,0 gr | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | LÍMITE LÍQUIDO = 17,17 % | | | |
| 1" | 25.400 | | | | | LÍMITE PLÁSTICO = 16,86 % | | | |
| 3/4" | 19.050 | | | | | ÍNDICE PLÁSTICO = 0,81 % | | | |
| 1/2" | 12.700 | | | | | CLASF. AASHTO = A-1-b (0) | | | |
| 3/8" | 9.525 | 241,3 | 9,7 | 9,7 | 90,4 | CLASF. SUCCS = SM | | | |
| 1/4" | 6.350 | 115,7 | 4,5 | 14,3 | 85,7 | Ensayo Malla #200 P.S. 849,0 P.S. Lavado % 200 | | | |
| # 4 | 4.750 | 108,8 | 4,3 | 18,6 | 81,5 | % Grava = 18,5 % | | | |
| # 8 | 2.360 | 42,5 | 1,7 | 42,0 | 58,0 | % Arena = 69,2 % | | | |
| # 10 | 2.000 | 29,5 | 1,2 | 26,2 | 71,8 | % HUMEDAD P.S.H. P.S.S % Humedad | | | |
| # 40 | 0.420 | 63,5 | 2,5 | 59,4 | 40,6 | 2645,0 2500,0 6,8% | | | |
| # 60 | 0.300 | 30,6 | 1,2 | 69,4 | 30,6 | OBSERVACIONES: | | | |
| # 80 | 0.180 | | | | 20,6 | Arena limosa con grava | | | |
| # 100 | 0.150 | | | | 12,3 | color beige. Material tipo areniscas | | | |
| # 200 | 0.075 | 26,5 | 1,1 | 67,7 | 12,5 | | | | |
| < # 200 | FONDO | 37,7 | 1,5 | 100,0 | 0,0 | | | | |
| FRACCIÓN | | 280,0 | | | | | | | |
| TOTAL | | 2.500,0 | | | | | | | |

Descripción suelo: Arena limosa con grava

CURVA GRANULOMÉTRICA



Miguel Ángel Macedo Pinedo
MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



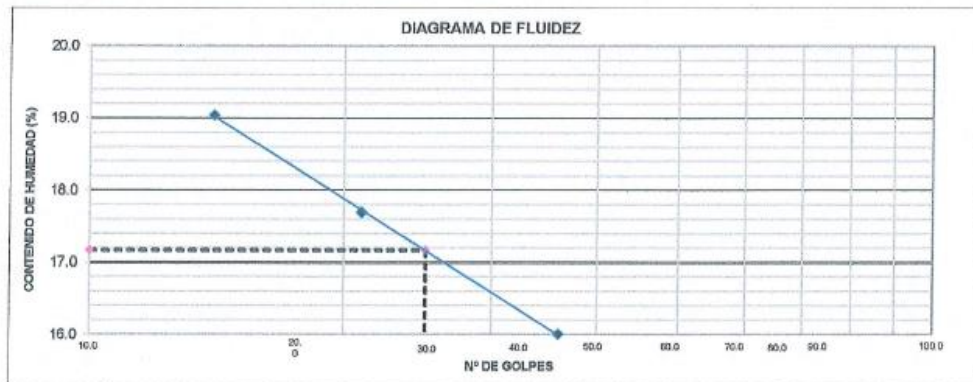
INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
 CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
 Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura". Cel. 952879906
 E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



| LÍMITES DE ATTERBERG | |
|--|---|
| MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-88 Y T-90 | |
| TESIS | DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA DEPARTAMENTO DE PIURA |
| SOLICITA | : BACH. ING CIVIL MARIA ALEJANDRA LANDIVAR CHUQUIGONDOR |
| CALICATA | : N° 01 |
| MUESTRA | : N° 1 |
| UBICACIÓN | : RESERVORIO PROYECTADO |
| PROFUNDIDAD | : 0.00m - 0.65m |
| COLOR | : BEIGE CLARO |
| N° REGISTRO | : |
| ING° RESP. | : MIGUEL A. MACEDO PINEDO |
| TECNICO. | : P.M. 0 |
| FECHA | : Piura Mayo del 2021 |
| COORD. N. | : 9458932 |
| COORD. E. | : 603776 |
| PROGRESIVA | : --- |

| LÍMITE LÍQUIDO | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|
| N° TARRO | 18 | 21 | 18 |
| TARRO + SUELO HÚMEDO | 40.86 | 39.82 | 37.56 |
| TARRO + SUELO SECO | 37.16 | 36.56 | 34.06 |
| AGUA | 3.50 | 2.97 | 2.90 |
| PESO DEL TARRO | 16.77 | 19.76 | 16.53 |
| PESO DEL SUELO SECO | 13.38 | 16.79 | 15.12 |
| % DE HUMEDAD | 19.04 | 17.69 | 16.00 |
| N° DE GOLPES | 14 | 21 | 36 |

| LÍMITE PLÁSTICO | | | |
|----------------------|-------|-------|--|
| N° TARRO | 2 | 5 | |
| TARRO + SUELO HÚMEDO | 22.38 | 23.08 | |
| TARRO + SUELO SECO | 21.36 | 21.96 | |
| AGUA | 1.00 | 1.13 | |
| PESO DEL TARRO | 18.46 | 18.21 | |
| PESO DEL SUELO SECO | 5.90 | 6.74 | |
| % DE HUMEDAD | 16.95 | 16.77 | |



| CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA | |
|----------------------------------|-------|
| LÍMITE LÍQUIDO | 17.17 |
| LÍMITE PLÁSTICO | 16.86 |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD | 0.31 |

| OBSERVACIONES | |
|------------------------|-------------|
| CLASF. AASHTO | A-1-b (0) |
| CLASF. SUCCS | SM |
| Arena limosa con grava | |

MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568

| | |
|---|---|
|  <p style="text-align: center;">INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997 Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa – Piura” Cel. 952879906 E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com</p>  | |
| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-100 / ASTM D-2218) | |
| TÍTULO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABAGA DEPARTAMENTO DE PIURA |
| SOLICITA | BACH. ING CIVIL MARIA ALEJANDRA LANDIVAR CHUQUIGONDOR |
| CALICATA | N° 01 |
| MUESTRA | N° 1 |
| UBICACIÓN | RESERVORIO PROYECTADO |
| PROFUNDIDAD | 0.00m - 0.65m |
| COLOR | BEIGE CLARO |
| N° REGISTRO | |
| ING° RESP. | MIGUEL A. MACEDO PINEDO |
| TECNICO. | P.M. B |
| FECHA | Piura Mayo del 2021 |
| COORD. N. | 9458932 |
| COORD. E. | 603776 |
| PROGRESIVA | ---- |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripción | 1 | 2 |
|--|-------------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 440.7 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 400.0 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 40.7 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 400.0 | |
| Contenido de Humedad (%) | 10.2 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 10.2 | |


MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199568





INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
 Urb los Tilanes Mzta K Lote -1 de la 1era Etapa - Piura'. Cel. 952879906
 E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



REGISTRO DE EXCAVACION

| | | | |
|-----------------------|---|---|---------|
| TESIS | DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA DEPARTAMENTO DE PIURA | | |
| SOLICITA | BACH. ING CIVIL MARIA ALEJANDRA LANDIVAR CHUQUIGONDOR | | |
| CALICATA | N° 01 | | |
| UBICACIÓN | RESERVORIO PROYECTADO | | |
| PROFUNDIDAD | 0.00m - 0.65m | | |
| FECHA | Piura Mayo del 2021 | N | 9458932 |
| NIVEL FREATICO | NO PRESENTA | E | 603776 |

| PROFUNDIDA (Metros) | TIPO DE EXPLOR. | MUESTRA | DESCRIPCIÓN | SÍMBOLO | Clasificación |
|---------------------|---|---------|---|---|--------------------|
| 0,00 | A C I E L O A B I E R T O | M - 1 | Arena limosa de grano grueso a medio tipo arenisca dura y compacta. Roca sedimentaria tipo arenisca en estado de meteorización o desintegración. Presenta un 18.60% de material que retiene por el tamiz N° 4, un 69.20% de arena y un 12.30% de material fino por el tamiz N° 200 . L.L. = 17.17% L.P. = 16.86% I.P. = 0.31% Humedad Natural = 5.80% |  | SM |
| 0.65 | | | |  | Roca tipo Arenisca |
| 1.20 | | | | | |


 MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 199568



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
CIP N° 199568 RUC. N° 10028568997
Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa – Piura*. Cel. 952879906
E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



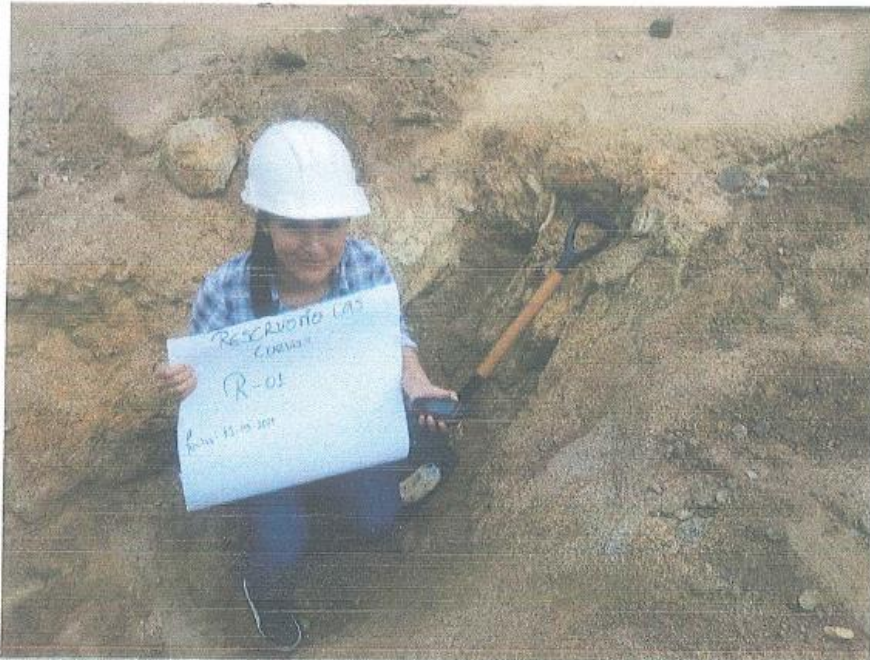
IX. TESTIMONIO FOTOGRAFICO



INGENIERO CIVIL MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
ESTUDIO GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS
CIP N° 199568 RUC. N° 10026588997
Urb los Titanes Mzna K Lote -1 de la 1era Etapa – Piura*. Cel. 952879906
E-mail: miguelmacedo_95@hotmail.com



CALICATA -01 / NIVEL FREATICO = NO PRESENTA



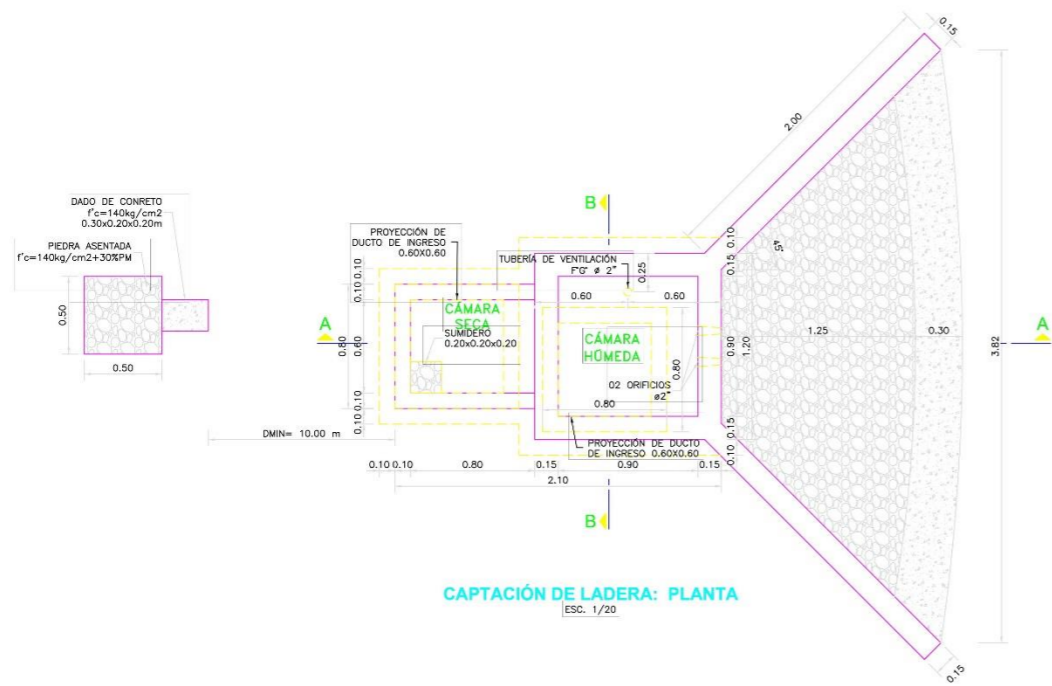

MIGUEL ANGEL MACEDO PINEDO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 199568

GRÁFICO N°: 21: I.E.N° 14353 LAS CUEVAS



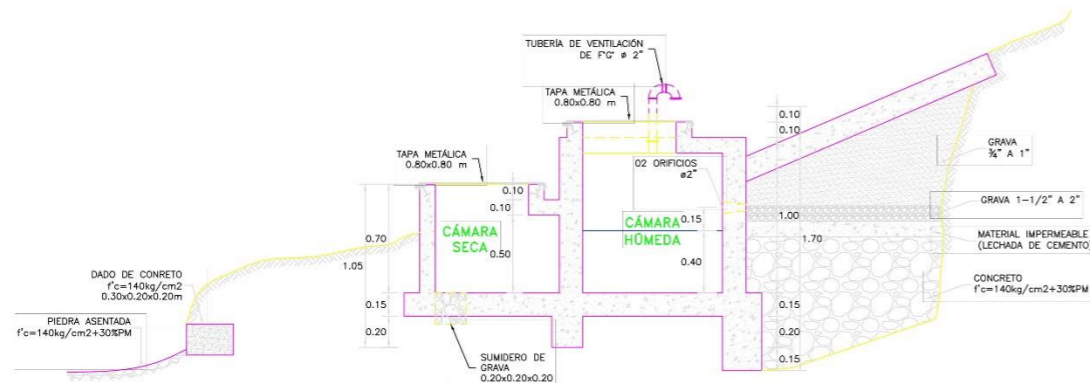
Fuente: Elaboración propia.

PLANOS

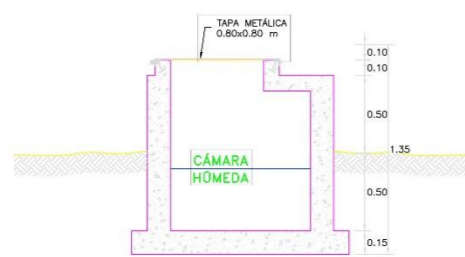


CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC.: 1/20

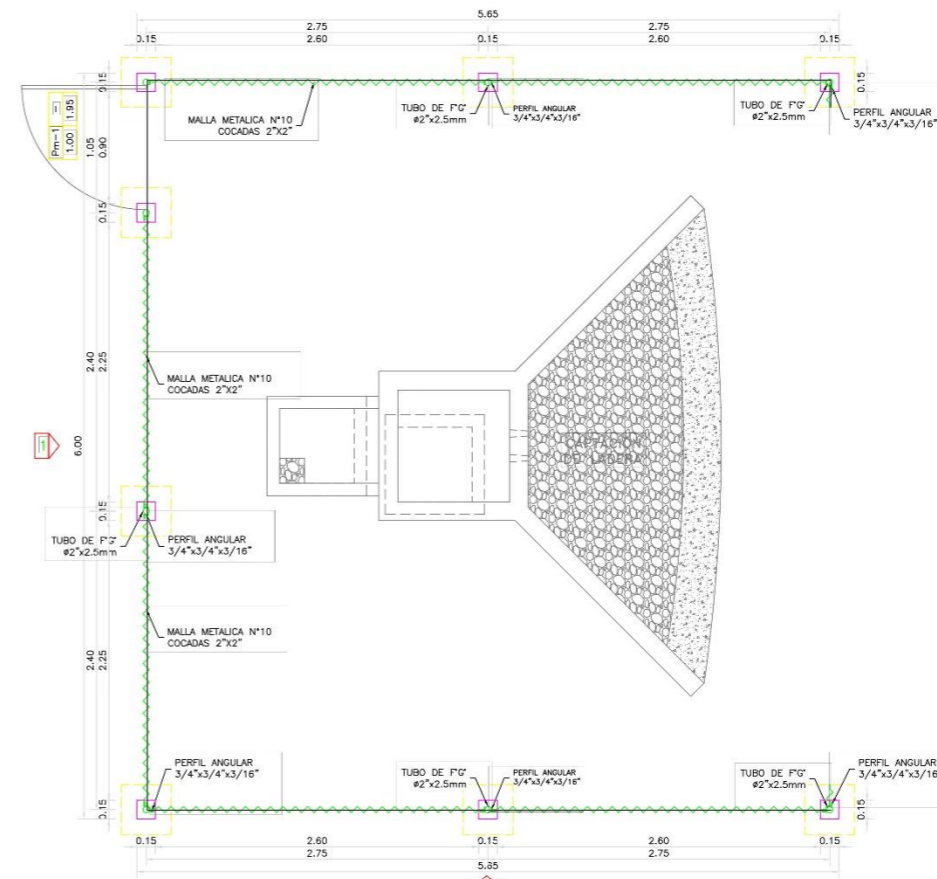
- NOTAS:**
1. LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ UBICADA FUERA DEL CERCO PERIMÉTRICO SEGUN LA TOPOGRAFIA DEL LUGAR Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
 2. LA LONGITUD DE LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ DETERMINADA POR EL PROYECTISTA DE ACUERDO A SUS NECESIDADES Y CONDICIONES TOPOGRÁFICAS.



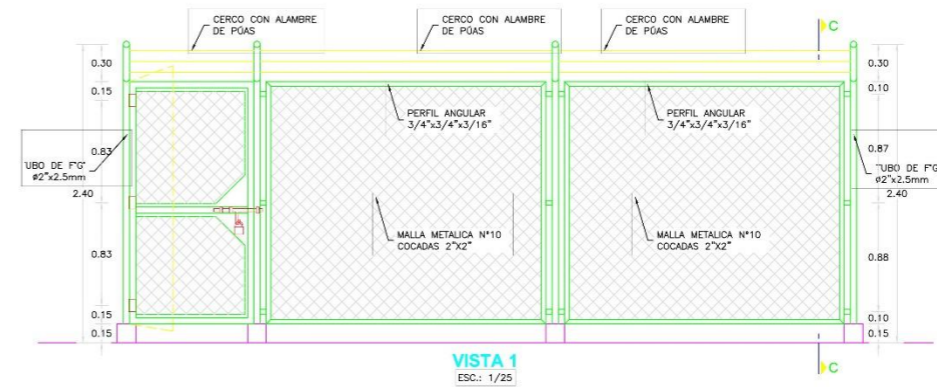
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC.: 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC.: 1/20



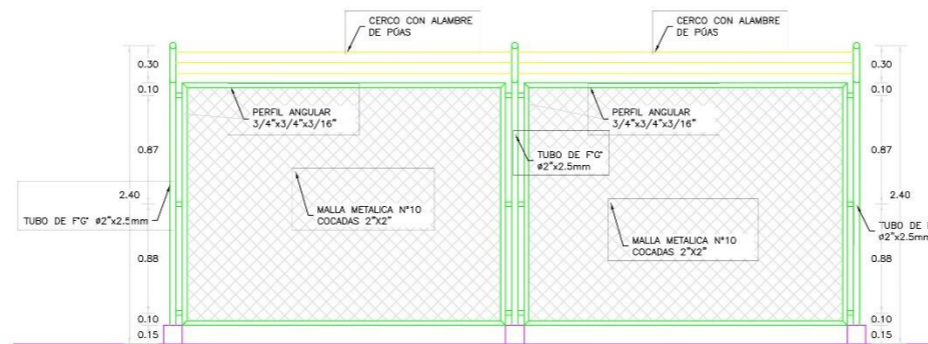
CERCO PERIMÉTRICO
ESC.: 1/25



VISTA 1
ESC.: 1/25

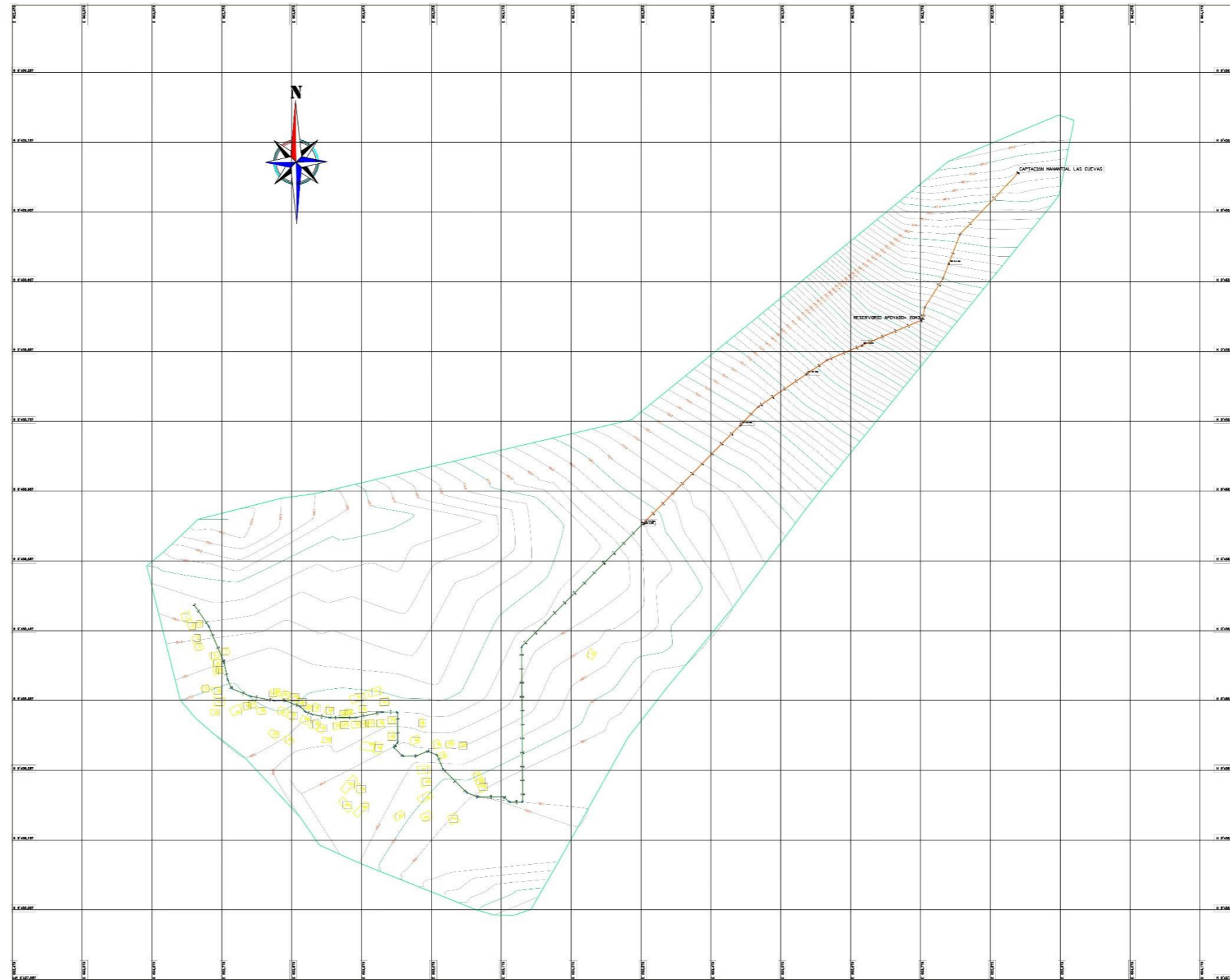


CORTE C-C
ESC.: 1/25



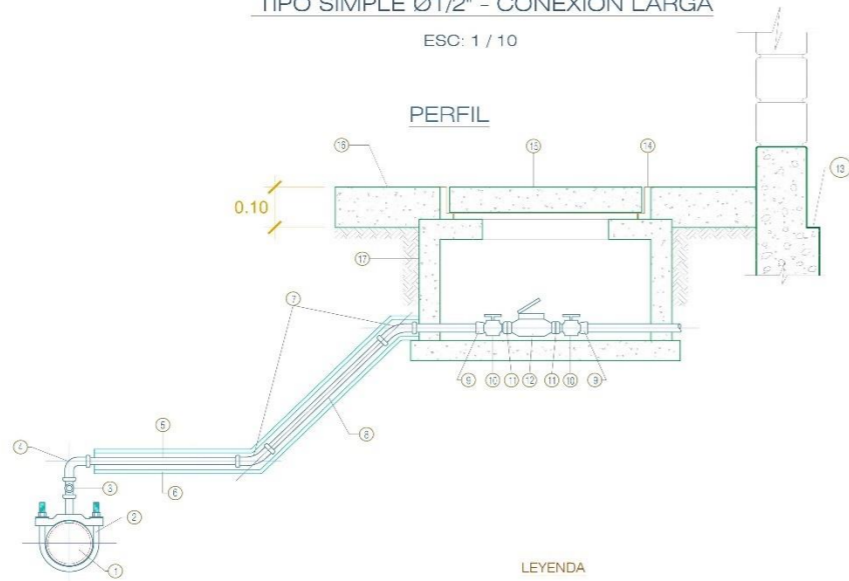
VISTA 2
ESC.: 1/25

| | | | | | | |
|---------|---|---------|---------|----------|----------|------------|
| 1:2 | 0 | -40 | -80 | -120 | -160 | -200mm |
| 1:20 | 0 | -400 | -800 | -1200 | -1600 | -2000mm |
| 1:200 | 0 | -4000 | -8000 | -12000 | -16000 | -20000mm |
| 1:2000 | 0 | -40000 | -80000 | -120000 | -160000 | -200000mm |
| 1:20000 | 0 | -400000 | -800000 | -1200000 | -1600000 | -2000000mm |



CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE:
TIPO SIMPLE Ø1/2" - CONEXION LARGA

ESC: 1 / 10

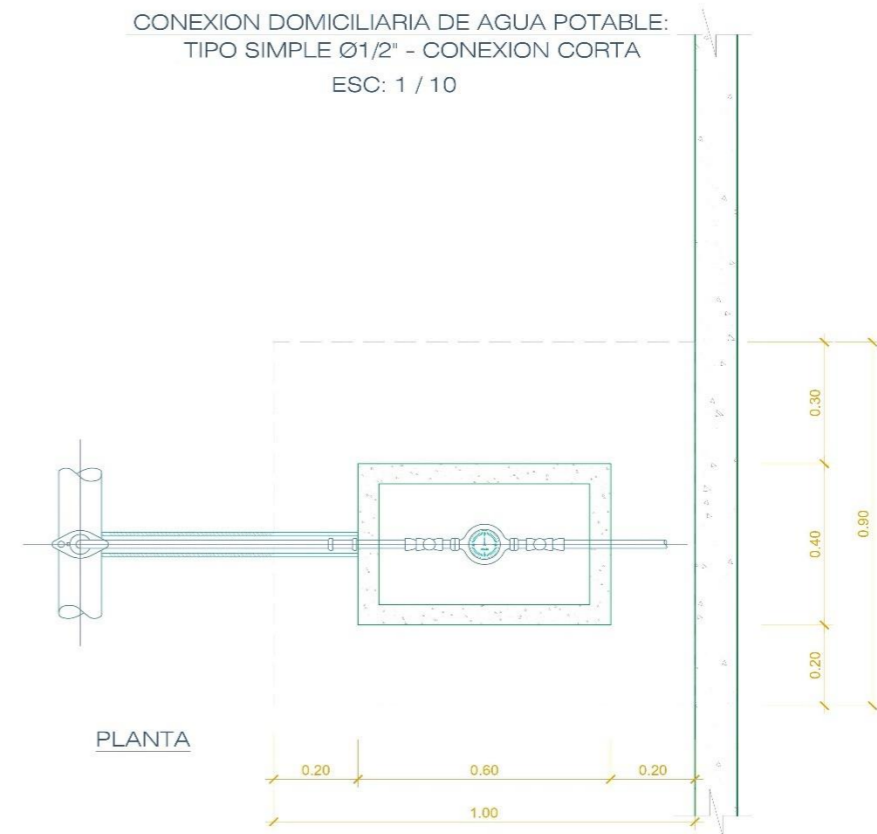


LEYENDA

- | | |
|---|--|
| 1.- MATRIZ Ø VARIABLE | 10.- LLAVE DE PASO |
| 2.- ABRAZADERA PARA TUB. VARIABLE mm (PERFORADA) | 11.- NIPLÉ STANDARD CON TUERCA. |
| 3.- LLAVE DE TOMA (CORPORATION) TUERCA Y NIPLÉ CON PESTAÑA DE 0.05 m. | 12.- MEDIDOR O NIPLÉ. |
| 4.- CACHIMBA O CURVA 90° DE DOBLE UNION-PRESION. | 13.- CIMENTO DEL LIMITE DE PROPIEDAD. |
| 5.- TUBERIA PVC DE 1/2" U NTP ISO 1452 PN 7.5 | 14.- MARCO. |
| 6.- FORRO TUB. Ø2". | 15.- TAPA. |
| 7.- CODO DE 45° | 16.- LOSA DE CONCRETO Fc=140 Kg/cm2. |
| 8.- NIPLÉ LONG. MIN. 1.00 m (para conexiones largas). | 17.- CAJA DE MEDIDOR. |
| 9.- UNION PRESION-ROSCA. | 18.- SOLADO DE CONCRETO Fc=140 Kg/cm2. |

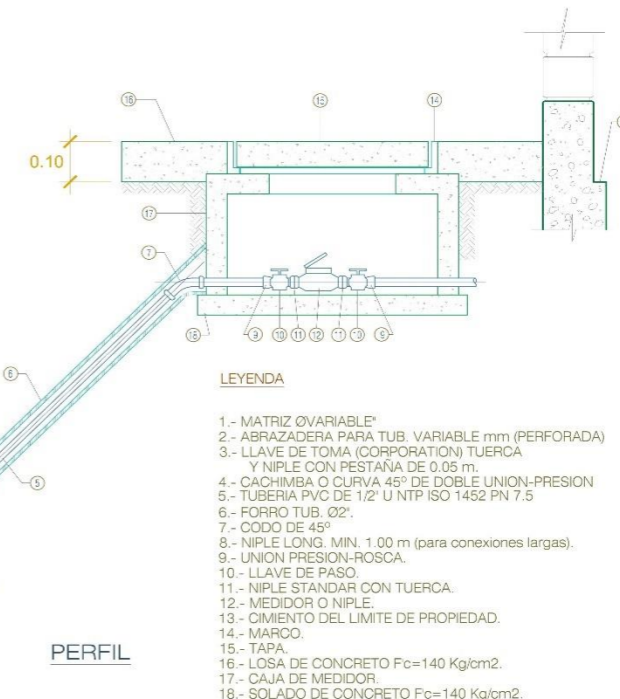
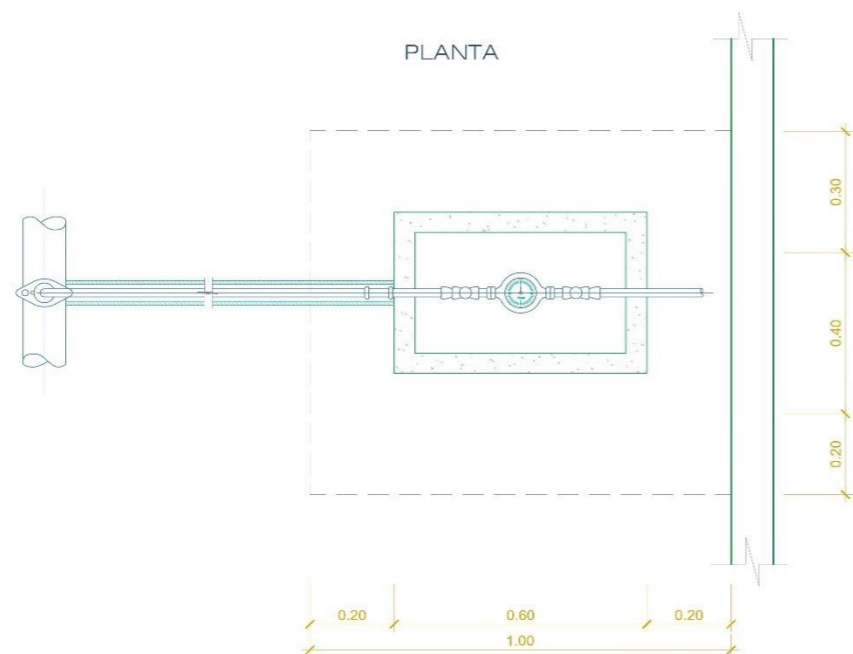
CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE:
TIPO SIMPLE Ø1/2" - CONEXION CORTA

ESC: 1 / 10



PLANTA

PLANTA



LEYENDA

- | | |
|---|--|
| 1.- MATRIZ Ø VARIABLE | 10.- LLAVE DE PASO |
| 2.- ABRAZADERA PARA TUB. VARIABLE mm (PERFORADA) | 11.- NIPLÉ STANDARD CON TUERCA. |
| 3.- LLAVE DE TOMA (CORPORATION) TUERCA Y NIPLÉ CON PESTAÑA DE 0.05 m. | 12.- MEDIDOR O NIPLÉ. |
| 4.- CACHIMBA O CURVA 45° DE DOBLE UNION-PRESION | 13.- CIMENTO DEL LIMITE DE PROPIEDAD. |
| 5.- TUBERIA PVC DE 1/2" U NTP ISO 1452 PN 7.5 | 14.- MARCO. |
| 6.- FORRO TUB. Ø2". | 15.- TAPA. |
| 7.- CODO DE 45° | 16.- LOSA DE CONCRETO Fc=140 Kg/cm2. |
| 8.- NIPLÉ LONG. MIN. 1.00 m (para conexiones largas). | 17.- CAJA DE MEDIDOR. |
| 9.- UNION PRESION-ROSCA. | 18.- SOLADO DE CONCRETO Fc=140 Kg/cm2. |

PERFIL



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Bachiller:

MARÍA ALEJANDRA LANDÍVAR
CHUQUICONDOR

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA
LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA,
DEPARTAMENTO PIURA JULIO 2021

Distrito: FRÍAS
Provincia: AYABACA
Departamento: PIURA

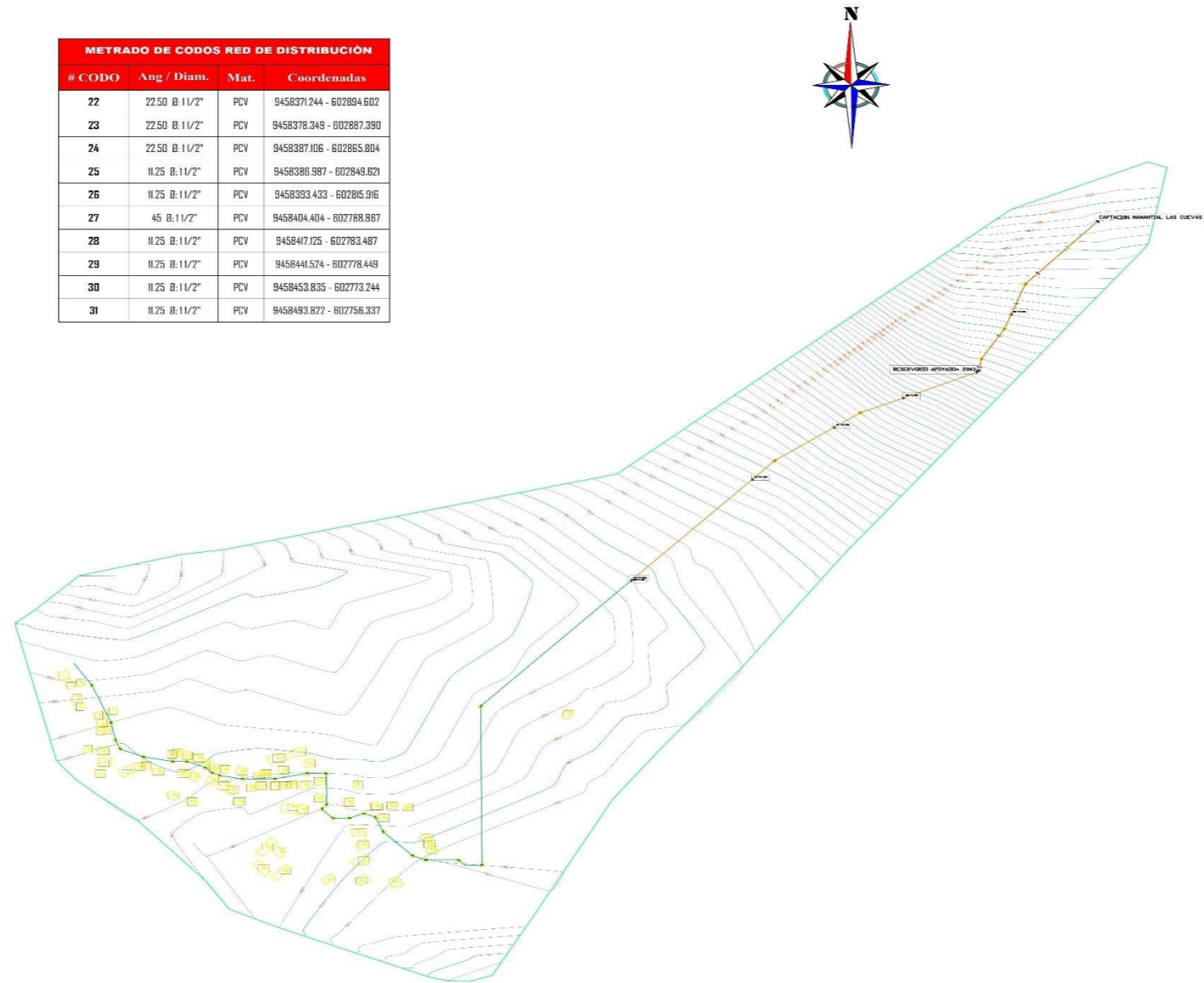
Plano:
CONEXIONES
DOMICILIARIAS

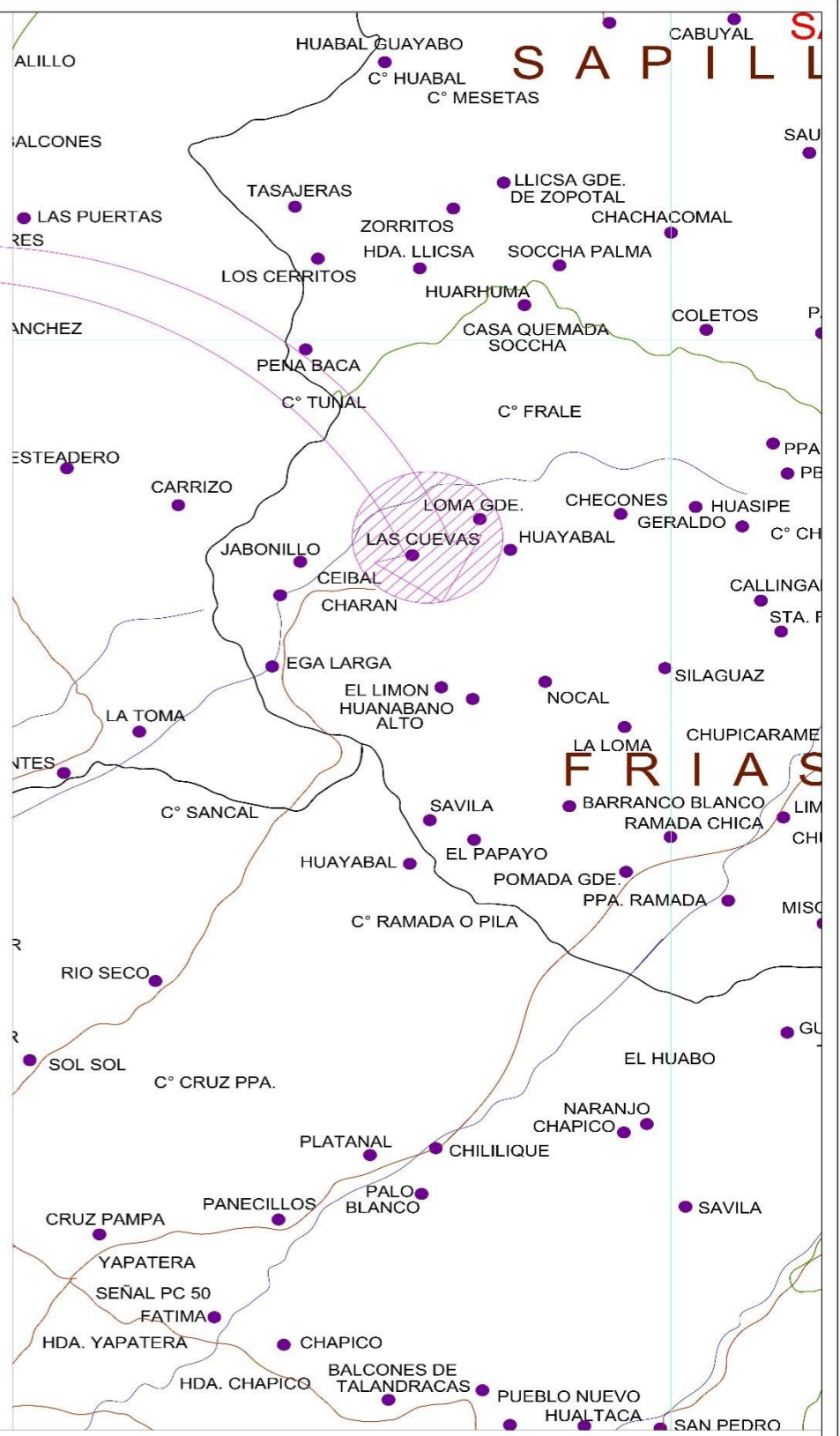
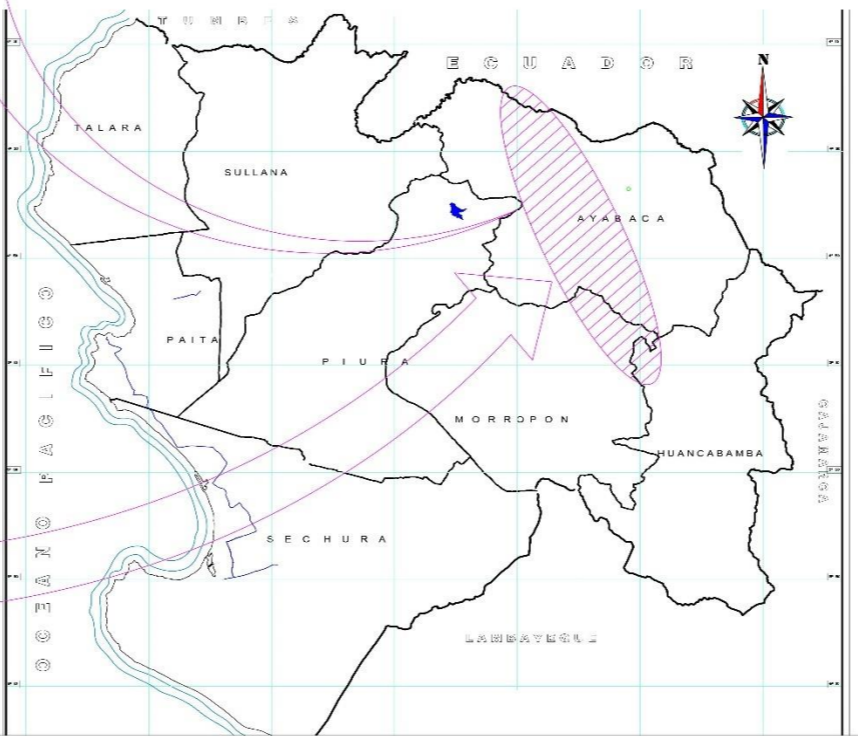
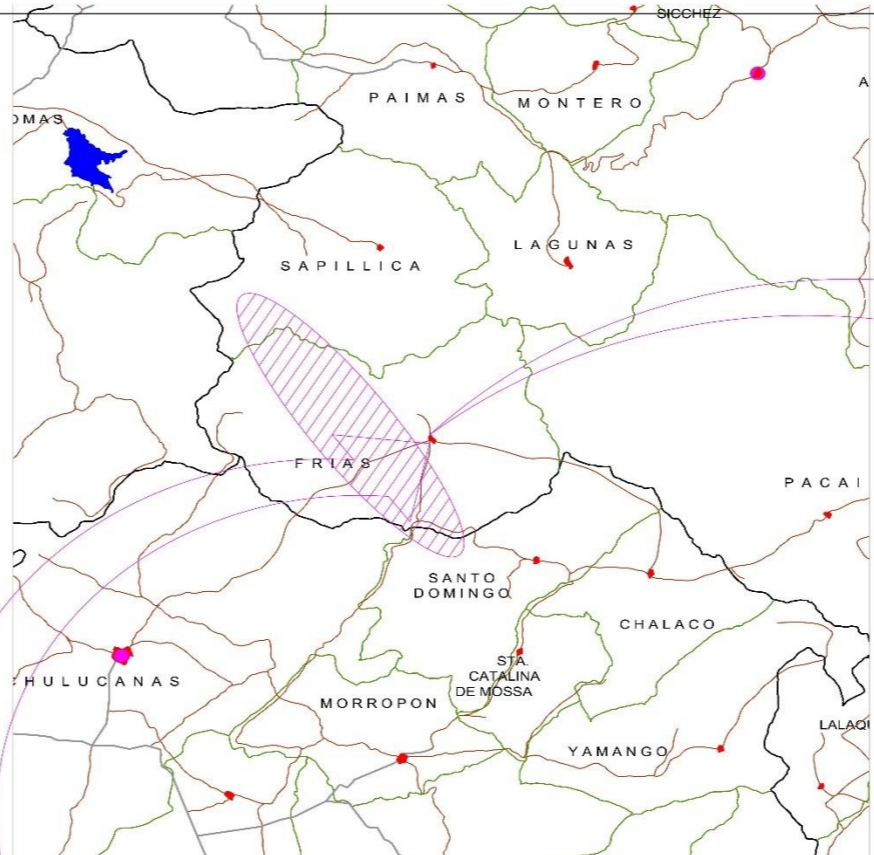
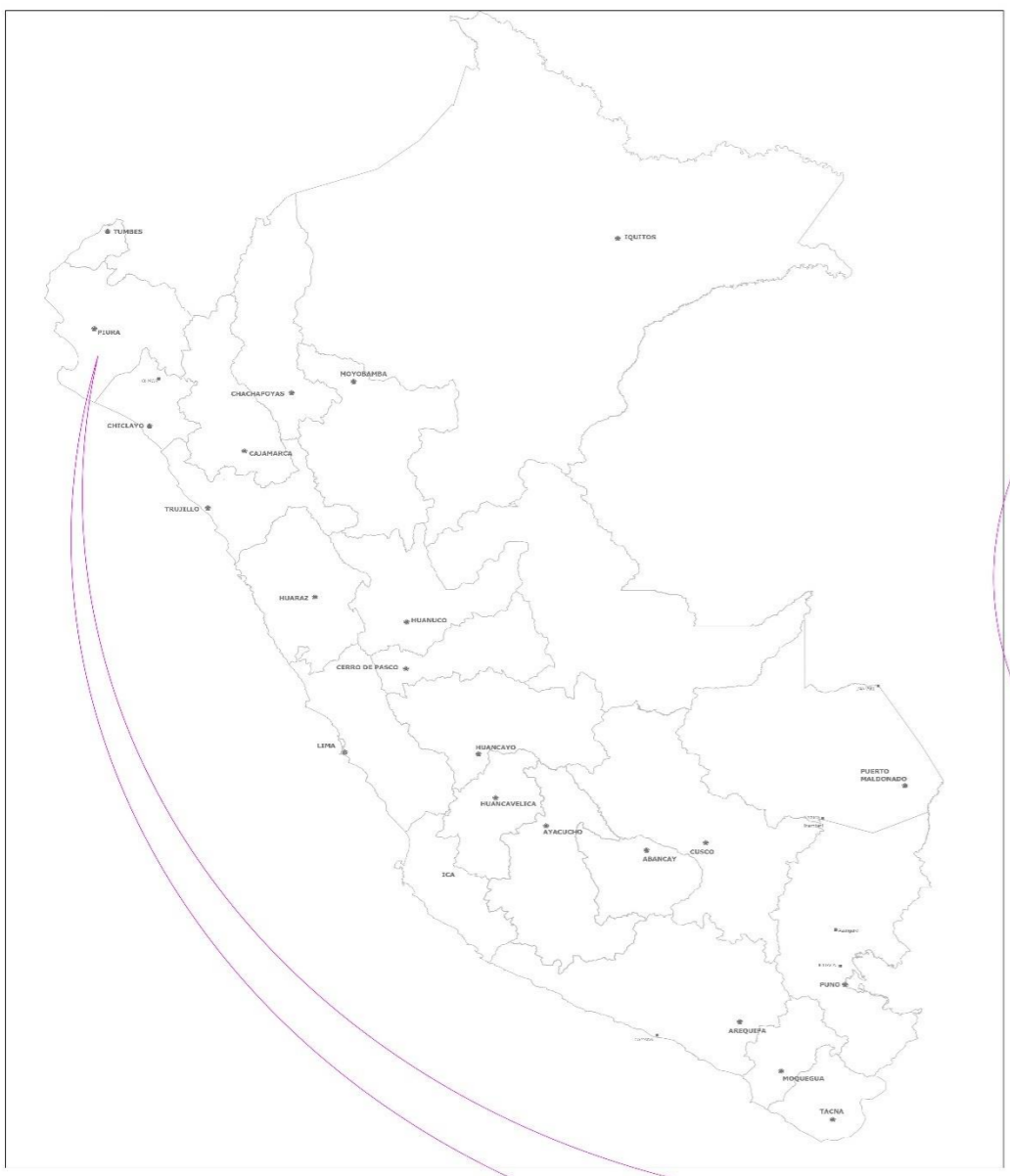
Escala: S/E
Fecha: JUNIO- 2021
Lamina: **CD-01**

| METRADO DE CODOS RED DE DISTRIBUCIÓN | | | |
|--------------------------------------|-----------------|------|--------------------------|
| # CODO | Ang / Diam. | Mat. | Coordenadas |
| 1 | 11.25 Ø: 1" | PCV | 9458875.275 - 603641.810 |
| 2 | 22.50 Ø: 1" | PCV | 9458808.245 - 603543.048 |
| 3 | 45 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458464.438 - 603204.181 |
| 4 | 90 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458241.660 - 603205.733 |
| 6 | 45 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458249.260 - 603178.724 |
| 7 | 22.50 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458248.987 - 603141.079 |
| 8 | 22.50 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458255.236 - 603125.676 |
| 9 | 22.50 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458288.583 - 603091.843 |
| 10 | 45 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458309.124 - 603083.160 |
| 11 | 45 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458314.596 - 603069.673 |
| 12 | 22.50 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458307.665 - 603053.277 |
| 13 | 45 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458307.523 - 603034.048 |
| 14 | 90 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458320.535 - 603020.844 |
| 15 | 45 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458326.735 - 603026.955 |
| 16 | 90 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458370.661 - 603026.631 |
| 17 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458370.488 - 603004.610 |
| 18 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458365.057 - 602978.280 |
| 19 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458362.767 - 602967.196 |
| 20 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458362.489 - 602929.768 |
| 21 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458367.403 - 602904.070 |

| METRADO DE CODOS RED DE DISTRIBUCIÓN | | | |
|--------------------------------------|-----------------|------|--------------------------|
| # CODO | Ang / Diam. | Mat. | Coordenadas |
| 22 | 22.50 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458371.244 - 602894.602 |
| 23 | 22.50 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458378.349 - 602887.390 |
| 24 | 22.50 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458387.106 - 602865.804 |
| 25 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458386.987 - 602849.621 |
| 26 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458393.433 - 602815.916 |
| 27 | 45 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458404.404 - 602788.867 |
| 28 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458417.125 - 602783.487 |
| 29 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458441.524 - 602778.449 |
| 30 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458453.835 - 602773.244 |
| 31 | 11.25 Ø: 1 1/2" | PCV | 9458493.822 - 602756.337 |

| METRADO DE CODOS EN CONDUCCIÓN | | | |
|--------------------------------|-------------|------|--------------------------|
| # CODO | Ang / Diam. | Mat. | Coordenadas |
| 1 | 22.50 Ø: 1" | PCV | 9459055.426 - 603831.751 |
| 2 | 11.25 Ø: 1" | PCV | 9458992.522 - 603807.619 |
| 3 | 22.50 Ø: 1" | PCV | 9458950.423 - 603781.069 |





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE

UBICACION:

Distrito : FRÍAS
 Provincia : AYABACA
 Región : Piura


DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA JULIO 2021

ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA
PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION
DIBUJO: ESCALA: S/E FECHA: JULIO 2021

BOFILLER: MARÍA ALEJANDRA LANDÍVAR CHUQUICONDOR

LAMINA: U-01




 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
 CHIMBOTE

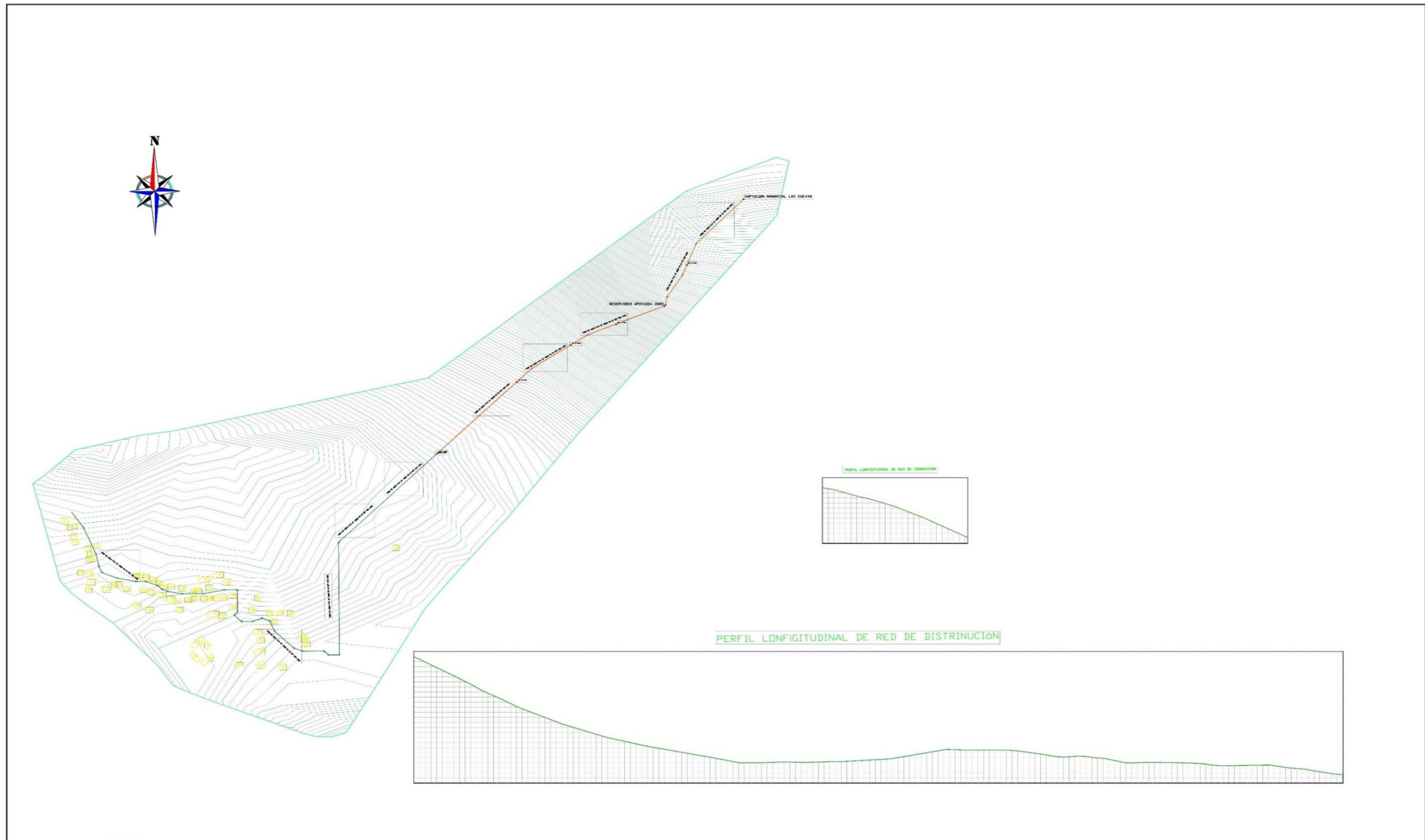
Bachiller: MARÍA ALEJANDRA LANDÍVAR
 CHUQUICONDOR


**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA
 LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA,
 DEPARTAMENTO PIURA JULIO 2021**

Distrito: FRÍAS
 Provincia: AYABACA
 Departamento: PIURA

Plano: WATERCAD

Escala: 1/40000
 Fecha: JUNIO- 2021
 Lamina: **PW-01**




 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
 CHIMBOTE

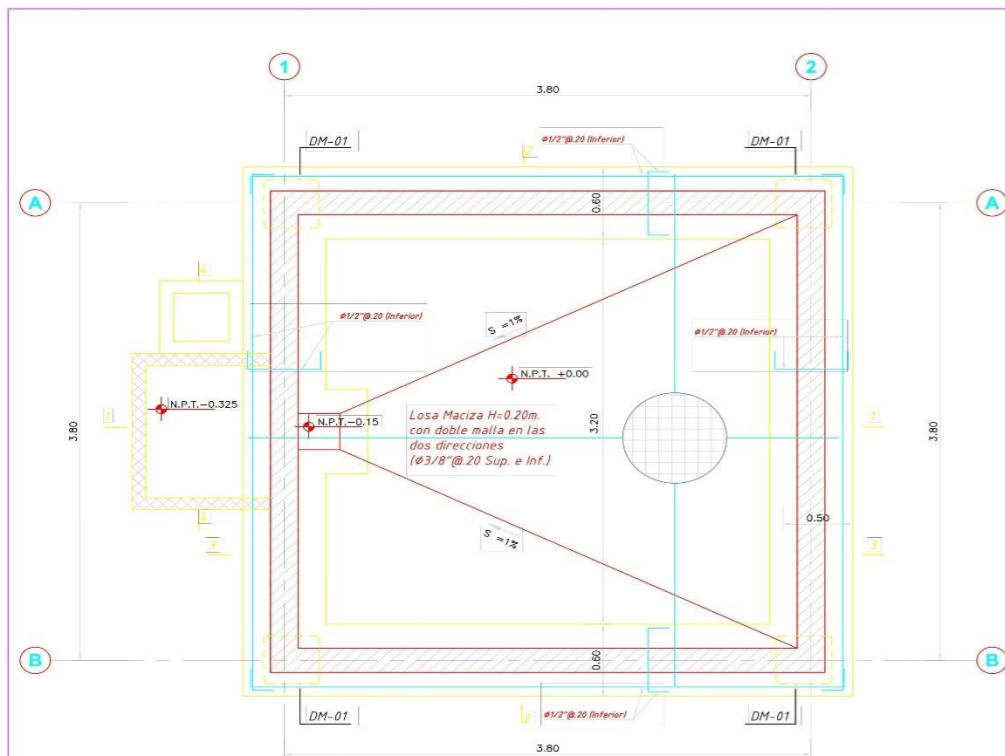
Bachiller: **MARÍA ALFJANDRA LANDÍVAR CHUQUICONDOR**

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA JULIO 2021

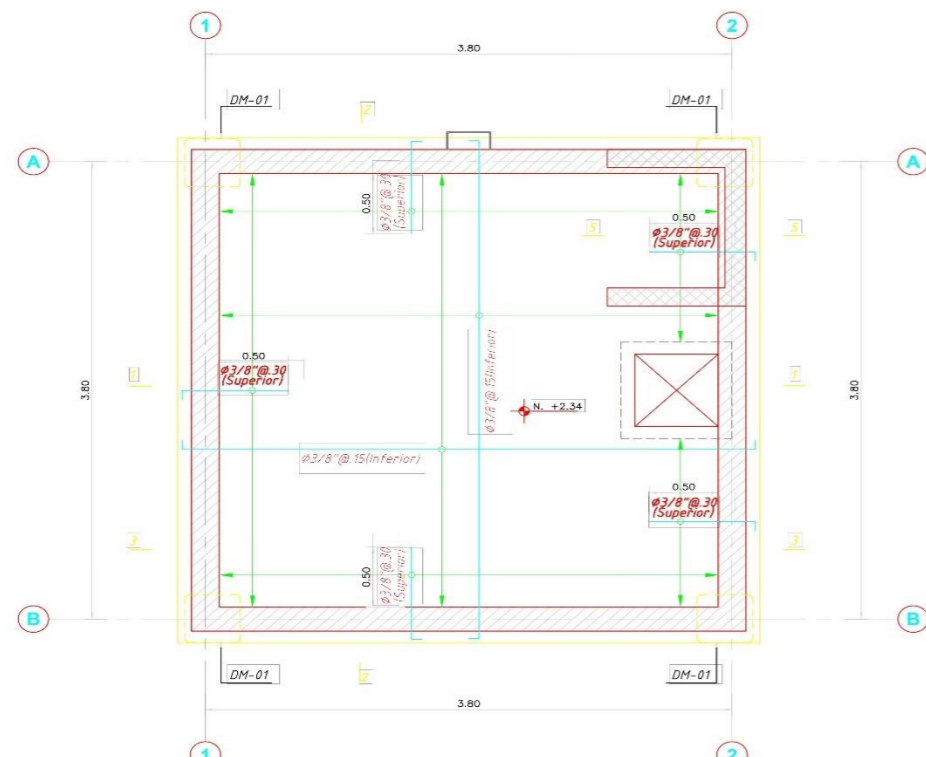
Distrito: **FRÍAS**
 Provincia: **AYABACA**
 Departamento: **PIURA**

Plano: **PLANTA Y PERFIL DE REDES**

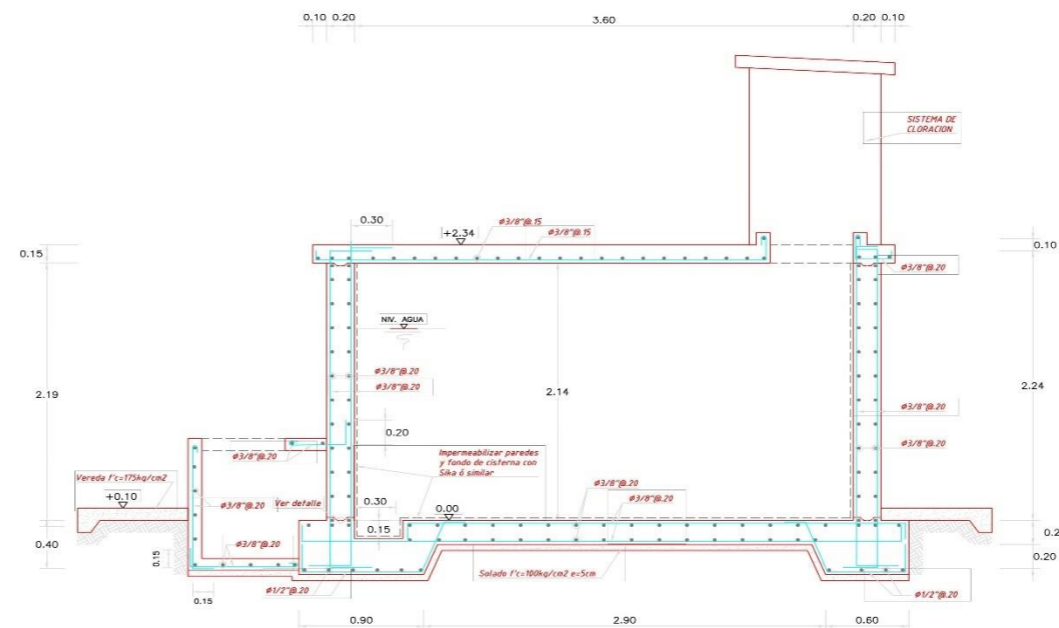
Escala: **1/40000**
 Fecha: **JUNIO- 2021**
 Lamina: **PP-01**



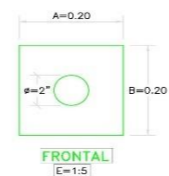
CIMENTACIÓN
ESCALA: 1:25



TECHO DE RESEVORIO
ESCALA: 1:25

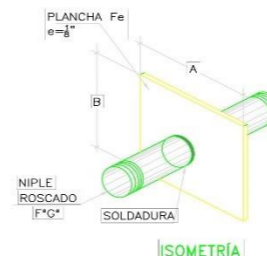


1-1
1:25



FRONTAL
E=1:5

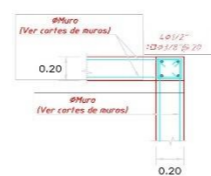
| DIÁMETRO TUBERÍA (ø) | A | B |
|----------------------|-------|-------|
| 1" - 1 1/2" | 0.15m | 0.15m |
| 2" | 0.2m | 0.2m |
| 2 1/2" - 3" | 0.25m | 0.25m |
| 4" | 0.30m | 0.30m |



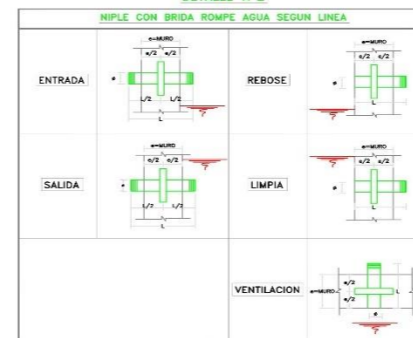
ISOMETRÍA
E=S/E

DETALLE NIPLE DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS (VER DETALLE N° 02)

| Lineas | Tubería | Serie | ZONA | Longitud total del Niple (m) | | | Longitud de Rosca (cm) | | Ubicación de la rosca | Plancha (soldada a niple) | | |
|-------------|---------|--------------|-------|------------------------------|------------|-----------|------------------------|---------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | | | | ø = 0.15m | ø = 0.20m. | ø = 0.25m | 1" a 1 1/2" | 2" a 4" | | ø = 0.15m | ø = 0.20m | ø = 0.25m |
| ENTRADA | FoGdo | I (Estandar) | muro | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 2.00 | 3.00 | Ambos lados | al eje del niple | al eje del niple | al eje del niple |
| SALIDA | FoGdo | I (Estandar) | muro | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 2.00 | 3.00 | Ambos lados | al eje del niple | al eje del niple | al eje del niple |
| REBOSE | FoGdo | I (Estandar) | muro | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 2.00 | 3.00 | Un solo lado | a 7.5 cm del lado sin rosca | a 10 cm del lado sin rosca | a 12.5 cm del lado sin rosca |
| LIMPIA | FoGdo | I (Estandar) | muro | 0.45 | 0.50 | 0.60 | 2.00 | 3.00 | Un solo lado | a 7.5 cm del lado sin rosca | a 10 cm del lado sin rosca | a 12.5 cm del lado sin rosca |
| VENTILACION | FoGdo | I (Estandar) | techo | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 2.00 | 3.00 | Un solo lado | a 7.5 cm del lado sin rosca | a 10 cm del lado sin rosca | a 12.5 cm del lado sin rosca |



DM-01
DETALLE N°1
ENCUENTRO DE MUROS
ESCALA: 1:25



DETALLE N°2
NIPLE CON BRIDA ROMPE AGUA SEGUN LINEA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO SIMPLE:**
- SOLADO: $f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2\text{)}$
 - LOSA DE PISO Y VEREDAS: $f'c = 17.5 \text{ MPa (175Kg/cm}^2\text{)}$
- CONCRETO ARMADO:**
- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO: $f'c = 28 \text{ MPa (280Kg/cm}^2\text{)}$
 - ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615: $f'y = 420 \text{ MPa (4200Kg/cm}^2\text{)}$
- EMPALMES TRASLAPADOS:**
- ø3/8" : 450mm
 - ø1/2" : 600mm
 - ø5/8" : 750mm
- RECUBRIMIENTOS:**
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO: 50 mm
 - LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO: 20 mm
 - COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO: 50 mm
 - ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO: 70 mm
 - REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 25 mm
 - REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 35 mm
- REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM CA 1:3
 - MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM CA 1:3
 - ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.

- PARÁMETROS DE DISEÑO
1. CATEGORÍA DE USO: A
 2. FACTOR DE ZONA: ZONA 4
 3. PERFIL DE SUELO: S2
 4. CAPACIDAD PORTANTE: 1.0 KG/CM2



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

TESIS:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LAS CUEVAS, DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO PIURA JULIO 2021

UBICACIÓN:

DEPARTAMENTO: PIURA
PROVINCIA: AYABACA
DISTRITO: FRÍAS
CASERIO: CEIBAL

PLANO:

RESERVORIO 20M3

AUTOR: MARÍA ALEJANDRA LANDÍVAR CHUQUICONDOR

FECHA:
JUNIO - 2021

LAMINA:

RA-1

ESCALA:

INDICADA